Política Comercial, Crescimento e Desigualdade

Mauro Rodrigues

USP

27 de maio de 2013

Resumo

Este artigo utiliza um modelo de Heckscher-Ohlin dinâmico para entender impactos de restrições comerciais sobre crescimento e distribuição de renda. Há duas hipóteses fundamentais: o setor capital-intensivo é sujeito a economias de escala, e os indivíduos são heterogêneos em suas dotações iniciais de capital. Supomos, ainda, uma economia inicialmente aberta e especializada na produção do bem trabalho-intensivo. Uma restrição comercial é então implantada de modo a proibir completamente a entrada de bens produzidos externamente. Mostramos que tal política levará a acumulação de capital e crescimento da renda per capita no longo prazo somente se o mercado interno do país for suficientemente grande. Independentemente da escala da economia, entretanto, a desigualdade de renda será ampliada. Quantitativamente, o modelo é capaz de explicar cerca de 25% do crescimento da renda per capita brasileira nos anos 1960 e 1970, e mais de 30% do aumento no índice de Gini, desde que a correlação entre dotação de capital e produtividade do trabalho seja elevada.

1 Introdução

Os países latino-americanos estão entre os mais desiguais do mundo. A Tabela 1 ilustra esse fato. Os indicadores de desigualdade da região superam não apenas os observados para países desenvolvidos, mas também os índices de economias em estágios de desenvolvimento similares ou inferiores, como no Sul da Ásia e no Oriente Médio e Norte de África. Na tabela abaixo, o índice de Gini médio da América Latina é apenas rivalizado pelo da África Subsaariana.

Tabela 1 – Índices de Gini médios (%)

	Anos 1980	**Anos 1990**
América Latina e Caribe	49.8	49.3
África Subsaariana	43.5	47.0
Oriente Médio e Norte da África	40.5	38.0
Leste Asiático e Pacífico	38.7	38.1
Sul da Ásia	35.0	31.9
Países industriais e países em desenvolvimento de renda elevada	33.2	33.8
Leste Europeu	25.0	28.9

Fonte: De Ferranti et al (2003)

Outra característica importante dos países latino-americanos é seu grau relativamente baixo de abertura ao comércio internacional. Esse aspecto deriva em parte de um longo histórico de políticas protecionistas, que alcançaram seu ápice entre as décadas de 1960 e 1970, com os programas de substituição de importações (Taylor, 1998; Clemens e Williamson, 2002; Bulmer-Thomas, 2003). Taylor (1998), por exemplo, reporta taxas de proteção nominal superiores a 100% para o setor manufatureiro no Brasil, Argentina e Chile em 1960. Valores bastante elevados são encontrados também para México, Colômbia e Uruguai. Apesar do grau de proteção ter se reduzido com os processos de liberalização nas décadas de 1980 e

1990, a América Latina manteve-se relativamente fechada ao comércio quando comparada a outros países (Loayza e Palacios, 1997; Hopenhayn e Neumeyer, 2004; Cole et al, 2005).

Motivado pelos fatos acima, este artigo utiliza um modelo de Heckscher-Ohlin dinâmico para analisar as conexões entre restrições comerciais, desigualdade de renda e crescimento econômico. Tomamos por base a estrutura agregada de Rodrigues (2010), na qual há dois fatores, capital e trabalho, sendo o capital acumulável. Há ainda dois setores: o setor intensivo em trabalho e o setor intensivo em capital. Este último é caracterizado por economias de escala no estilo Dixit-Stiglitz (1977), ou seja, é composto por um conjunto de variedades diferenciadas em um ambiente de concorrência monopolística, e cuja estrutura de produção envolve custos médios decrescentes. Nossa principal contribuição consiste em introduzir heterogeneidade entre os agentes, especificamente em suas dotações iniciais de capital. A hipótese fundamental é que a distribuição de capital é mais concentrada que a de trabalho (na verdade, supomos que a dotação de trabalho não varia entre indivíduos).

O modelo de Heckscher-Ohlin dinâmico possui implicações interessantes, que o diferenciam do modelo de crescimento neoclássico padrão com um único setor. Especificamente, economias abertas não necessariamente apresentarão convergência em renda per capita, uma vez que em estado estacionário o retorno do capital depende do estoque mundial deste fator, e não de sua distribuição entre países. Isso implica que há múltiplos estados estacionários, com diferentes distribuições de capital entre países. Em particular, um país aberto com estoque de capital relativamente baixo terá poucos incentivos a acumular capital, pois o retorno deste ativo está atrelado ao seu estoque mundial.

Utilizamos então este resultado para estabelecer a condição inicial, com um estado estacionário em que uma das economias encontra-se plenamente especializada na produção do bem trabalho-intensivo; as variedades diferenciadas do bem capital-intensivo são importadas do resto do mundo. Para analisar o impacto de políticas comerciais restritivas (como as do período de substituição de importações), supomos que a economia torne-se completamente fechada ao comércio internacional.

A presença de economias de escala permite gerar implicações bastante ricas, que se relacionam com o tamanho do país. Mais precisamente, haverá acumulação de capital apenas se o mercado interno for suficientemente amplo. Nesse caso, a escassez inicial de capital leva a um aumento temporário no retorno desse ativo, e queda no salário. Como a posse de capital é mais concentrada que a de trabalho, a restrição comercial gerará aumento da desigualdade de renda. Essa piora distributiva ocorrerá também em países menores, para os quais o fechamento leva a queda no estoque de capital per capita ao longo do tempo (e, portanto, redução temporária no retorno do capital). Isso porque a queda dos salários será ainda maior quando o mercado interno é particularmente pequeno.

Em outras palavras, o modelo reproduz situações em que crescimento e piora da desigualdade ocorrem simultaneamente, ambos como consequência de uma política comercial, se o país é grande o suficiente. Já para economias menores, a elevação da desigualdade será acompanhada de desacumulação de capital e queda no produto per capita.

Uma versão quantitativa do modelo é ainda aplicada para entender um conjunto de fatos da economia brasileira durante o período de substituição de importações, uma época de crescimento expressivo na renda per capita e ampliação na desigualdade de renda. Entre 1960 e 1980, o Brasil passou de 20 para 28% da renda per capita americana.[1] Por outro lado, dados dos censos populacionais de 1960 e 1970 revelam um aumento no coeficiente de Gini de 0.50 para 0.57 durante essa década.[2] Em nossa calibração, o modelo é capaz de explicar cerca de 25% desse crescimento no produto per capita, e mais de 30% da variação observada no indicador de desigualdade (desde que a correlação entre posse de capital e produtividade do trabalho seja suficientemente alta).

Em nossa teoria, o crescimento na renda per capita ocorre por conta do tamanho do mercado interno, o qual permite o desenvolvimento do setor capital intensivo. A experiência do Brasil (maior país da região) é consistente com esse argumento: seu crescimento claramente

[1] Maddison (2003).

[2] Veja Langoni (1973). Diversos outros trabalhos também documentam elevação na desigualdade de renda nesse período, como Fishlow (1972), Hoffman e Duarte (1972), Bacha e Taylor (1978) e Bonelli e Sedlacek (1989).

destoa da média da região, cuja renda per capita (relativa aos Estados Unidos) permaneceu praticamente estagnada durante o período analisado. Além disso, o México (segundo maior país) também apresentou forte elevação de sua renda per capita na época.

A produção manufatureira dos países latino americanos nos anos 1970 revela que as economias maiores foram também capazes de desenvolver estruturas industriais bem mais diversificadas. Em United Nations (1985), obtemos dados da distribuição do valor agregado e emprego entre setores industriais para um conjunto de países da América Latina, em um nível de desagregação de dois dígitos. Estas informações estão disponíveis para os anos de 1973 e 1980.

A Tabela 2 apresenta correlações do mix industrial de cada país latino-americano com o mix industrial dos Estados Unidos. Economias maiores – além do Brasil e do México, também a Argentina – apresentavam distribuições relativamente semelhantes à americana, com correlações em torno de 0.7. Para os demais países, a média dessas correlações era aproximadamente 0.3. A Figura 1 (no Apêndice B) ilustra este padrão comparando a composição industrial do valor adicionado nos Estados Unidos, em um país pequeno (Uruguai) e na média dos dois países maiores (Brasil e México).[3] Enquanto estas duas economias tiveram desenvolvimento considerável em diversos setores, mais de 50% do valor agregado da indústria uruguaia era atribuído a alimentos têxteis e alimentos nos anos 1970.

[3] Todas as figuras encontram-se no Apêndice B.

Tabela 2 – Correlações com o mix industrial americano

	V. A.		**Emprego**	
	1973	1980	1973	1980
Argentina	0.82	0.64	0.66	0.48
Bolívia	0.28	–	0.21	0.12
Brasil	0.79	0.82	0.73	0.76
Chile	0.48	0.25	0.56	0.35
Colômbia	0.30	0.36	0.40	0.41
Costa Rica	0.30	0.29	–	–
Equador	0.26	0.31	0.26	0.25
Honduras	0.14	0.17	0.12	–
México	0.71	0.78	0.65	0.64
Nicarágua	0.25	0.24	0.24	0.18
Panamá	0.23	0.21	0.21	0.17
Paraguai	0.22	0.09	–	–
Peru	0.30	0.26	0.38	–
Rep. Dominicana	0.34	0.29	0.24	0.21
Uruguai	0.34	0.36	0.50	0.29

Outro ingrediente fundamental em nossa análise, especialmente com relação às implicações para desigualdade, é a hipótese de que a dotação de capital é mais concentrada entre indivíduos do que a de trabalho. Em linha com essa suposição, estudos recentes apontam que a concentração de riqueza tende a ser substancialmente maior que a de renda (Davies et al, 2011; Días-Giménez, Glover e Ríos-Rull, 2011). Já Velez, Barros e Ferreira (2004) reportam índices de Gini para o posse de terra superiores a 0.70 para países latino-americanos. Com base em dados de declarações do imposto de renda no Brasil em 1970, Langoni (1973) mostra que a renda do capital é significativamente mais concentrada que a renda do trabalho.[4]

[4] A renda do capital é obtida como resíduo (renda total menos renda do trabalho). Os dados abrangem apenas indivíduos que declararam renda.

1.1 Literatura correlata

O presente trabalho está relacionado a um conjunto de artigos recentes que utilizam o instrumental macroeconômico moderno para entender a persistente diferença de renda per capita entre a América Latina e os países desenvolvidos. Por exemplo, Cole et al (2005) calculam que a região apresenta baixa produtividade total dos fatores, e argumentam que barreiras competitivas estão por trás desse fato. Restuccia (2011) utiliza um modelo em que políticas previnem a alocação eficiente de fatores entre firmas, conduzindo à baixa produtividade agregada. Já Manuelli e Seshadri (2011) propõem um mecanismo alternativo via acumulação de capital humano, que explora a interação entre restrições de crédito e ineficiências no sistema educacional público. Rodrigues (2010) avalia o impacto de políticas comerciais restritivas no desempenho pobre da região em termos de produtividade. Tal literatura, entretanto, tem dado pouca ênfase ao problema da elevada desigualdade na América Latina, e essa é a principal contribuição deste trabalho.

O artigo ainda relaciona-se à abordagem histórica de Engerman e Sokoloff (2000, 2002), os quais argumentam que a desigualdade na região é resultado de condições iniciais estabelecidas na época colonial, sendo essa situação perpetuada graças a instituições de baixa qualidade mantidas pelas elites. No entanto, Williamson (2010) evidencia que a América Latina não era excessivamente desigual até o século XX. Nosso mecanismo ilustra a possível complementaridade entre essas histórias, com uma desigualdade pré-existente sendo amplificada, no caso por restrições comerciais.

Em termos de teoria, o artigo está ligado a contribuições que fazem uso do modelo de Heckscher-Ohlin dinâmico, como Baxter (1992), Ventura (1997), Atkeson e Kehoe (2000), Cuñat e Maffezzoli (2004), Ferreira e Trejos (2006) e Bajona e Kehoe (2006, 2010). A estrutura, no agregado, segue de perto nosso artigo anterior (Rodrigues, 2010), o qual adiciona um setor capital-intensivo sujeito a economias de escala.[5] Há, contudo, novidades importantes no presente trabalho. Em primeiro lugar, foi possível derivar analiticamente toda a dinâmica do modelo em economia fechada, para o caso particular de preferências logarítmicas e depre-

[5] A estrutura estática de produção segue de perto Ethier (1982) e Helpman e Krugman (1985).

ciação completa (em Rodrigues, os resultados analíticos dizem respeito apenas à comparação de estados estacionários). Em segundo lugar (e mais importante), introduzimos diferenças nas dotações iniciais entre os agentes, o que permitiu avaliar as implicações distributivas do modelo.

Nosso tratamento da desigualdade está relacionado a contribuições como as de Chatterjee (1994) e Caselli e Ventura (2000), nas quais a distribuição de renda e riqueza não importa para definir os resultados agregados. Dessa forma, podemos calcular preços e quantidades agregadas separadamente em uma economia de agente representativo (como em Rodrigues), e posteriormente utilizar as dotações iniciais para avaliar efeitos distributivos.

Ressalte-se, por fim, que nossas implicações para desigualdade estão intimamente ligadas ao clássico teorema de Stolper-Samuelson (1941). No caso, para um país em que o capital é escasso, uma restrição comercial leva a aumento real na remuneração desse ativo e queda real nos salários. Se a dotação de capital é pior distribuída que a de trabalho, ocorrerá elevação na desigualdade de renda. Em nosso artigo, tal análise se dá em um ambiente dinâmico, o que nos permite avaliar também impactos sobre acumulação de capital e crescimento. Adicionalmente, mostramos que a ampliação da desigualdade pode ocorrer juntamente com uma redução no retorno do capital, caso o país seja suficientemente pequeno.

O restante do artigo está organizado da seguinte forma. A seção 2 apresenta o modelo em economia fechada e mostra como obter soluções para as principais variáveis. A seção 3 introduz comércio internacional em nossa estrutura teórica. A seção 4 avalia analiticamente o impacto de restrições comerciais (no caso, um fechamento completo da economia) sobre acumulação de capital, renda per capita e desigualdade. A seção 5 traz exercícios quantitativos com vistas a entender os principais mecanismos do modelo, e analisa a experiência brasileira durante o período de substituição de importações. Por fim, a seção 6 apresenta as conclusões do capítulo.

2 Modelo

O modelo é construído em tempo discreto – denotado por $t \in \{0, 1, 2, ...\}$ – e sem incerteza. A estrutura de produção é baseada em Rodrigues (2010), com dois fatores (capital e trabalho) e dois setores (setor 1 e setor 2). O setor 1 possui uma tecnologia intensiva em trabalho, e caracterizada por retornos constantes de escala. Já o setor 2 é intensivo em capital, com tecnologia sujeita a economias de escala à la Dixit e Stiglitz (1977). Em outras palavras, é formado por um conjunto de produtores diferenciados, organizados em concorrência monopolística e com custos médios decrescentes.

Os produtos dos setores 1 e 2 (respectivamente bem 1 e bem 2) são combinados para gerar um único bem final, o qual pode ser utilizado para consumo ou investimento. Este último contribui para expandir o estoque de capital ao longo do tempo. Há um contínuo de agentes de medida N, que representa a escala da economia. Estes agentes vivem para sempre e possuem preferências idênticas, porém são heterogêneos com relação a seus estoques iniciais de capital. Este aspecto difere do explorado em Rodrigues (2010) – em que os agentes são homogêneos – e permitirá avaliar impactos de restrições comerciais sobre desigualdade.

Os fatores de produção são plenamente móveis entre setores. Inicialmente, suporemos que esta é uma economia fechada, de modo que oferta iguala demanda em todos os mercados domésticos. A próxima seção introduzirá comércio internacional no modelo. Com vistas a obter soluções fechadas para as principais variáveis do modelo em economia fechada, suporemos formatos específicos para preferências e funções de produção.

2.1 Produção

Bem Final

Há um único bem final Y nessa economia, o qual é gerado pela combinação dos bens 1 e 2 por meio de uma função de produção Cobb-Douglas:

$$Y_t = Y_{1t}^{\omega} Y_{2t}^{1-\omega}, \quad 0 < \omega < 1$$

em que Y_1 e Y_2 são os produtos dos setores 1 e 2, respectivamente. O setor do bem final é perfeitamente competitivo, de modo que as condições de ótimo de uma firma representativa implicam que:

$$\frac{p_{2t}}{p_{1t}} = \frac{1-\omega}{\omega}\frac{Y_{1t}}{Y_{2t}} \tag{2.1}$$

$$1 = \frac{p_{1t}^{\omega} p_{2t}^{1-\omega}}{\omega^{\omega}(1-\omega)^{1-\omega}} \tag{2.2}$$

sendo p_1 e p_2 os preços dos bens 1 e 2. Supomos, ainda, que o bem final é o numerário dessa economia.

Setor intensivo em trabalho (setor 1)

A estrutura deste setor é também tradicional, ou seja, há concorrência perfeita e a tecnologia possui retornos constantes de escala, particularmente do tipo Cobb-Douglas:

$$Y_{1t} = K_{1t}^{\theta_1} L_{1t}^{1-\theta_1}, \qquad 0 < \theta_1 < 1 \tag{2.3}$$

em que K_1 e L_1 denotam respectivamente as quantidades de capital e trabalho utilizadas pelo setor 1. As condições de primeira ordem de uma firma representativa são dadas por:

$$w_t = p_{1t}(1-\theta_1)k_{1t}^{\theta_1} \tag{2.4}$$

$$r_t = p_{1t}\theta_1 k_{1t}^{\theta_1 - 1} \tag{2.5}$$

sendo w e r o salário e o aluguel do capital. Além disso, $k_1 = K_1/L_1$ é a razão capital-trabalho do setor 1.

Setor intensivo em capital (setor 2)

Este setor é sujeito a economias de escala, modeladas como em Dixit e Stiglitz (1977). Especificamente, a produção do bem 2 é realizada agregando um conjunto de medida n de variedades diferenciadas, por meio de uma função de produção do tipo CES:

$$Y_{2t} = \left(\int_0^{n_t} x_{jt}^{\gamma} dj \right)^{1/\gamma} \quad , \quad 0 < \gamma \leq 1 \tag{2.6}$$

em que x_j é a quantidade da variedade j utilizada na produção do bem 2. Quanto menor o parâmetro γ, mais fortes serão as economias de escala nesse setor. Se $\gamma = 1$, não há economias de escala, ou seja, estamos na estrutura clássica do modelo de Heckscher-Ohlin, com ambos os setores competitivos e caracterizados por retornos constantes de escala.[6]

Supomos que uma firma competitiva opera a tecnologia acima, de modo que a demanda pela variedade j seja dada por:

$$x_{jt} = \left(\frac{p_{2t}}{p_{jt}} \right)^{\frac{1}{1-\gamma}} Y_{2t} \tag{2.7}$$

em que p_j denota o preço da variedade $j \in [0, n_t]$.

As variedades estão em competição monopolística e suas funções de produção possuem custos marginais constantes, porém custos médios decrescentes. Em particular, supomos uma estrutura Cobb-Douglas com um custo fixo f (em unidades do produto da variedade):

$$x_{jt} = K_{jt}^{\theta_2} L_{jt}^{1-\theta_2} - f, \quad 0 < \theta_2 < 1 \tag{2.8}$$

sendo K_j e L_j as quantidades de capital e trabalho utilizadas pela variedade j. Adicionalmente, fixamos $\theta_2 > \theta_1$, isto é, o setor 2 é mais intensivo em capital que o setor 1. Dada a simetria da função de produção (2.6) e que todas as variedades possuem a mesma tecnologia, então produto, preço e usos de insumos serão iguais para todo j, ou seja, $x_{jt} = x_t$, $p_{jt} = p_t$ e $K_{jt} = K_{2t}$, $L_{jt} = L_{2t}$.

A escolha ótima de insumos de cada variedade implica que:

$$\frac{w_t}{r_t} = \frac{1 - \theta_2}{\theta_2} k_{2t} \tag{2.9}$$

[6]Nesse caso, precisamos supor também que o custo fixo da equação (2.8) é nulo.

em que k_{2t} é a razão capital-trabalho do setor 2. Além disso, o custo marginal é dado por $\psi_t = r_t^{\theta_2} w_t^{1-\theta_2} / [\theta_2^{\theta_2}(1-\theta_2)^{1-\theta_2}]$. A decisão de produção e preço de cada variedade consiste então maximizar seu lucro:

$$\pi_t = p_t x_t - \psi_t(x_t + f) \tag{2.10}$$

sujeito à sua demanda (2.7). A solução desse problema resulta em uma simples regra de markup sobre o custo marginal:

$$p_t = \frac{1}{\gamma}\psi_t \tag{2.11}$$

Para determinar o número de variedades de equilíbrio, impõe-se uma condição de lucro zero. Considerando $\pi_t = 0$ em (2.10) juntamente com a equação (2.11), pode-se calcular a produção de cada variedade:

$$x_t = x = \frac{\gamma}{1-\gamma} f \tag{2.12}$$

a qual é constante no tempo. Em outras palavras, dadas as nossas hipóteses sobre a tecnologia, a variação no produto desse setor se dá em função apenas do número de variedades, e não do produto de cada uma delas.

2.2 Consumidores

Há uma medida N de consumidores, que vivem para sempre e possuem preferências idênticas dadas por:

$$U(i) = \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t \ln[c_t(i)]$$

em que $\beta \in (0, 1)$ é o fator de desconto, e $c_t(i)$ é o consumo do indivíduo $i \in [0, N]$ no período t. Em cada período, os consumidores recebem renda dos fatores de produção, a qual pode ser dividida entre consumo e acumulação de capital. Cada agente possui uma unidade de tempo, ofertada inelasticamente em cada período. Entretanto, há heterogeneidade na posse de capital, de modo que a restrição orçamentária do indivíduo i no período t é dada por:

$$c_t(i) + k_{t+1}(i) - (1-\delta)k_t(i) = w_t + r_t k_t(i) \tag{2.13}$$

em que $k_t(i)$ é o estoque de capital do indivíduo i no período t, e $\delta \in (0, 1]$ é a taxa de depreciação. Para dado estoque de capital inicial $k_0(i)$, o indivíduo i escolhe sequências de consumo e capital $\{c_t(i), k_{t+1}(i)\}_{t=0}^{\infty}$ de modo a maximizar $U(i)$, dado que a restrição (2.13) é válida para todo $t \geq 0$. A solução desse problema implica na seguinte equação de Euler:

$$\frac{c_{t+1}(i)}{c_t(i)} = \beta[r_{t+1} + 1 - \delta] \tag{2.14}$$

Recorreremos frequentemente ao caso em que o capital deprecia completamente entre dois períodos quaisquer. Essa hipótese, juntamente com o formato logarítmico da utilidade instantânea, permite obter soluções fechadas para as principais expressões do modelo.

2.3 Equilíbrio em economia fechada

Em economia fechada, oferta igual a demanda em todos os mercados domésticos. Assim, as condições de equilíbrio nos mercados do bem final, capital e trabalho são:

$$\begin{aligned} N[c_t + k_{t+1} - (1-\delta)k_t] &= Y_t &(2.15)\\ Nk_t &= K_{1t} + n_t K_{2t} &(2.16)\\ N &= L_{1t} + n_t L_{2t} &(2.17) \end{aligned}$$

em que k e c representam respectivamente capital e consumo per capita, isto é:

$$\begin{aligned} k_t &= \frac{1}{N}\int_0^N k_t(i)di \\ c_t &= \frac{1}{N}\int_0^N c_t(i)di \end{aligned}$$

Para analisar a dinâmica dessa economia, lançaremos mão do fato de que as preferências são homotéticas e idênticas entre os indivíduos. Dessa forma, preços e quantidades per capita podem ser obtidos a partir de uma economia de agente representativo, em que todos os consumidores são idênticos e possuem como dotação inicial k_0, o estoque inicial de capital per capita. No caso em que $\delta = 1$, a Proposição 1 apresenta a solução para a lei de movimento do capital per capita, além de equações que expressam renda per capita e preços dos fatores em função da variável de estado k. As equações para w e r serão úteis para avaliar as implicações do modelo para desigualdade.

Proposição 1 *Suponha $\delta = 1$. Nesse caso, a lei de movimento do capital per capita possui solução fechada, a qual é dada por:*

$$k_{t+1} = \beta H_r N^{(1-\omega)(1-\gamma)/\gamma} k_t^{\eta}, \qquad \eta = \omega\theta_1 + (1-\omega)\frac{\theta_2}{\gamma} \tag{2.18}$$

Além disso, renda per capita, salário e aluguel do capital podem ser expressos respectivamente por:

$$y_t = H_y N^{(1-\omega)(1-\gamma)/\gamma} k_t^{\eta} \tag{2.19}$$

$$w_t = H_w N^{(1-\omega)(1-\gamma)/\gamma} k_t^{\eta} \tag{2.20}$$

$$r_t = H_r N^{(1-\omega)(1-\gamma)/\gamma} k_t^{\eta-1} \tag{2.21}$$

sendo que H_y, H_w e H_r são constantes que não dependem de N.

A Proposição 1 demonstra que, em equilíbrio, nossa estrutura se assemelha a um modelo neoclássico de crescimento padrão de um setor, com participação do capital na renda igual a η. Caso $\gamma = 1$ (ou seja, há retornos constantes de escala em ambos os setores), η é simplesmente uma média ponderada das participações do capital na renda de cada setor. O parâmetro γ representa a intensidade das economias de escala, e contribui para mitigar os retornos marginais decrescentes do capital no setor 2. Quanto menor γ, mais fortes as economias de escala, e menor a curvatura da lei de movimento.

Para garantir a existência de um estado estacionário estável, restringiremos o valor de γ de modo que as economias de escala não sejam muito intensas. Em particular, suporemos

$\eta < 1$, ou:

$$\gamma > \frac{(1-\omega)\theta_2}{1-\omega\theta_1}$$

A lei de movimento (2.18) está representada na Figura 2, sob a hipótese acima. Note que aumentos na escala da economia (representada por N) funcionam como elevações na produtividade agregada, deslocando a lei de movimento para cima. Esta produtividade mais elevada está associada a um conjunto mais amplo de variedades, que países maiores têm capacidade de sustentar em economia fechada. Das equações (2.19) e (2.20), pode-se concluir que renda per capita e salário serão também crescentes em N. O Corolário 1 sumariza esses resultados.

Corolário 1 *Em estado estacionário, capital per capita, renda per capita e salário são funções crescentes de N em economia fechada.*

No restante do texto, denotaremos por $z(N)$ o valor de estado estacionário da variável z em estado estacionário.

3 Economia Aberta

Suponha agora que há dois países: Local e Estrangeiro. Variáveis indexadas por um asterisco dizem respeito ao Estrangeiro. Tais países são heterogêneos em suas dotações iniciais de capital per capita e no tamanho de seus mercados internos. Em particular, N e N^* denotam as escalas desses países, com $N + N^* = 1$. O bem 1 e as variedades diferenciadas podem ser comercializados entre países sem nenhum custo de transporte ou transação. Há, portanto, tanto comércio interindústria (bem 1 versus variedades) como comércio intraindústria (com países transacionando variedades distintas). Já o bem final e o bem 2 não são comercializáveis.

Esta estrutura implica que, para os bens comercializáveis, as condições de equilíbrio devem faler para o mundo como um todo, ao invés de individualmente para cada país. Para o bem 1, temos que:

$$Y_{1t} + Y_{1t}^* = K_{1t}^{\theta_1} L_{1t}^{1-\theta_1} + K_{1t}^{*\theta_1} L_{1t}^{*(1-\theta_1)}$$

em que Y_{1t} e Y_{1t}^* representam agora os usos do bem 1 por cada país, e $K_{1t}^{\theta_1} L_{1t}^{1-\theta_1}$ e $K_{1t}^{*\theta_1} L_{1t}^{*(1-\theta_1)}$ denotam suas respectivas produções desse bem. O comércio internacional ainda possibilita que ambos os países tenham acesso a todas as $n + n^*$ variedades produzidas mundialmente. O produto do setor 2 em cada país será então igual a:

$$\begin{aligned} Y_{2t} &= \left(\int_0^{n_t+n_t^*} e_{jt}^{\gamma} dj \right)^{1/\gamma} = (n_t + n_t^*)^{1/\gamma} e_t \\ Y_{2t}^* &= \left(\int_0^{n_t+n_t^*} e_{jt}^{*\gamma} dj \right)^{1/\gamma} = (n_t + n_t^*)^{1/\gamma} e_t^* \end{aligned}$$

em que e_t e e_t^* são os usos de cada variedade pelos países Local e Estrangeiro, respectivamente (novamente, por simetria, $e_{jt} = e_t$ e $e_{jt}^* = e_t^*$ para todo j). O equilíbrio no mercado mundial implica que $e_t + e_t^* = x$.[7] Supomos ainda que não há mercados internacionais de capitais, de modo que o comércio precisa ser balanceado:

$$\begin{aligned} p_{1t} Y_{1t} + p_t (n_t + n_t^*) e_t &= p_{1t} K_{1t}^{\theta_1} L_{1t}^{1-\theta_1} + p_t n_t x \\ p_{1t} Y_{1t}^* + p_t (n_t + n_t^*) e_t^* &= p_{1t} K_{1t}^{*\theta_1} L_{1t}^{*(1-\theta_1)} + p_t n_t^* x \end{aligned}$$

ou seja, para cada país, a soma do valor do bem 1 e das variedades utilizados internamente (lado esquerdo das equações acima) deve ser igual à soma do valor da produção desses bens (lado direito).

[7] Cada variedade j é produzida em apenas um dos países. Em outras palavras, os conjuntos $[0, n_t]$ e $[0, n_t^*]$ são disjuntos.

3.1 Estado estacionário em economia aberta

Nessa seção realizaremos uma exposição intuitiva dos principais resultados que se encontram formalmente demonstrados em Rodrigues (2010). O diagrama de Lerner, exposto na Figura 3, é normalmente utilizado em modelos padrões de Heckscher-Ohlin, mas a explicação pode ser estendida ao nosso caso. As curvas X_1 e X_2 são isoquantas de valor unitário referentes à produção do bem 1 e do bem 2 (em nosso caso variedades), respectivamente. Os preços dos bens são mantidos constantes para facilitar a exposição.

Caso ambos os bens sejam produzidos, haverá uma única isocusto ($wL + rK = 1$) tangenciando as duas isoquantas, o que determinará os preços dos insumos w e r (interceptos dos dois eixos).[8] Dados esses preços, pode-se estabelecer as razões capital-trabalho k_1 e k_2, que são as inclinações das retas R_1 e R_2. Isso também implica que os preços dos insumos dependem apenas das tecnologias de cada setor (que condicionam o formato das isoquantas), mas não da dotação relativa de capital k.

Assim, aumentos no estoque de capital per capita k afetam somente o mix de produção dessa economia. Por exemplo, no ponto A, em que k é relativamente baixo, o país produzirá quantidades relativamente grandes do bem 1 e pequenas do bem 2 (em nosso caso, um conjunto relativamente restrito de variedades). Será portanto um exportador líquido do bem 1 e importador líquido de variedades. Essa situação se inverte no ponto B, em que a dotação relativa de capital é mais elevada. Em ambos os casos (pontos A e B), entretanto, os preços dos fatores serão os mesmos.

Tal resultado – conhecido como Teorema da Equalização dos Preços dos Fatores – é válido para dotações de capital intermediárias. Caso $k < k_1$ (ponto C) ou $k > k_2$ (ponto D), o país estará especializado na produção do bem 1 ou variedades, e alterações em k deverão ser acompanhadas de variações nos preços dos fatores, como no modelo de um único setor. Quando $k \in [k_1, k_2]$, o país produzirá tanto o bem 1 como variedades, e os preços dos fatores independerão de k. Este conjunto é conhecido como cone de diversificação, e compreende a

[8] O fato do custo total ser igual a 1 para os dois setores vem das condições de lucro zero, já que o valor da produção é igual a 1 ao longo de cada isoquanta.

área entre as retas R_1 e R_2 na figura.

As equações de Euler dos dois países implicam que, em estado estacionário, $r = r^* = 1/\beta$. Nesse sentido, os estoques de capital per capita de ambos os países deverão estar dentro do cone de diversificação. Caso contrário, o aluguel do capital em algum dos países seria diferente de $1/\beta$, o que faria com que a taxa de crescimento do consumo fosse diferente de zero, conforme a equação (2.14). Uma consequência importante desse resultado é que, dado que w e r são equalizados entre países, é possível resolver para preços e razões capital-trabalho setoriais de estado estacionário considerando uma economia fechada de tamanho $N + N^* = 1$ (ver Dixit e Norman, 1980). Denotaremos, assim, o valor mundial da variável z por $z(1)$. Em particular, $k(1)$, $k_1(1)$ e $k_2(1)$ são o capital per capita e as razões capital-trabalho dos setores 1 e 2 para a economia mundial. Por conta da equalização dos preços dos fatores, $k_1(1)$ e $k_2(1)$ são também as razões capital-trabalho setoriais para ambas as economias em estado estacionário.

Isso também implica que há infinitos valores de k e k^* consistentes com um estado estacionário em economia aberta. Especificamente, desde que seja satisfeita a seguinte equação:

$$Nk + N^*k^* = k(1)$$

e $k, k^* \in [k_1(1), k_2(1)]$, a configuração k, k^* implicará $r = r^* = 1/\beta$, fazendo com as variáveis do modelo não apresentem variação no tempo.

Escolheremos, como condição inicial, uma particular distribuição de capital entre países, a qual implica que o país Local especializa-se completamente na produção do bem 1, importando todas as variedades do resto do mundo. Em outras palavras, suporemos inicialmente que $k = k_1(1)$, ou seja, o limite inferior do cone de diversificação (ponto E na Figura 2).

4 Política Comercial

Suporemos que o país Local está inicialmente em estado estacionário, no qual se encontra aberto ao comércio e especializado na produção do bem trabalho intensivo, ou seja, $k_{open} =$

$k_1(1)$. Nessa situação, o salário e a renda per capita são dados por $w_{open} = w(1)$ e $y_{open} = w(1) + (1/\beta)k_1(1)$. Como o salário é equalizado internacionalmente, ele será igual ao de uma economia fechada de tamanho $N + N^* = 1$. Note que, em economia aberta, a escala relevante é dada pelo tamanho da economia mundial, e não pelo tamanho do mercado doméstico.

No instante $t = 0$, um conjunto de políticas comerciais é implementado no país Local, de modo a proibir totalmente as transações com o resto do mundo. Isso implica que a dinâmica dessa economia passa a ser regida pela equação (2.18). No longo prazo, a escala local passa a importar, com capital e renda per capita dados respectivamente por $k_{closed} = k(N)$ e $y_{closed} = y(N)$, os quais são crescentes em N (veja Corolário 1).

A Proposição 2 revisa o resultado de Rodrigues (2010) com relação às implicações de longo prazo das restrições comerciais sobre capital e renda per capita.

Proposição 2

1. *Existe um único valor* $\overline{N}_k \in (0,1)$ *tal que* $k_{closed} < k_{open}$ *se* $N < \overline{N}_k$, *e* $k_{closed} \geq k_{open}$ *se* $N \geq \overline{N}_k$
2. *Existe um único valor* $\overline{N}_y \in (0,1)$ *tal que* $y_{closed} < y_{open}$ *se* $N < \overline{N}_y$, *e* $y_{closed} \geq y_{open}$ *se* $N \geq \overline{N}_y$
3. $\overline{N}_k < \overline{N}_y$

Há dois efeitos contraditórios atuando sobre o capital per capita de longo prazo. Por um lado, o fechamento da economia faz com que o capital torne-se escasso, aumentando temporariamente seu retorno, o que contribui para elevar k em estado estacionário. Por outro lado, a política reduz a gama de variedades disponíveis para o país. No modelo, isso corresponde a uma queda da produtividade agregada, diminuindo o incentivo a acumular capital. Se a escala da economia for suficientemente baixa, este último efeito será predominante, fazendo com que o estoque de capital per capita diminua ao longo do tempo.

Estes efeitos são ilustrados na Figura 2, em que dois valores de N são considerados: N_l e N_h, sendo que $N_l < \overline{N}_k < N_h$. Em ambos os casos, a condição inicial é a mesma, isto é, $k_0 = k_1(1)$. Para $N = N_l$, a escala é relativamente baixa, e o estoque de capital per capita se reduz ao longo do tempo. Já quando $N = N_h$, a redução na gama de variedades não é tão aguda, sendo que k apresenta uma trajetória crescente.

As implicações para a renda per capita de longo prazo são similares. Todavia, a escala necessária para elevar y no longo prazo é maior que a necessária para elevar k. Isso ocorre pois a restrição comercial provoca uma queda no salário, uma vez que o salário em economia aberta é igual ao de uma economia fechada de tamanho 1, i.e, $w(1)$. Como, pela Proposição 1, w é crescente em N, então o salário de economia fechada $w(N)$ será menor que $w(1)$.

Em suma, a Proposição 2 mostra que a presença de economias de escala permite gerar impactos diversos sobre capital e renda per capita de longo prazo. Dependendo da escala, pode-se obter aumentos ou diminuições em k; crescimento ou queda na renda per capita. Pode inclusive ocorrer acumulação de capital juntamente com diminuição na renda per capita, caso $\overline{N}_k < N < \overline{N}_y$.

A Proposição 3 avalia os impactos da restrição comercial sobre as trajetórias dos preços dos fatores. A Figura 4 ilustra os casos (i) e (iii) abaixo, utilizando as mesmas escalas N_l e N_h da Figura 2.

Proposição 3 *Como resultado da política comercial:*

(i) Caso $N > \overline{N}_k$, o aluguel do capital ***eleva-se*** *em $t = 0$ e converge para o mesmo nível que inicialmente; o salário* ***cai*** *em $t = 0$, e* ***cresce*** *ao longo do tempo, convergindo para um nível mais* ***baixo*** *que inicialmente.*

(ii) Caso $N = \overline{N}_k$, o aluguel do capital permanece constante no tempo; o salário cai em $t = 0$, e permanece constante a partir de então.

(iii) Caso $N < \overline{N}_k$, o aluguel do capital ***cai*** *em $t = 0$ e converge para o mesmo nível que inicialmente; o salário* ***cai*** *em $t = 0$, e* ***decresce*** *ao longo do tempo, convergindo para um nível mais* ***baixo*** *que inicialmente.*

4.1 Desigualdade

Até o momento, ignoramos aspectos distributivos ao utilizar a versão do modelo com agente representativo. Agora exploramos a distribuição inicial do capital para avaliar os impactos da política comercial sobre desigualdade. Para tanto, utilizamos os efeitos sobre os preços dos fatores, os quais se encontram descritos na Proposição 3. Da equação de Euler (2.14) com $\delta = 1$, segue que:

$$\frac{c_{t+1}(i)}{c_t(i)} = \frac{c_{t+1}}{c_t} = \beta r_{t+1}$$

Ou seja, dado que todos os indivíduos se defrontam com os mesmos preços, eles apresentarão a mesma taxa de crescimento do consumo. Isso também implica que a razão entre consumo do indivíduo i e o consumo per capita (denotada por $\mu_c(i)$) é constante para todo $t \geq 0$:

$$\mu_c(i) = \frac{c_t(i)}{c_t} = \frac{c_0(i)}{c_0}$$

Utilizaremos $\mu_c(i)$ como nossa medida de desigualdade de consumo entre os indivíduos. Note que todo o efeito sobre essa variável ocorre no momento em que a política comercial é implementada ($t = 0$). A Proposição 4 indica que o fechamento da economia amplifica a desigualdade do consumo existente. Em particular, se um indivíduo possui um estoque de capital abaixo (acima) da média, sua fração no consumo agregado diminuirá (aumentará) ainda mais como consequência da restrição comercial.

Proposição 4 *Como consequência da política comercial, $\mu_c(i)$ aumenta caso $k_0(i) > k_0$, diminui caso $k_0(i) < k_0$, e permanece constante caso $k_0(i) = k_0$.*

Para entender esse resultado, focaremos no caso em que $N > \overline{N}_k$, ou seja, há acumulação de capital ao longo do tempo. Note que a restrição orçamentária do indivíduo i pode ser expressa em sua forma intertemporal:

$$c_0(i) + \sum_{t=1}^{\infty} \frac{c_t(i)}{\prod_{s=1}^{t} r_s} = r_0 k_0(i) + W_0 \tag{4.1}$$

em que $W_0 = w_0 + \sum_{t=1}^{\infty} \left\{ w_t / \left[\prod_{s=1}^{t} r_s \right] \right\}$ é o valor presente da renda do trabalho. Como a taxa de crescimento do consumo de i é igual à do consumo per capita, o nível de $c_t(i)$ dependerá da riqueza de i em $t = 0$, isto é, $r_0 k_0(i) + W_0$. Em outras palavras:

$$\mu_c(i) = \frac{c_0(i)}{c_0} = \frac{r_0 k_0(i) + W_0}{r_0 k_0 + W_0} \tag{4.2}$$

Para o caso $N > \overline{N}_k$, a restrição comercial faz com que a trajetória inteira do salário fique abaixo da inicial, e a trajetória do aluguel do capital fique acima da inicial (Proposição 3), levando assim a uma queda no valor presente do renda do trabalho W_0. A Proposição 3 também indica que r_0 se elevará. Avaliando então o impacto de r_0 e W_0 sobre $\mu_c(i)$:

$$\frac{\partial \mu_c(i)}{\partial W_0} = -\frac{r_0[k_0(i) - k_0]}{(r_0 k_0 + W_0)^2} \tag{4.3}$$

$$\frac{\partial \mu_c(i)}{\partial r_0} = \frac{W_0[k_0(i) - k_0]}{(r_0 k_0 + W_0)^2} \tag{4.4}$$

sendo a primeira expressão negativa e a segunda positiva, caso o capital do indivíduo i seja maior que o capital per capita. Como a restrição comercial induz queda em W_0 e elevação em r_0, então $\mu_c(i)$ aumentará se $k_0(i) > k_0$. O inverso ocorrerá para indivíduos com $k_0(i) < k_0$. Note, ainda, que esses efeitos tendem a ser mais fortes quanto maior a diferença do capital do indivíduo i em relação à média. Ou seja, quanto maior $k_0(i)$, maior a elevação (ou queda, se $k_0(i) < k_0$) em $\mu_c(i)$.

A prova da Proposição 4 mostra que o argumento acima é válido também para $N < \overline{N}_k$. Apesar de nesse caso a trajetória do aluguel do capital ficar abaixo da original, a queda nos salários será mais forte por conta da escala menor, penalizando assim os indivíduos mais pobres e contribuindo para ampliar a desigualdade inicial.

A Proposição 5 analisa o impacto sobre a distribuição de capital e renda. Analogamente ao caso do consumo, definimos $\mu_k(i) = k_t(i)/k_t$ e $\mu_y(i) = y_t(i)/y_t$. O resultado mostra que, para as formas funcionais supostas, a política não afeta a distribuição de capital ao longo do tempo. Dessa forma, $\mu_y(i)$ será constante para todos os períodos posteriores à implantação da política comercial; os efeitos sobre a distribuição de renda são similares aos efeitos sobre a distribuição de consumo.

Proposição 5 *Como consequência da política comercial, $\mu_k(i)$ permanece inalterado; $\mu_y(i)$ aumenta caso $k_0(i) > k_0$, diminui caso $k_0(i) < k_0$, e permanece constante caso $k_0(i) = k_0$.*

Como mostraremos na próxima seção, a ausência de efeitos sobre $\mu_k(i)$ é um resultado particular para o caso de depreciação completa. Já o aumento na desigualdade de renda tende também a ocorrer para $\delta < 1$.

Uma consequência interessante da Proposição 5 é que, caso um indivíduo possua capital suficientemente baixo, ele experimentará queda em toda a sua trajetória de renda e consumo, relativamente ao nível inicial de economia aberta. Isso porque, quando $k_0(i) = 0$, o indivíduo manterá este nível de capital após a mudança de política, de modo que consumo e renda serão iguais ao salário, cuja trajetória cai em relação ao nível inicial (Proposição 4).

5 Análise Quantitativa

Esta seção tem dois objetivos. Primeiramente, apresentamos exemplos de transições computadas a partir da imposição da restrição comercial no modelo. Estes exercícios ajudam a prover um pouco mais de intuição a respeito dos impactos da política sobre crescimento e desigualdade. Além disso, relaxamos também algumas hipóteses que foram realizadas nas seções anteriores com o intuito de obter soluções fechadas. Em particular, permitimos que a depreciação do capital não seja completa, e que a política comercial leve a um fechamento parcial da economia a fluxos de comércio internacional. Nosso segundo objetivo consiste em utilizar essa análise quantitativa para o caso brasileiro no período de substituição de importações, o qual foi marcado por elevadas taxas de crescimento da renda per capita, juntamente com ampliação dos já substanciais índices de desigualdade de renda.

5.1 Calibração

A calibração básica para o agregado segue Rodrigues (2010). Para os parâmetros das funções de produção, estabelecemos $\theta_1 = 0.17$, $\theta_2 = 0.49$, $\omega = 0.61$ e $\gamma = 0.96$. Os três primeiros valores são provenientes do estudo de Cuñat e Maffezzoli (2004) para o modelo de Heckscher-Ohlin dinâmico. Já o valor de γ é escolhido de modo a replicar a taxa de crescimento da produtividade total dos fatores da economia americana nos anos 1960 e 1970. Como tradicional na literatura macroeconômica, fixamos $\beta = 0.96$ e $\delta = 0.1$.

A escala de um país é medida pelo número de trabalhadores em unidades de eficiência, ou seja, $N = EL$, em que L é o total de trabalhadores e E é o índice de eficiência. O país Estrangeiro é representado pelos Estados Unidos, dado seu peso no comércio internacional da América Latina. Como nas seções anteriores, consideramos como situação initial um estado estacionário em economia aberta com o país Local especializado na produção do bem trabalho intensivo. Em nossa calibração, isso implica que a renda por trabalhador-eficiência do Local relativamente ao Estrangeiro é aproximadamente 0.84:

$$\frac{Y/N}{Y^*/N^*} = \frac{Y/L}{Y^*/L^*}\frac{E^*}{E} = 0.84$$

A expressão acima mostra que, com base em dados de renda per capita inicial (Y/L), podemos encontrar o índice de eficiência relativo do país Local (E/E^*). A partir de tal estimativa, juntamente com informações acerca de L/L^*, é então possível calcular a escala relativa do país Local, isto é, $N/(N + N^*)$.

Em nossos exemplos a seguir, utilizaremos como referência o valor de $N = 0.02$, que correspondente à escala do país latino-americano médio, cuja renda per capita relativa aos Estados Unidos era igual a 0.31 em 1960, enquanto que a população era $L/L^* \approx 6\%$.[9] Tais valores implicam $N/(N + N^*) = 0.02$. Realizaremos exercícios para dois valores alternativos, com vistas a ilustrar os mecanismos do modelo: $N = 0.005$ e $N = 0.1$.

[9] Dados de Maddison (2003).

5.2 Implicações para o agregado

Como mencionado anteriormente, exploraremos situações em que a restrição comercial torna o país parcialmente fechado ao comércio. Para tanto, supomos que após a implementação da política, o país passa a se defrontar com uma versão reduzida do resto do mundo, porém com tamanho não necessariamente nulo. A nova escala do resto do mundo é escolhida de modo a replicar determinados valores da razão comércio-PIB (exportações mais importações, como proporção do produto) em estado estacionário.

Mais precisamente, seja N' o tamanho do resto do mundo após a implantação da política. Simulamos então uma economia fechada de tamanho $N + N'$, tendo como condição inicial o estoque de capital per capita $(Nk_0 + N'k_0^*)/(N + N')$, em que k_0 e k_0^* são os estoques de capital per capita de cada país inicialmente. Isso nos permite obter trajetórias para os preços dos fatores e, sob a hipótese de que os mesmos são equalizados, calcular as trajetórias individuais das demais variáveis para o país Local e o novo resto do mundo. A validade do teorema da equalização dos preços dos fatores é então checada, ou seja, verificamos se os capitais per capita de ambos países encontram-se dentro do cone de diversificação em todos os momentos futuros.

A Figura 5 replica o exercício de Rodrigues (2010), avaliando o comportamento de renda e capital per capita em uma economia de tamanho $N = 0.02$. Por conta da escolha dos parâmetros, a razão comércio-PIB é inicialmente igual a 78%. Consideram-se então três cenários. No primeiro, reduz-se o tamanho do resto do mundo para obter uma razão comércio-PIB de 70% em estado estacionário. No segundo, a restrição é mais pesada, com a nova razão comércio-PIB igual a 50%. Por fim, analisa-se a situação de total fechamento da economia (razão comércio-PIB igual a zero).

Em todos os casos na figura, o fechamento eleva o retorno do capital, levando a acumulação desse ativo ao longo do tempo. Quanto mais forte a restrição, mais intensa será a escassez de capital, e portanto maiores os incentivos à acumulação. Dessa forma, o estoque de capital per capita de longo prazo será mais elevado para razões comércio-PIB menores. No momento da mudança, entretanto, a restrição leva a uma queda no produto per capita, uma vez que a economia precisa produzir o bem capital-intensivo, mas seu estoque de capital é ainda relativamente baixo. Tal distorção será particularmente acentuada para restrições comerciais mais pesadas, fazendo com que economias com razão comércio-PIB menores experimentem quedas mais elevadas de produto per capita em $t = 0$.

A Figura 6 (paineis superiores) avalia o efeito da escala sobre a transição, considerando os valores de N acima mencionados. Nos três casos, a razão comércio-PIB é reduzida de 78 para 50%. Note que, quanto maior o país, menor a queda inicial no produto e maior o crescimento seguinte. No exemplo em questão, a economia maior apresenta crescimento na renda per capita de longo prazo (em relação à situação inicial), ao contrário do que ocorre com o país de menor escala. Já para o caso intermediário ($N = 0.02$), a renda inicial e a de longo prazo são similares.

Para enfatizar o efeito das economias de escala, os paineis inferiores da Figura 6 reproduzem esse mesmo exercício, porém com $\gamma = 0.85$. Em outras palavras, distanciamo-nos do caso competitivo, levando a uma maior importância do tamanho do mercado interno. Nesse caso, o fechamento implica uma redução substancial no número de variedades disponíveis, fazendo com que o produto per capita de longo prazo se reduza para os três valores de N considerados. Adicionalmente, o capital e o produto per capita apresentarão trajetórias decrescentes para $N = 0.005$, o que corresponde ao caso $N < \overline{N}_k$ da Proposição 2.

5.3 Implicações para desigualdade

Na presente subseção analisamos a versão desagregada dessa economia, considerando exemplos com diferentes distribuições iniciais de capital entre os agentes. Em particular, consideramos que há dez faixas de renda, cada uma contendo $N/10$ agentes. O capital de cada decil é $1 + \tau$ vezes o do decil anterior. A Figura 7 mostra as trajetórias de capital e renda dos diferentes decis, considerando $\tau = 0.1$. Essa configuração produz um grau de desigualdade inicial relativamente baixo, com um coeficiente de Gini de 15.5% para o capital, e de 2.7% para a renda. Considera-se uma economia de tamanho $N = 0.02$, e a nova razão comércio-PIB igual a 50%.

Os paineis à esquerda na figura expõem a trajetória das variáveis para cada decil, enquanto os paineis à direita trazem tais variáveis como proporção de seus correspondentes agregados (per capita). Note que, ao contrário do caso em que $\delta = 1$, a desigualdade na posse de capital cai ao longo do tempo: como no agregado, todos os grupos acumulam esse ativo, porém esse efeito é mais forte para indivíduos abaixo da média. Isso ocorre pois, quando a depreciação não é completa, os indivíduos mais pobres precisam acumular capital mais rapidamente para manter a razão $c_t(i)/c_t$ constante em $t \geq 1$.

A distribuição de renda, entretanto, torna-se mais desigual como resultado da restrição comercial: a fração da renda das camadas acima da média eleva-se em $t = 0$ (como consequência do aumento do aluguel do capital e queda no salário), mas reduz-se ao longo do tempo por conta do comportamento do capital entre indivíduos. Esse segundo movimento não é suficiente para compensar o impacto inicial, de modo que a desigualdade de renda eleva-se no longo prazo.

A Figura 8 mostra trajetórias para $\tau = 1$, em que se amplia significativamente a dispersão de capital inicial entre os agentes. Em outras palavras, o capital de cada decil é o dobro do capital do decil anterior. Os coeficientes de Gini para capital e renda são respectivamente iguais a 70.2 e 11.9% em economia aberta. Apenas os três últimos decis possuem capital acima da média da economia. Os efeitos são em geral similares, apesar de magnificados pela desigualdade inicial mais elevada. A diferença mais notável está no último decil, para o qual a renda não apresenta a queda em $t = 0$, como no agregado. Isso ocorre pois o aumento em $\mu_y(i)$ é suficientemente grande para esses indivíduos, de modo que toda a trajetória de renda fique acima de seu nível original.

Na Figura 9 analisamos o efeito de diferentes intensidades da restrição comercial sobre desigualdade, sintetizada no coeficiente de Gini para renda. No caso, os resultados se referem a $\tau = 1$ Os valores para a nova razão comércio-PIB são os mesmos que anteriormente: 70%, 50% e zero. A trajetória do coeficiente de Gini mimetiza os movimentos das rendas relativas ilustrados nas figuras anteriores, elevando-se substancialmente em $t = 0$, decrescendo ao longo do tempo, e alcançando um nível de longo prazo superior ao original. Note ainda que quanto mais aguda a restrição comercial (menor a razão comércio-PIB), maior o efeito sobre a desigualdade. Isso porque políticas mais restritas estão associadas a uma escassez inicial de capital mais elevada, implicando movimentos mais acentuados de elevação no aluguel do capital e de redução no salário.

Avaliamos ainda como diferenças no tamanho do mercado interno afetam as implicações para desigualdade de renda. A Figura 10 mostra trajetórias do índice de Gini para os três valores de N acima considerados, como consequência de uma redução na razão comércio-PIB de 78 para 50%. O painel superior expõe resultados para nosso valor padrão de $\gamma = 0.96$. Note que a desigualdade tende a subir mais fortemente para valores relativamente baixos de N. Em parte, isso ocorre pois a desigualdade na posse de capital tende a cair mais nas economias maiores (as quais acumulam mais capital ao longo do tempo). Esse ponto é enfatizado pelo painel inferior da figura, no qual utilizamos o valor alternativo de $\gamma = 0.85$, elevando assim a importância da escala. Note que a desigualdade tende a crescer no tempo para a economia menor ($N = 0.005$), para a qual há desacumulação de capital e, portanto, ampliação do coeficiente de Gini do capital. Relativamente ao caso de $\gamma = 0.96$, teremos assim uma maior diferença entre os países no que toca aos indicadores de desigualdade de renda no longo prazo.

5.4 Bem estar

No agregado, a restrição comercial sempre contribui para reduzir o bem estar nesse modelo. Isso porque, na ausência de economias de escala ($\gamma = 1$), temos um ambiente sem fricções, em que valem os teoremas do bem estar, ou seja, qualquer intervenção está associada a perda de eficiência. As economias de escala, por outro lado, acentuam ainda mais esse efeito, já que a política comercial reduz o conjunto de variedades diferenciadas à disposição dos agentes. Nesse sentido, a redução de bem estar será maior quanto mais restritiva essa política, mesmo que ela leve a aumento da renda per capita (e possivelmente do consumo) no longo prazo.

Por outro lado, uma vez que a política provoca alteração na distribuição de renda, o efeito sobre o bem estar dos diferentes indivíduos não é tão evidente. Nessa seção calculamos tal efeito para os decis dos exemplos anteriores, supondo diferentes distribuições iniciais de capital: $\tau = 0.1$, $\tau = 1$ e $\tau = 2$. Avaliamos também a importância do grau de restrição da política comercial, com os três valores de razão comércio-PIB utilizados acima. Em todos os casos, $N = 0.02$.

O impacto sobre o bem estar é quantificado como tradicionalmente, isto é, calcula-se a variação no nível do consumo inicial que geraria uma utilidade idêntica àquela induzida pela política comercial. Em outras palavras, se $\overline{c}_0(i)$ é o consumo inicial do indivíduo i, e $\{c_t(i)\}_{t=0}^{\infty}$ é a sua sequência de consumo após a implantação da política, a variação de seu bem estar é dada pela variável φ_i, a qual é obtida por:

$$\sum_{t=0}^{\infty} \beta^t \ln[\varphi_i \overline{c}_0(i)] = \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t \ln[c_t(i)]$$

Os resultados encontram-se na Figura 11. No eixo horizontal estão os decis de renda, do mais pobre para o mais rico. As diferentes curvas em cada gráfico indicam graus distintos de restrição comercial. No painel superior, com desigualdade inicial baixa ($\tau = 0.1$), nota-se um comportamento similar ao agregado para todos os decis, com queda no bem estar principalmente para razões comércio-PIB menores. Além disso, tal perda tende a ser maior entre os indivíduos mais pobres.

Os demais paineis da figura analisam situações com desigualdade inicial mais elevada, nas quais as variações de renda nos extremos tendem a ser mais acentuadas. Para $\tau = 1$ (painel do meio), os efeitos são qualitativamente similares, exceto para os dois últimos decis. No nono decil, como nos demais, a política comércial intermediária (razão comércio-PIB igual a 50%) provoca perda de bem estar maior do a política mais branda (70%). O interessante é que o fechamento completo da economia está associado a uma perda de bem estar *menor* para esses indivíduos. Isso ocorre porque uma política mais restritiva eleva substancialmente a fração desses agentes na renda total, reduzindo assim suas perdas.

Esse efeito é ainda mais claro para o decil mais rico, cujas perdas são decrescentes com o grau de restrição da política. Na verdade, se a riqueza inicial desse grupo for suficientemente elevada, ele pode inclusive experimentar *ganhos* de bem estar. Esse é o caso do painel inferior da figura, em que a distribuição de riqueza é bastante desigual ($\tau = 2$). Para a política de fechamento completo, o décimo decil apresenta variação positiva em seu bem estar.

5.5 O caso brasileiro

Nessa seção, avaliamos as predições quantitativas do modelo, comparando-as com a experiência brasileira nas décadas de 1960 e 1970. Estimamos a escala da economia brasileira como anteriormente, com dados de população e renda per capita (relativamente aos Estados Unidos) em 1960. A população brasileira é substancialmente maior que a média da América Latina ($L/L^* = 0.4$), porém sua renda per capita era relativamente baixa (20.61% da renda per capita americana). Dessa forma, a escala do país foi estimada em $N/(N + N^*) = 0.09$.

Escolhemos razões comércio-PIB de longo prazo que reproduzissem a média para o Brasil no período 1960-1980. Heston, Summers e Aten (2012) fornecem dois valores para essa estatística: 15.2% (grau de abertura a preços correntes) e 9.4% (grau de abertura a preços constantes). A Tabela 3 apresenta resultados das simulações para esses dois valores, e para sua média (12.3%). São reportados os impactos da restrição comercial para um período de 20 anos (equivalente a 1980 na tabela), assim como o efeito de longo prazo (novo estado estacionário). Os números representam a renda per capita brasileira como proporção da americana.[10] Analisamos também o comportamento de uma economia de menor escala ($N = 0.02$, ou seja, o valor associado ao país latino-americano médio) para enfatizar o papel dessa variável. O valor para 1960 corresponde ao estado estacionário em economia aberta, e é ajustado para replicar o observado nos dados.

O modelo implica que, em um período de 20 anos, a restrição comercial teria levado a um aumento de 8 a 9% no nível do produto per capita (no longo prazo, o efeito total chega

[10] A hipótese implícita é que a economia americana encontra-se em uma trajetória de crescimento balanceado. Ao dividir pela renda americana, focamos apenas na parte transicional do crescimento induzida pela restrição comercial.

a 10%). Isso explica cerca de 25% do crescimento verificado entre 1960 e 1980 (a renda per capita brasileira em 1980 era aproximadamente 28% da americana). Os resultados também enfatizam o papel da escala mais elevada da economia em questão: para o país com $N = 0.02$, esses efeitos são reduzidos em cerca de 40%.

Tabela 3

Implicações do modelo para renda per capita (relativa aos Estados Unidos)

Comércio-PIB	**1960**	**1980**		**Longo prazo**	
		$N = .09$	$N = .02$	$N = .09$	$N = .02$
15.2%	20.61	22.34	21.60	22.53	21.78
12.3%	20.61	22.41	21.65	22.61	21.83
9.4%	20.61	22.49	21.72	22.69	21.92

Desigualdade

Para avaliar quantitativamente o impacto da política comercial sobre distribuição de renda, duas modificações são implantadas em nossa análise até então. Primeiro, o modelo em sua configuração atual produz índices de desigualdade muito baixos em comparação aos dados. Por exemplo, nos exercícios anteriores, se $\tau = 99$ – ou seja, cada decil possui 100 vezes mais capital que o decil anterior – teríamos um coeficiente de Gini de 90% para o capital, porém para de apenas 15% para a renda. Esses valores estão bastante distantes da realidade latino-americana (e, em particular, brasileira), que sistematicamente registra índices superiores a 50%.

Tal fato não é surpreendente, dado que uma parcela substancial da renda individual provém do trabalho, cuja dotação não varia entre indivíduos. Por conta disso, passaremos a permitir que os agentes sejam também heterogêneos no que toca ao número de unidades de trabalho eficiência (o que chamaremos também de "habilidade"). Se o indivíduo i possui $E(i)$ unidades de trabalho eficiência, sua renda do trabalho em t será $w_t E(i)$, em que w passa a ser interpretado como o salário por unidade de eficiência. Além disso, $\int_0^N E(i)di = N$. Supõe-se que a distribuição de E_i é exógena e invariante no tempo.

Nossa segunda modificação consiste em ampliar o número de grupos heterogêneos considerados (até o momento utilizamos apenas 10 grupos). Especificamente, suporemos que o estoque de capital inicial e o número de unidades de trabalho eficiência seguem uma distribuição log-normal conjunta. Ou seja, $[\ln k_0(i), \ln E(i)]$ distribui-se normalmente com a seguinte matriz de variância-covariância[11]:

$$\begin{bmatrix} \sigma_k^2 & \rho\sigma_k\sigma_E \\ \rho\sigma_k\sigma_E & \sigma_E^2 \end{bmatrix}$$

sendo σ_k e σ_E os desvios padrões de $\ln k_0(i)$ e $\ln E(i)$ respectivamente, e ρ o coeficiente de correlação entre essas duas variáveis. Construímos então 1000 intervalos equidistantes, em ambos os suportes de $k_0(i)$ e $E(i)$, que combinados totalizam 1 milhão de grupos heterogêneos. A massa de agentes em cada grupo corresponde à pdf da log-normal bivariada, dentro de cada par de intervalos.[12]

O parâmetro σ_k controla a distribuição de capital, a qual constitui a única fonte de riqueza nessa economia. Como não dispomos de uma medida de desigualdade total de posse, recorreremos a um tipo específico de riqueza – terra – para o qual há informações para a economia brasileira durante o período pós-guerra. Velez, Barros e Ferreira (2004) reportam um coeficiente de Gini para posse de terra de cerca de 84% em 1960. Estipulamos então $\sigma_k = 2.5$, valor que gera aproximadamente esse índice de desigualdade para o capital inicial.

Já os parâmetros ρ e σ_E são ajustados com base no grau de desigualdade de renda inicial. Foram considerados seis cenários, de acordo com valores distintos de ρ – zero, 0.2, 0.4, 0.6, 0.8 e 1. Escolhemos então σ_E de modo a reproduzir, em cada um desses cenários, aproximadamente o coeficiente de Gini de 0.4999, estimado por Langoni (1973) com base no Censo Populacional de 1960.[13] Os resultados encontram-se expostos na Tabela 4. Focamos

[11] As médias das variáveis não afetam os índices de desigualdade e, portanto, foram normalizadas em 1.

[12] Os suportes da duas variáveis foram limitados superiormente em valores suficientemente altos para deixar de fora uma massa pequena da distribuição original. Essa massa foi redistribuída igualmente entre os grupos de indivíduos, de modo que a distribuição final tenha massa igual a 1.

[13] Os valores são provenientes da Tabela 3.6 de Langoni (1973), e referem-se à desigualdade de renda entre indivíduos, excluindo pessoas com renda nula.

em exercícios com razão comércio-PIB igual a 12.3% em estado estacionário. Para os outros valores, as simulações são bastante semelhantes. Reportamos o coeficiente de Gini inicial ($t < 0$, ou seja, correspondente ao estado estacionário em economia aberta), seus valores logo após a mudança ($t = 0$), assim como em 10 anos ($t = 10$), em 20 anos ($t = 20$) e no novo estado estacionário ($t = \infty$).

Tabela 4

Implicações do modelo para desigualdade de renda

		Gini de renda (%)				
ρ	σ_E	$t < 0$	$t = 0$	$t = 10$	$t = 20$	$t = \infty$
0.0	1.07	49.9	51.9	50.9	50.7	50.7
0.2	1.03	50.0	52.5	51.3	51.1	51.1
0.4	0.99	50.0	53.0	51.6	51.4	51.3
0.6	0.95	50.0	53.4	51.9	51.6	51.5
0.8	0.91	49.9	53.8	52.1	51.8	51.7
1.0	0.86	50.0	54.6	52.6	52.3	52.2
–	0.00	14.3	23.6	19.6	18.9	18.8

Note primeiramente que, quanto maior ρ, menor tende a ser o valor de σ_E necessário para gerar um dado coeficiente de Gini. Isso porque, quando essa correlação é alta, indivíduos com estoque de capital elevado também tenderão a ter renda do trabalho elevada, o que contribui para ampliar a dispersão de renda.

Valores maiores de σ_E contribuem ainda para limitar o impacto da política comercial, como pode ser visto pelos coeficientes de Gini mais baixos para $t = 0$ e posteriormente. Para enfatizar esse ponto, reportamos o caso em que não há heterogeneidade entre indivíduos quanto ao número de unidades de trabalho eficiência (última linha da tabela). Ainda que o coeficiente de Gini seja muito mais baixo, a política comercial está associada a impactos mais significativos sobre a desigualdade, a qual aumenta quase 10 pontos percentuais em $t = 0$, e quase 5 pontos percentuais no longo prazo.

De acordo com Langoni (1973), a desigualdade elevou-se de 50% para 56.8% entre 1960 e 1970. Se compararmos a um período equivalente no modelo (ou seja, entre a condição inicial e $t = 10$), temos elevações entre 1.0 e 2.6 pontos percentuais, a depender da correlação entre capital inicial e habilidade. Em particular, quando essa correlação é elevada, o modelo é capaz de explicar mais de 30% do que se observa nos dados (31% quando $\rho = 0.8$ e 38% quando $\rho = 1$).

6 Conclusão

Este artigo utilizou um modelo de Heckscher-Ohlin dinâmico para entender a relação entre restrições comerciais, crescimento e desigualdade de renda. Dois ingredientes principais caracterizam nossa teoria: o setor capital-intensivo é sujeito a economias de escala, e a dotação de capital é distribuída de maneira desigual na população. Consideramos uma economia aberta e especializada na produção do bem trabalho intensivo. A política comercial corresponde a uma proibição às importações.

Analiticamente, demonstramos que, por conta da presença de economias de escala, o efeito sobre capital e produto per capita depende do tamanho do país. Especificamente, ocorrerá acumulação de capital e crescimento da renda per capita apenas para economias com mercado interno suficientemente extenso. Todavia, haverá piora na distribuição de renda, independente da escala do país.

Uma versão quantitativa de modelo foi então aplicada à economia brasileira no período de subsituição de importações. Os resultados implicam que o modelo é capaz de explicar cerca de 25% do crescimento da renda per capita entre 1960 e 1980. Além disso, caso a correlação entre riqueza inicial e produtividade do trabalho seja elevada, o modelo prevê um aumento no coeficiente de Gini para renda correspondente a mais de 30% do verificado ao longo da década de 1960.

É importante ressaltar que essa elevação na desigualdade é fruto apenas das variações nos preços dos fatores. O modelo não contempla mecanismos que impeçam indivíduos mais pobres de acumular ativos. A incorporação desses entraves pode magnificar os efeitos aqui encontrados, potencialmente contribuindo para explicar uma parcela ainda maior da variação dos índices de Gini no período. Exemplos de tais restrições incluem desde barreiras burocráticas até falta de acesso ao mercado de crédito para abertura de novos negócios ou acumulação de capital humano. Deixamos esses aspectos, entretanto, para pesquisa futura.

Referências

[1] Atkeson, A. and Kehoe, P. J. (2000). "Paths of development for early- and late-bloomers in a dynamic Heckscher-Ohlin model." Federal Reserve Bank of Minneapolis, Research Department Staff Report #256.

[2] Bacha, E. L.; Taylor, L. (1978). "Brazilian income distribution in the 1960s: facts, model results and the controversy." *Journal of Development Studies*, vol. 14, p.271-297.

[3] Bajona, C.; Kehoe, T. J. (2006). "Demographics in dynamic Heckscher-Ohlin models: overlapping generations versus infinitely lived consumers." Federal Reserve Bank of Minneapolis, Research Department Staff Report #377.

[4] Bajona, C.; Kehoe, T. J. (2010). "Trade, growth, and convergence in a dynamic Heckscher-Ohlin model." *Review of Economic Dynamics*, vol. 13, p.487-513.

[5] Baxter, M. (1992). "Fiscal policy, specialization, and trade in the two-sector model: the return of Ricardo?" *Journal of Political Economy*, vol. 100, p.713-744.

[6] Bonelli, R.; Sedlacek, G. L. (1989). "Distribuição de renda: evolução no último quarto de século." Sedlacek, G. L.; Barros, R. P. de (eds.). *Mercado de Trabalho e Distribuição de Renda: Uma Coletânea*. IPEA, Série Monográfica #35.

[7] Bulmer-Thomas, V. (2003). *The Economic History of Latin America since Independence*. Second edition, Cambridge: Cambridge University Press.

[8] Caselli, F.; Ventura, J. (2000). "A representative consumer theory of distribution." *American Economic Review*, v. 90, p.909-926.

[9] Clemens, M.; Williamson, J. G. (2002). "Closed jaguar, open dragon: comparing tariffs in Latin America and Asia before World War II." NBER Working Paper #9401.

[10] Cole, H. L.; Ohanian, L. E.; Riascos, A.; Schimitz, Jr., J. A. (2005). "Latin America in the rearview mirror." *Journal of Monetary Economics*, vol. 52, p.69-107.

[11] Cuñat, A.; Maffezzoli, M. (2004). "Heckscher-Ohlin business cycles." *Review of Economic Dynamics*, vol. 7, p.555-585.

[12] Davies, J. B.; Sandström, S.; Shorrocks, A.; Wolff, E. N. (2011). "The level and distribution of global household wealth." *Economic Journal*, v. 121, p.223-254.

[13] De Ferranti, D.; Perry, G. E.; Ferreira, F. H. G.; Walton, M.; Coady, D.; Cunningham, W.; Gasparini, L.; Jacobsen, J.; Matsuda, Y.; Robinson, J.; Sokoloff, K.; Wodon, Q. (2003). *Inequality in Latin America and the Caribbean: Breaking with History?* World Bank Latin American and Caribbean Studies, World Bank.

[14] Díaz-Giménez, J.; Glover, A.; Ríos-Rull, J. (2011). "Facts on the distributions of earnings, and wealth in the United States: 2007 update." *Federal Reserve Bank of Minneapolis Quarterly Review*, vol. 34, p.2-31.

[15] Dixit, A. K.; Norman, V. (1980). *Theory of International Trade*. Cambridge University Press.

[16] Dixit, A. K.; Stiglitz, J. E. (1977). "Monopolistic competition and optimum product diversity." *American Economic Review*, vol. 67, p.297-308.

[17] Chatterjee, S. (1994). "Transitional dynamics and the distribution of wealth in a neoclassical growth model." *Journal of Public Economics*, v. 54, p.97-119.

[18] Engerman, S. L.; Sokoloff, K. L. (2000). “History lessons: institutions, factor endowments, and paths of development in the New World.” *Journal of Economic Perspectives*, v. 14, p.217-232.

[19] Engerman, S. L.; Sokoloff, K. L. (2002). “Factor endowments, inequality, and paths of development among New World economies.” *Economía*, v. 3, p.41-109.

[20] Ethier, W. (1982). “National and international returns to scale in the modern theory of international trade.” *American Economic Review*, v. 72, p.389-405.

[21] Ferreira, P. C.; Trejos, A. (2006). “On the output effects of barriers to trade.” *International Economic Review*, vol. 47, p.1319-1340.

[22] Fishlow, A. (1972). “Brazilian size distribution of income.” *American Economic Review*, vol. 62, p.391-402.

[23] Helpman, E.; Krugman, P. R. (1985). *Market Structure and Foreign Trade: Increasing Returns, Imperfect Competition, and the International Economy*. The MIT Press.

[24] Heston, A.; Summers, R.; Aten, B. (2012). “Penn World Table version 7.1.” Center for International Comparisons of Production, Income and Prices at the University of Pennsylvania.

[25] Hoffmann, R.; Duarte, J. C. (1972). “A distribuição da renda no Brasil.” *Revista de Administração de Empresas*, vol. 12, p.46-66.

[26] Hopenhayn, H. A.; Neumeyer, P. A. (2004). “Latin America in the XXth century: stagnation, then collapse.” Working Paper.

[27] Langoni, C. G. (1973). *Distribuição da Renda e Desenvolvimento Econômico do Brasil*. Editora Expressão e Cultura [edição de 2005 da FGV Editora].

[28] Ljungqvist, L.; Sargent, T. J. (2004). *Recursive Macroeconomic Theory*. 2nd edition, The MIT Press.

[29] Loayza, N.; Palacios, L. (1997). "Economic reform and progress in Latin America and the Caribbean." Policy Research Working Paper Series #1829, The World Bank.

[30] Maddison, A. (2003). *The World Economy: A Millenial Perspective*. OECD.

[31] Manuelli, R. E.; Seshadri, A. (2011). East Asia vs. Latin America: TFP and human capital policies." Working Paper 2011-010, Human Capital and Economic Opportunity Working Group, University of Chicago.

[32] Restuccia, D. (2011). "The Latin American development problem." Working Paper #432, Department of Economics, University of Toronto.

[33] Rodrigues, M. (2010). "Import substitution and economic growth." *Journal of Monetary Economics*, vol. 57, p.175-188.

[34] Stolper, W. F.; Samuelson, P. A. (1941). "Protection and real wages." *Review of Economic Studies*, v. 9, p.58-73,

[35] United Nations (1985). *Handbook of Industrial Statistics, 1984*. United Nations.

[36] Taylor, A. M. (1998). "On the costs of inward-looking development: price distortions, growth, and divergence in Latin America." *Journal of Economic History*, vol. 58, p.1-28.

[37] Velez, C. E.; Barros, R. P. de; Ferreira, F. (2004). "Why is Brazil such an unequal society?" World Bank. *Inequality and Economic Development in Brazil*. World Bank Country Study.

[38] Ventura, J. (1997). "Growth and interdependence." *Quarterly Journal of Economics*, vol. 112, p.57-84.

[39] Williamson, J. G. (2010). "Five centuries of Latin American inequality." *Journal of Iberian and Latin American Economic History*, v. 28, p.227-252.

Apêndice A – Provas

Prova da Proposição 1 Como o bem 2 é produzido em concorrência perfeita, seu preço p_2 deve ser igual ao custo médio. Dada a função de produção CES:

$$p_{2t} = \left(\int_0^{n_t} p_{jt}^{\gamma/(\gamma-1)} dj \right)^{(\gamma-1)/\gamma} = n_t^{(\gamma-1)/\gamma} p_t$$

Substituindo as equações (2.4), (2.5) e (2.11) na expressão acima:

$$\begin{aligned}
p_{2t} &= n_t^{(\gamma-1)/\gamma} \frac{1}{\gamma} \frac{r_t^{\theta_2} w_t^{1-\theta_2}}{\theta_2^{\theta_2}(1-\theta_2)^{1-\theta_2}} = n_t^{(\gamma-1)/\gamma} \frac{1}{\gamma} \frac{[p_{1t}\theta_1 k_{1t}^{\theta_1 - 1}]^{\theta_2} [p_{1t}(1-\theta_1)k_{1t}^{\theta_1}]^{1-\theta_2}}{\theta_2^{\theta_2}(1-\theta_2)^{1-\theta_2}} \\
\frac{p_{2t}}{p_{1t}} &= \frac{1}{\gamma} \left(\frac{\theta_1}{\theta_2} \right)^{\theta_2} \left(\frac{1-\theta_1}{1-\theta_2} \right)^{1-\theta_2} n_t^{(\gamma-1)/\gamma} k_{1t}^{\theta_1 - \theta_2} \qquad \text{(A.1)}
\end{aligned}$$

Combine então as equações (2.1), (2.3), (2.6), (2.8) e (2.17) para obter:

$$\frac{p_{2t}}{p_{1t}} = \frac{1-\omega}{\omega} \frac{Y_{1t}}{Y_{2t}} = \frac{1-\omega}{\omega} \frac{k_{1t}^{\theta_1} L_{1t}}{n_t^{1/\gamma} x} = \frac{1-\omega}{\omega} \frac{k_{1t}^{\theta_1}[N - n_t(x+f)k_{2t}^{-\theta_2}]}{n_t^{1/\gamma} x} \qquad \text{(A.2)}$$

De (2.4), (2.5) e (2.9), temos que $k_{1t} = \lambda k_{2t}$, em que $\lambda = [(1-\theta_2)/\theta_2]/[(1-\theta_1)/\theta_1]$. Utilizando esta expressão juntamente com (2.12), (A.1) e (A.2):

$$\frac{1}{\gamma} \left(\frac{\theta_1}{\theta_2} \right)^{\theta_2} \left(\frac{1-\theta_1}{1-\theta_2} \right)^{1-\theta_2} n_t \lambda^{-\theta_2} k_{2t}^{-\theta_2} = \frac{1-\omega}{\omega} \frac{N - n_t(x+f)k_{2t}^{-\theta_2}}{x}$$

$$n_t = \frac{N}{V} k_{2t}^{\theta_2}, \qquad V = \frac{\frac{1-\theta_1}{1-\theta_2} + \frac{1-\omega}{\omega}}{\frac{1-\omega}{\omega} \frac{1-\gamma}{f}} \qquad \text{(A.3)}$$

Combinando as equações (2.8), (2.17) e (2.12):

$$\begin{aligned}
L_{2t} &= (x+f)k_{2t}^{-\theta_2} = (x+f)\frac{N}{V n_t} = \frac{N}{n_t} \frac{\frac{1-\omega}{\omega}}{\frac{1-\theta_1}{1-\theta_2} + \frac{1-\omega}{\omega}} \qquad \text{(A.4)} \\
L_{1t} &= N - n_t L_{2t} = N\left(1 - \frac{x+f}{V}\right) = N \frac{\frac{1-\theta_1}{1-\theta_2}}{\frac{1-\theta_1}{1-\theta_2} + \frac{1-\omega}{\omega}} \qquad \text{(A.5)}
\end{aligned}$$

Utilize então a condição de equilíbrio no mercado de capital (2.16) juntamente com as equações (A.4) e (A.5) para obter:

$$\begin{aligned} Nk_t &= k_{1t}L_{1t} + n_t k_{2t} L_{2t} \\ &= \lambda k_{2t} N \left(1 - \frac{x+f}{V}\right) + n_t k_{2t}(x+f)\frac{N}{V n_t} \end{aligned}$$

Portanto:

$$k_{2t} = \frac{1}{\lambda + (1-\lambda)\frac{x+f}{V}} k_t \tag{A.6}$$

$$k_{1t} = \lambda k_{2t} = \frac{\lambda}{\lambda + (1-\lambda)\frac{x+f}{V}} k_t \tag{A.7}$$

Além disso, utilizando (2.2) e (A.1) chegamos a:

$$p_{1t} = T_\omega \left(\frac{p_{2t}}{p_{1t}}\right)^{\omega-1} = T_\omega \left[\frac{1}{\gamma}\left(\frac{\theta_1}{\theta_2}\right)^{\theta_2}\left(\frac{1-\theta_1}{1-\theta_2}\right)^{1-\theta_2} n_t^{(\gamma-1)/\gamma} k_{1t}^{\theta_1-\theta_2}\right]^{\omega-1}$$

em que $T_\omega = \omega^\omega(1-\omega)^{1-\omega}$. Podemos então substituir na equação (2.4) a expressão acima juntamente com (A.3), (A.6) e (A.7) para encontrar r_t em função de k_t, o que corresponde à equação (2.21) no texto:

$$\begin{aligned} r_t &= \theta_1 p_{1t} k_{1t}^{\theta_1-1} \\ &= \theta_1 T_\omega \left[\frac{1}{\gamma}\left(\frac{\theta_1}{\theta_2}\right)^{\theta_2}\left(\frac{1-\theta_1}{1-\theta_2}\right)^{1-\theta_2} n_t^{(\gamma-1)/\gamma} k_{1t}^{\theta_1-\theta_2}\right]^{\omega-1} k_{1t}^{\theta_1-1} \\ &= \theta_1 T_\omega \left[\frac{1}{\gamma}\left(\frac{\theta_1}{\theta_2}\right)^{\theta_2}\left(\frac{1-\theta_1}{1-\theta_2}\right)^{1-\theta_2}\right]^{\omega-1} n_t^{(1-\gamma)(1-\omega)/\gamma} k_{1t}^{(1-\omega)(\theta_2-\theta_1)-(1-\theta_1)} \\ &= H_r N^{(1-\gamma)(1-\omega)/\gamma} k_t^{\eta-1} \end{aligned}$$

em que $\eta = \omega\theta_1 + (1-\omega)\theta_2/\gamma$ e:

$$H_r = \theta_1 T_\omega \left[\frac{1}{\gamma}\left(\frac{\theta_1}{\theta_2}\right)^{\theta_2}\left(\frac{1-\theta_1}{1-\theta_2}\right)^{1-\theta_2}\right]^{\omega-1} \frac{\left[\lambda + (1-\lambda)\frac{x+f}{V}\right]^{1-\omega\theta_1-(1-\omega)\theta_2/\gamma}}{\lambda^{\omega(1-\theta_1)+(1-\omega)(1-\theta_2)} V^{(1-\omega)(1-\gamma)/\gamma}}$$

Para encontrar a relação entre w e k, combine (2.9), (2.21) e (A.7):

$$w_t = \frac{1-\theta_2}{\theta_2} r_t k_{2t} = H_w N^{(1-\gamma)(1-\omega)/\gamma} k_t^\eta$$

sendo que:

$$H_w = \frac{1-\theta_2}{\theta_2}\frac{1}{\lambda + (1-\lambda)\frac{x+f}{V}} H_r$$

A renda per capita é então dada por:

$$y_t = w_t + r_t k_t = H_y N^{(1-\gamma)(1-\omega)/\gamma} k_t^\eta$$

em que $H_y = H_r + H_w$. Para obter a lei de movimento do capital per capita, utilize a equação de Euler (2.14) juntamente com o fato de que $c_t = y_t - k_{t+1}$:

$$\frac{c_{t+1}}{c_t} = \frac{y_{t+1} - k_{t+2}}{y_t - k_{t+1}} = \beta r_{t+1}$$

Substituindo então (2.19) e (2.21) na equação acima:

$$\frac{H_y N^{(1-\gamma)(1-\omega)/\gamma} k_{t+1}^\eta - k_{t+2}}{H_y N^{(1-\gamma)(1-\omega)/\gamma} k_t^\eta - k_{t+1}} = \beta H_r k_{t+1}^{\eta-1}$$

Esta expressão é similar à equação de Euler do modelo neoclássico de crescimento de um setor, com utilidade log, depreciação completa e função de produção Cobb-Douglas. Possui, portanto, solução fechada, a qual é dada por:[14]

$$k_{t+1} = \beta H_r N^{(1-\gamma)(1-\omega)/\gamma} k_t^{\eta}$$

■

Prova do Corolário 1 Segue diretamente da Figura 2 e das equações (2.19) e (2.20). ■

Prova da Proposição 2

1. Da equação (2.18), $k(0) = 0 < k_1(1) = k_{open}$. Além disso, $k(1) > k_1(1)$. Como, de acordo com o Corolário 1, $k(N)$ é crescente em N, então existe um único $\overline{N}_k \in (0, 1)$ tal que $k(\overline{N}_k) = k_{open}$. Adicionalmente $k(N) < k_{open}$ caso $N < \overline{N}_k$, e $k(N) > k_{open}$ caso $N > \overline{N}_k$.

2. Das equações (2.18) e (2.19), $y(0) = 0 < y_{open} = w(1) + (1/\beta)k_1(1)$. Além disso, $y(1) = w(1) + (1/\beta)k(1) > w(1) + (1/\beta)k_1(1) = y_{open}$. Como, de acordo com o Corolário 1, $y(N)$ é crescente em N, então existe um único $\overline{N}_y \in (0, 1)$ tal que $y(\overline{N}_y) = y_{open}$. Adicionalmente $y(N) < y_{open}$ caso $N < \overline{N}_y$, e $y(N) > y_{open}$ caso $N > \overline{N}_y$.

3. Suponha $N = \overline{N}_k$, ou seja, $k(\overline{N}_k) = k_{open}$. Nesse caso, $y(\overline{N}_k) = w(\overline{N}_k) + (1/\beta)k_1(1) < w(1) + (1/\beta)k_1(1)$, dado que o salário é crescente em N (veja Corolário 1). Portanto, $\overline{N}_y < \overline{N}_k$. ■

[14] Veja Ljungqvist e Sargent (2004, p.89-90).

Prova da Proposição 3

(i) Como $N > \overline{N}_k$, segue que $k(N) > k_{open}$, de modo que o país apresentará crescimento em k ao longo do tempo. Portanto, da equação (2.21), o aluguel do capital exibirá uma trajetória decrescente para $t \geq 1$. Todavia, a equação de Euler implica que, em estado estacionário, $r = 1/\beta$ tanto em economia aberta como em economia fechada. Dessa forma, r subirá em $t = 0$.

Já o salário converge para o nível $w(N)$, o qual é menor do que o nível inicial $w(1)$, uma vez que $w(N)$ é crescente em N. Adicionalmente, essa variável possui trajetória crescente para $t \geq 1$ (veja equação (2.20)). Portanto, deverá cair em $t = 0$.

(ii) Como $k(N) = k_1(1)$, o capital permanecerá constante no tempo. Portanto, o aluguel do capital também permanecerá constante, e igual a $1/\beta$. Além disso, da equação (2.20), o salário será constante no tempo para $t \geq 1$. Em estado estacionário, o salário deve cair em relação à situação inicial, já que $w(N) < w(1)$ ($w(N)$ é crescente em N). Isso implica que o salário deverá cair em $t = 0$.

(iii) Como $N < \overline{N}_k$, segue que $k(N) < k_{open}$, de modo que o país apresentará decrescimento em k ao longo do tempo. Portanto, da equação (2.21), o aluguel do capital exibirá uma trajetória crescente para $t \geq 1$. Todavia, a equação de Euler implica que, em estado estacionário, $r = 1/\beta$ tanto em economia aberta como em economia fechada. Dessa forma, r cairá em $t = 0$.

Como o salário cai em $t = 0$ para $N = \overline{N}_k$, deverá também cair para $N < \overline{N}_k$, de acordo com a equação (2.20). Ainda usando essa equação, pode-se concluir que o salário seguirá uma trajetória decrescente para $t \geq 1$, convergindo para um nível mais baixo que o original. ■

Prova da Proposição 4 Combinando a restrição orçamentária intertemporal do indivíduo i (4.1) com sua equação de Euler (2.14), é possível mostrar que:

$$c_0(i) = (1 - \beta)[r_0 k_0(i) + W_0] \tag{A1.8}$$

sendo $W_0 = w_0 + \sum_{t=1}^{\infty} \left\{ w_t / \left[\prod_{s=1}^{t} r_\tau \right] \right\}$ é o valor presente da renda do trabalho. Analogamente para o consumo per capita:

$$c_0 = (1-\beta)[r_0 k_0 + W_0] \tag{A1.9}$$

Portanto:

$$\mu_c(i) = \frac{c_0(i)}{c_0} = \frac{r_0 k_0(i) + W_0}{r_0 k_0 + W_0}$$

Suponha $N > \overline{N}_k$. Nesse caso, de acordo com a Proposição 3(i), a trajetória do salário ficará abaixo de seu nível inicial, e a trajetória do aluguel do capital ficará acima de seu nível inicial, fazendo com W_0 caia. Além disso, a Proposição 3(i) também implica que r_0 irá aumentar. Portanto, das equações (4.3) e (4.4), segue que $\mu_c(i)$ aumenta se $k_0(i) > k_0$, diminui se $k_0(i) < k_0$ e mantém-se constante se $k_0(i) = k_0$.

Agora mostraremos que $\mu_c(i)$ independe de N, o que implica que o resultado acima se estende para $N \leq \overline{N}_k$. Primeiro note, das equações (2.21) e (2.20), que:

$$\frac{w_t}{\prod\limits_{s=1}^{t} r_s} = \frac{H_w N^S k_t^{\eta}}{\left(\prod\limits_{s=1}^{t-1} r_s\right) H_r N^S k_t^{\eta-1}} = \frac{H_w}{H_r} \frac{k_t}{\prod\limits_{s=1}^{t-1} r_s}$$

em que $S = (1-\omega)(1-\gamma)/\gamma$. Usando então a lei de movimento da renda per capita (2.18):

$$\frac{w_t}{\prod\limits_{s=1}^{t-1} r_s} = \frac{H_w}{H_r} \frac{\beta H_r N^S k_{t-1}^{\eta}}{\left(\prod\limits_{s=1}^{t-2} r_s\right) H_r N^S k_{t-1}^{\eta-1}} = \beta \frac{H_w}{H_r} \frac{k_{t-1}}{\left(\prod\limits_{s=1}^{t-2} r_s\right)}$$

Repetindo o procedimento acima $t-2$ vezes:

$$\frac{w_t}{\prod\limits_{s=1}^{t-1} r_s} = \beta^{t-1} \frac{H_w}{H_r} k_1$$

O valor presente da renda do trabalho é então igual a:

$$\begin{aligned} W_0 &= w_0 + \sum_{t=1}^{\infty} \beta^{t-1} \frac{H_w}{H_r} k_1 \\ &= H_w N^S k_0^\eta + \frac{1}{1-\beta} \frac{H_w}{H_r} \beta H_r N^S k_0^\eta \\ &= \frac{1}{1-\beta} H_w N^S k_0^\eta \end{aligned}$$

Adicionalmente, de (2.21), o aluguel do capital em $t = 0$ é:

$$r_0 = H_r N^\mu k_0^{\eta-1}$$

Portanto:

$$\mu_c(i) = \frac{H_r k_0^{\eta-1} k_0(i) + [1/(1-\beta)] H_w k_0^\eta}{H_r k_0^\eta + [1/(1-\beta)] H_w k_0^\eta}$$

o qual não depende de N. ■

Prova da Proposição 5 Similarmente às equações (A1.8) e (A1.9), temos que:[15]

$$\begin{aligned} c_t(i) &= (1-\beta)[W_t + r_t k_t(i)] \\ c_t &= (1-\beta)[W_t + r_t k_t] \end{aligned}$$

em que $W_t = w_t + \sum_{h=t+1}^{\infty} \left\{ w_h / \left[\prod_{s=t+1}^{h} r_s \right] \right\}$. Subtraindo a última equação acima da primeira:

$$c_t(i) - c_t = (1-\beta) r_t [k_t(i) - k_t]$$

Subtraia agora a restrição orçamentária do indivíduo i (2.13) de sua correspondente agregada:

$$[c_t(i) - c_t] + [k_{t+1}(i) - k_t] = \beta r_t [k_t(i) - k_t]$$

[15] Partes dessa demonstração seguem de perto a prova da Proposição 5 de Bajona e Kehoe (2010).

Combinando as duas últimas equações acima:

$$\frac{k_{t+1}(i) - k_{t+1}}{k_{t+1}} = \frac{\beta r_t k_t}{k_{t+1}} \frac{k_{t+1}(i) - k_{t+1}}{k_{t+1}}$$

Usando (2.21) e (2.18), pode-se mostrar que $\beta r_t k_t / k_{t+1} = 1$. Segue então que:

$$\mu_k(i) = \frac{k_{t+1}(i)}{k_{t+1}} = \frac{k_t(i)}{k_t} = \frac{k_0(i)}{k_0}$$

Portanto, a restrição comercial não afeta a distribuição de capital entre indivíduos. Analisamos a seguir o impacto sobre desigualdade de renda. Note que:

$$\mu_y(i) = \frac{y_t(i)}{y_t} = \frac{c_t(i) - k_{t+1}(i)}{c_t + k_{t+1}} = \frac{\lambda_c(i)c_t - \lambda_k(i)k_{t+1}}{c_t + k_{t+1}}$$

De (2.19) e (2.18), pode-se mostrar que $c_t = y_t - k_{t+1} = H_c N^{(1-\varpi)(1-\gamma)/\gamma} k_t^\eta$, em que $H_c = H_y - \beta H_r$. Usando esta última expressão, juntamente com (2.18), a equação acima torna-se:

$$\begin{aligned}
\mu_y(i) &= \frac{\lambda_c(i) H_c N^{(1-\varpi)(1-\gamma)/\gamma} k_t^\eta - \lambda_k(i) \beta H_r N^{(1-\varpi)(1-\gamma)/\gamma} k_t^\eta}{H_c N^{(1-\varpi)(1-\gamma)/\gamma} k_t^\eta - \beta H_r N^{(1-\varpi)(1-\gamma)/\gamma} k_t^\eta} \\
&= \frac{\lambda_c(i) H_c - \lambda_k(i) \beta H_r}{H_c - \beta H_r}
\end{aligned}$$

Note que a política comercial não altera $\mu_k(i)$; todavia $\mu_c(i)$ aumenta se $k_0(i) > k_0$, diminui se $k_0(i) < k_0$, e permanece inalterado se $k_0(i) < k_0$ (Proposição 4). Portanto, $\mu_y(i)$ apresentará o mesmo comportamento de $\mu_c(i)$.

Apêndice B – Figuras

Figura 1

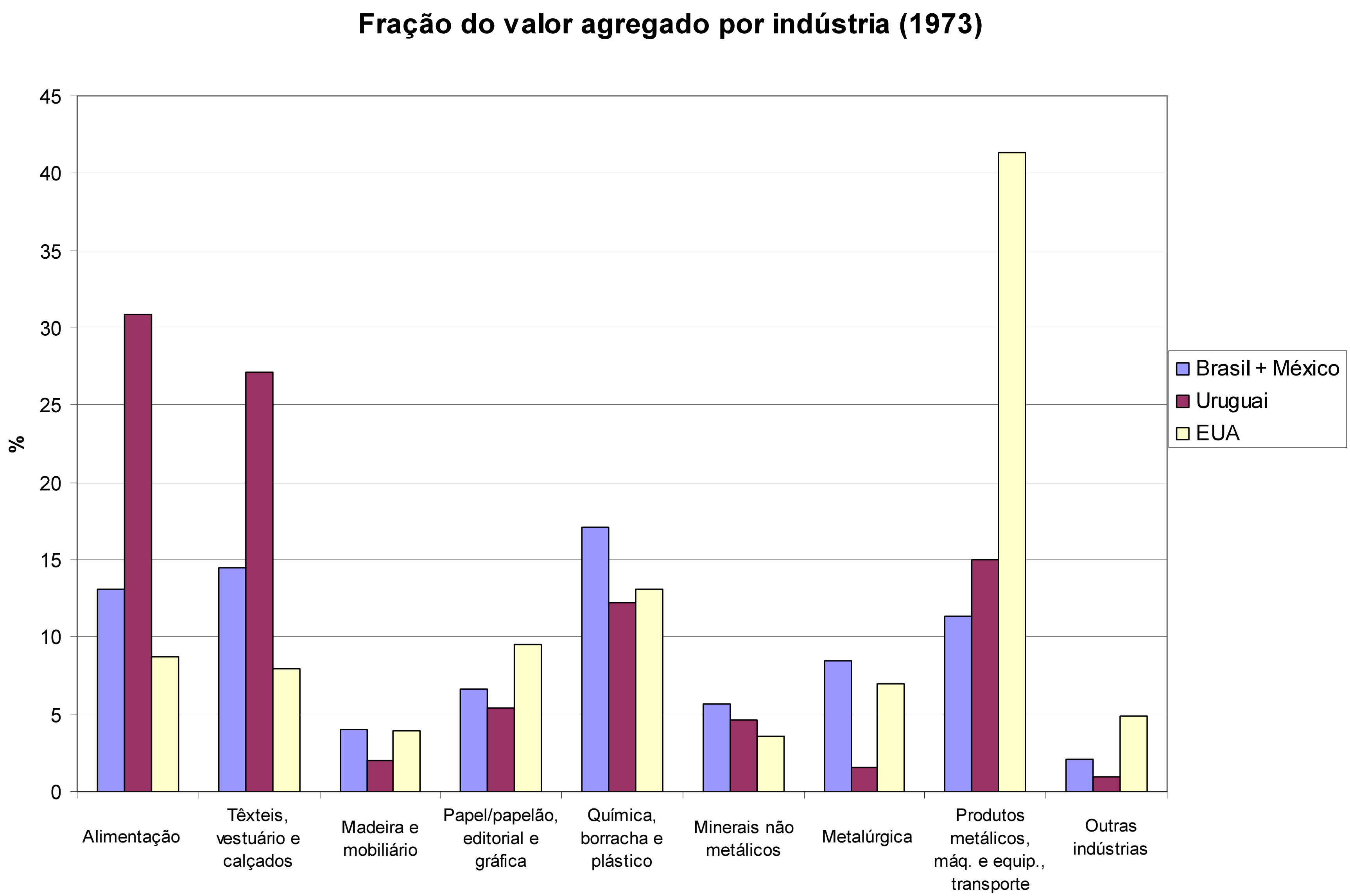
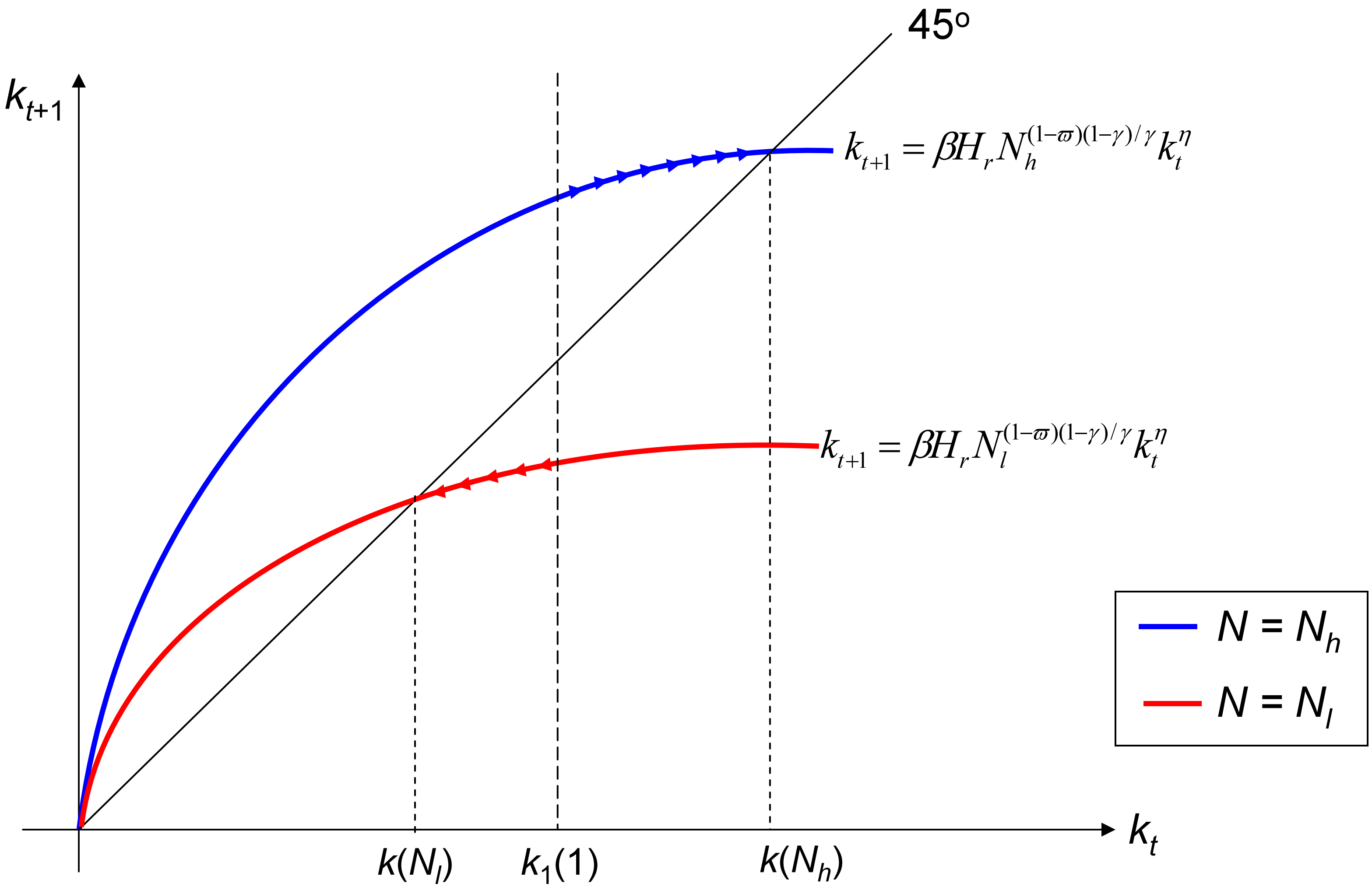

Fração do valor agregado por indústria (1973)
45
40
35
30
25
20
15
10
5
0
%
Brasil + México
Uruguai
EUA
Alimentação
Têxteis, vestuário e calçados
Madeira e mobiliário
Papel/papelão, editorial e gráfica
Química, borracha e plástico
Minerais não metálicos
Metalúrgica
Produtos metálicos, máq. e equip., transporte
Outras indústrias

Figura 2



45o
k_{t+1}
$k_{t+1} = \beta H_r N_h^{(1-\varpi)(1-\gamma)/\gamma} k_t^{\eta}$
$k_{t+1} = \beta H_r N_l^{(1-\varpi)(1-\gamma)/\gamma} k_t^{\eta}$
$N = N_h$
$N = N_l$
k_t
$k(N_l)$
$k_1(1)$
$k(N_h)$

Figura 3

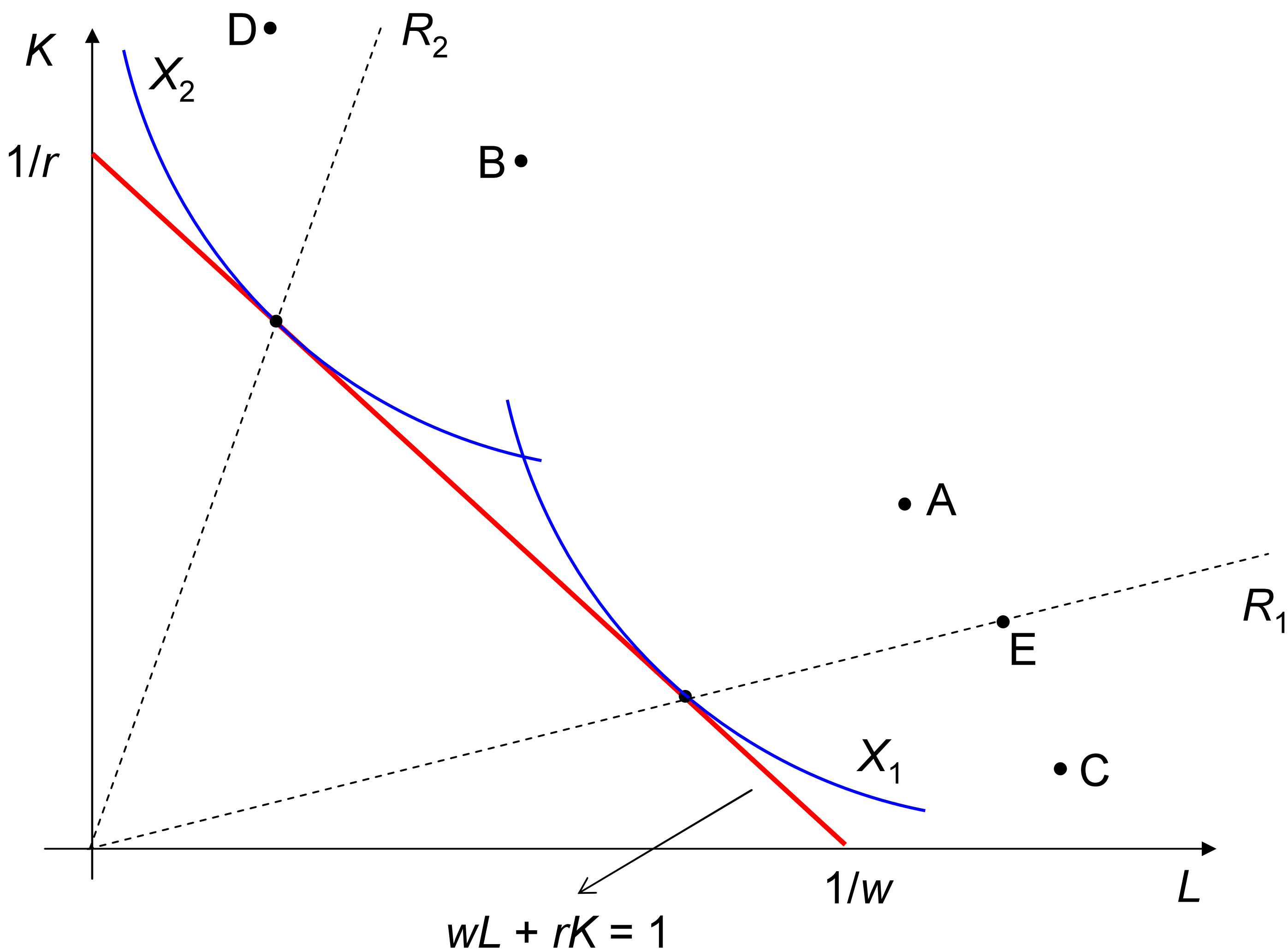


Figura 4

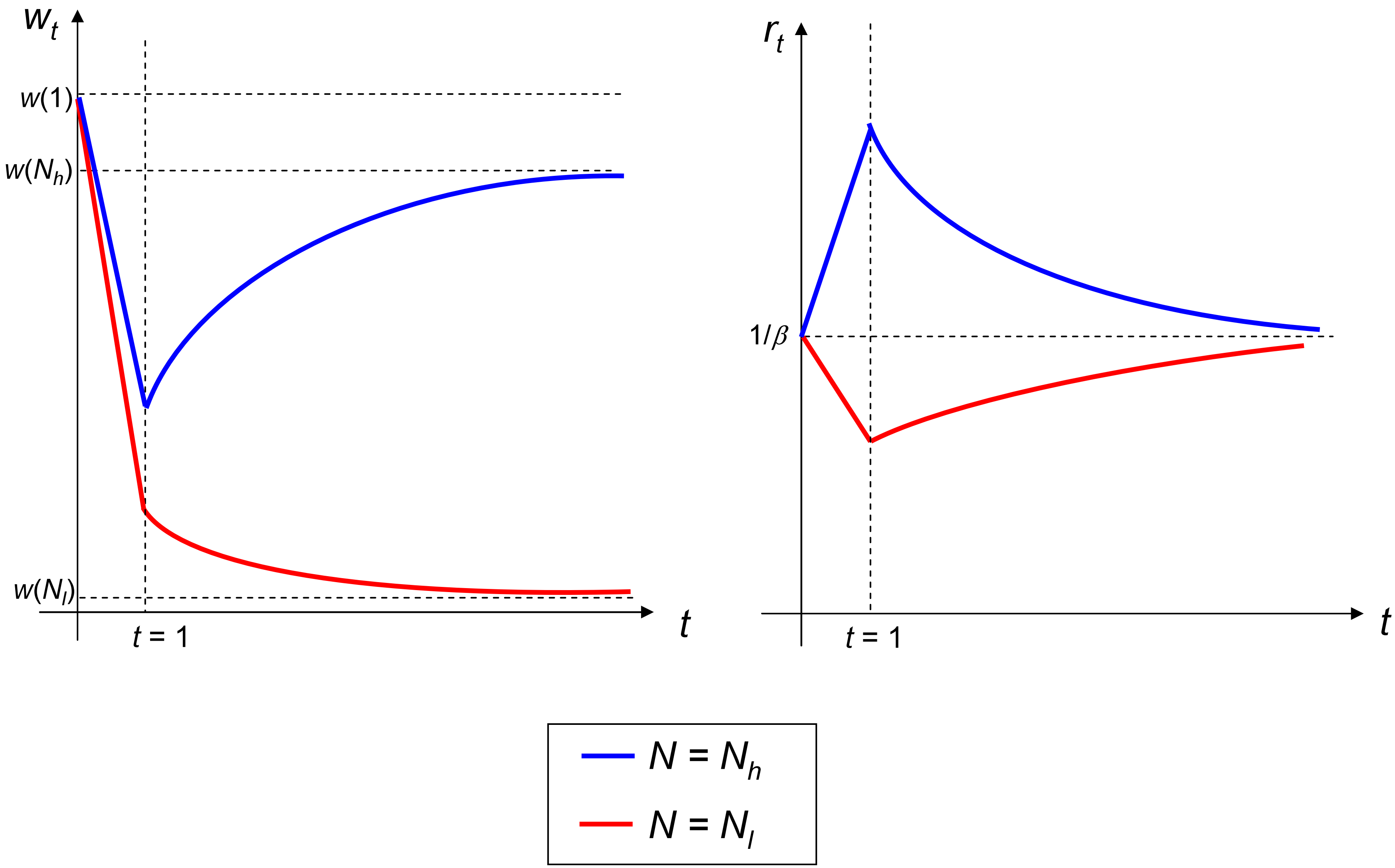


Figura 5

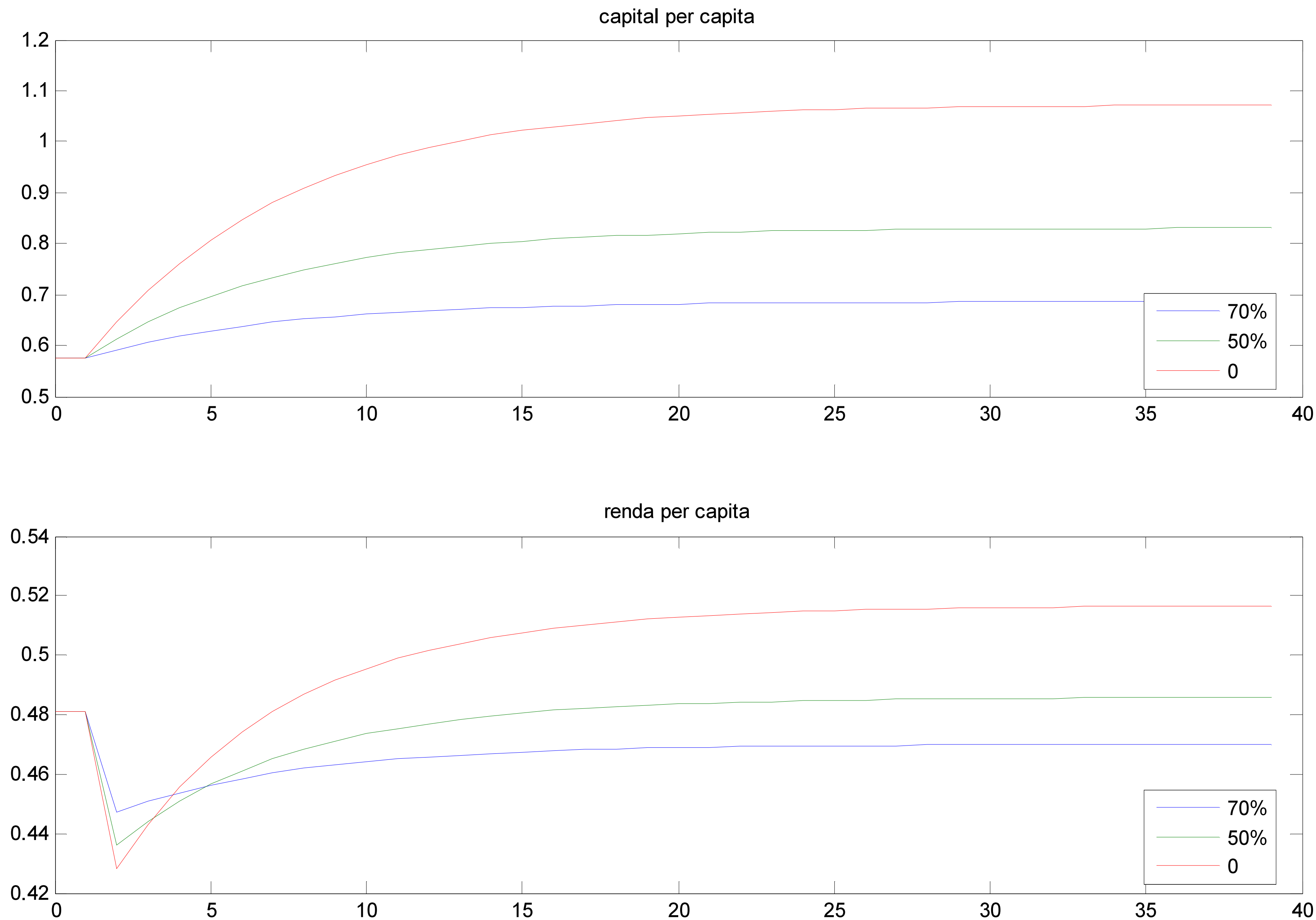

capital per capita
1.2
1.1
1
0.9
0.8
0.7
0.6
0.5
0
5
10
15
20
25
30
35
40
70%
50%
0
renda per capita
0.54
0.52
0.5
0.48
0.46
0.44
0.42
0
5
10
15
20
25
30
35
40
70%
50%
0

Figura 6

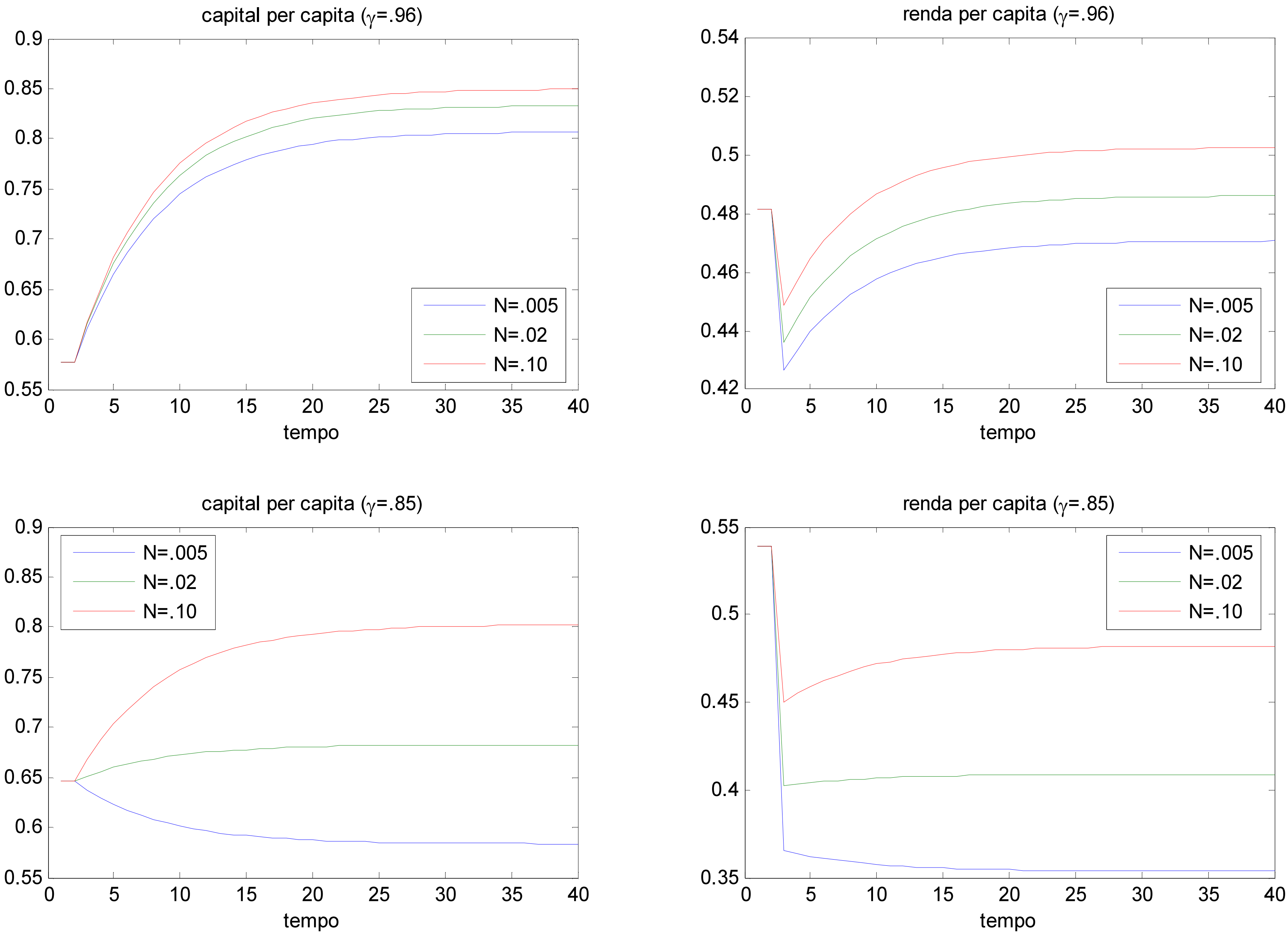
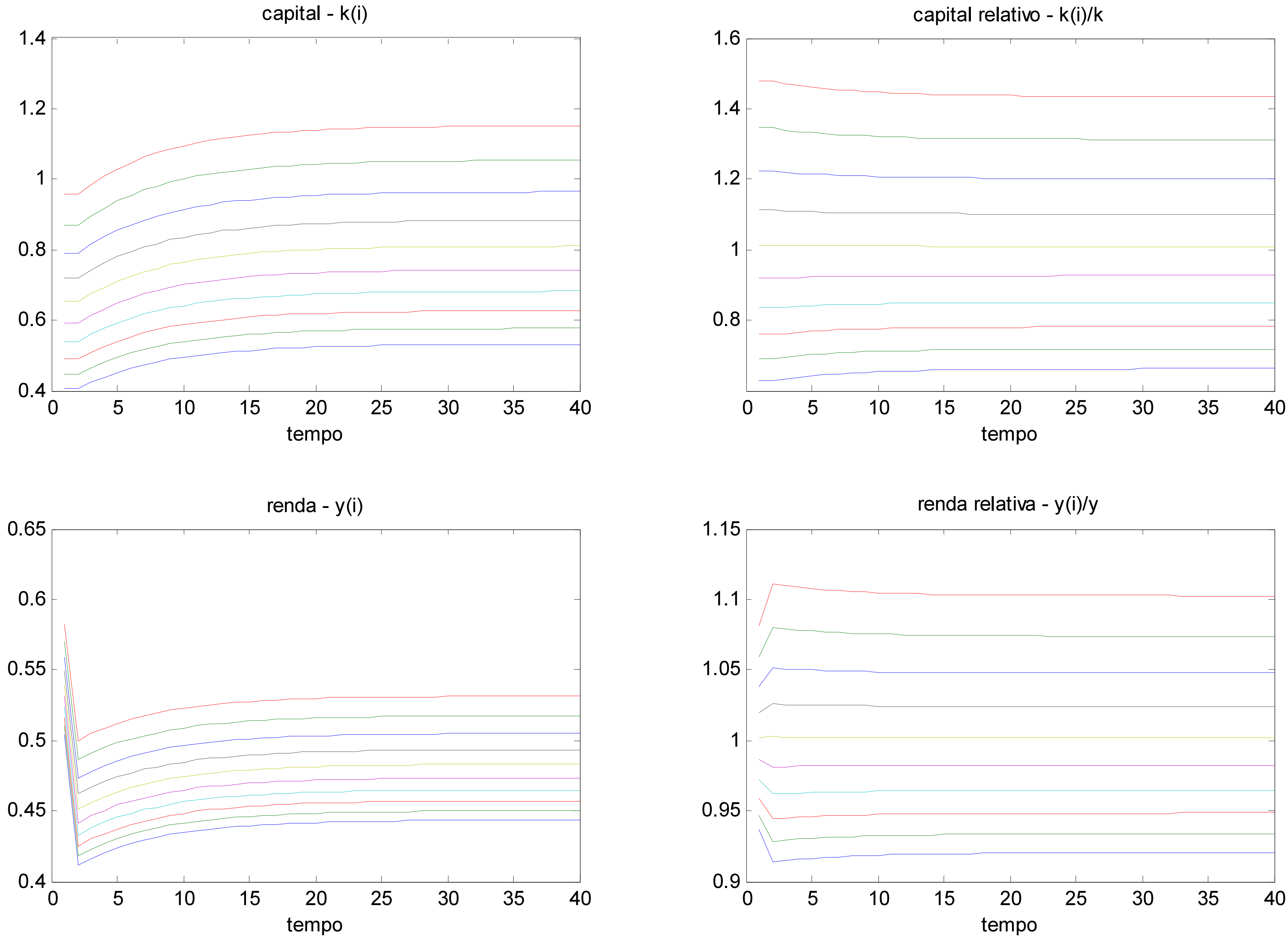

capital per capita (γ=.96)
N=.005
N=.02
N=.10
tempo
renda per capita (γ=.96)
N=.005
N=.02
N=.10
tempo
capital per capita (γ=.85)
N=.005
N=.02
N=.10
tempo
renda per capita (γ=.85)
N=.005
N=.02
N=.10
tempo

Figura 7



capital - k(i)
1.4
1.2
1
0.8
0.6
0.4
0 5 10 15 20 25 30 35 40
tempo
capital relativo - k(i)/k
1.6
1.4
1.2
1
0.8
0 5 10 15 20 25 30 35 40
tempo
renda - y(i)
0.65
0.6
0.55
0.5
0.45
0.4
0 5 10 15 20 25 30 35 40
tempo
renda relativa - y(i)/y
1.15
1.1
1.05
1
0.95
0.9
0 5 10 15 20 25 30 35 40
tempo

Figura 8

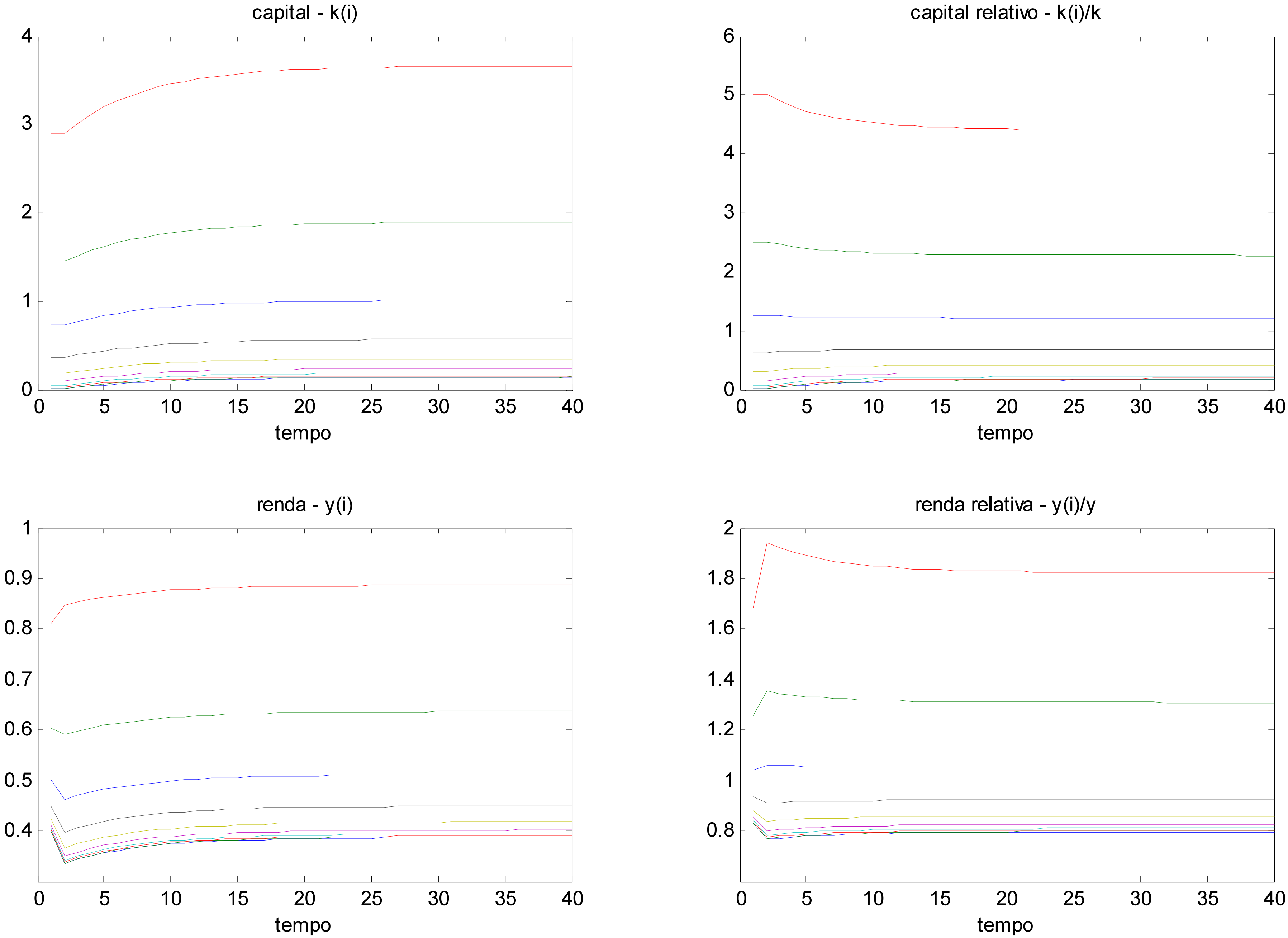

capital - k(i)
capital relativo - k(i)/k
renda - y(i)
renda relativa - y(i)/y
tempo
tempo
tempo
tempo

Figura 9

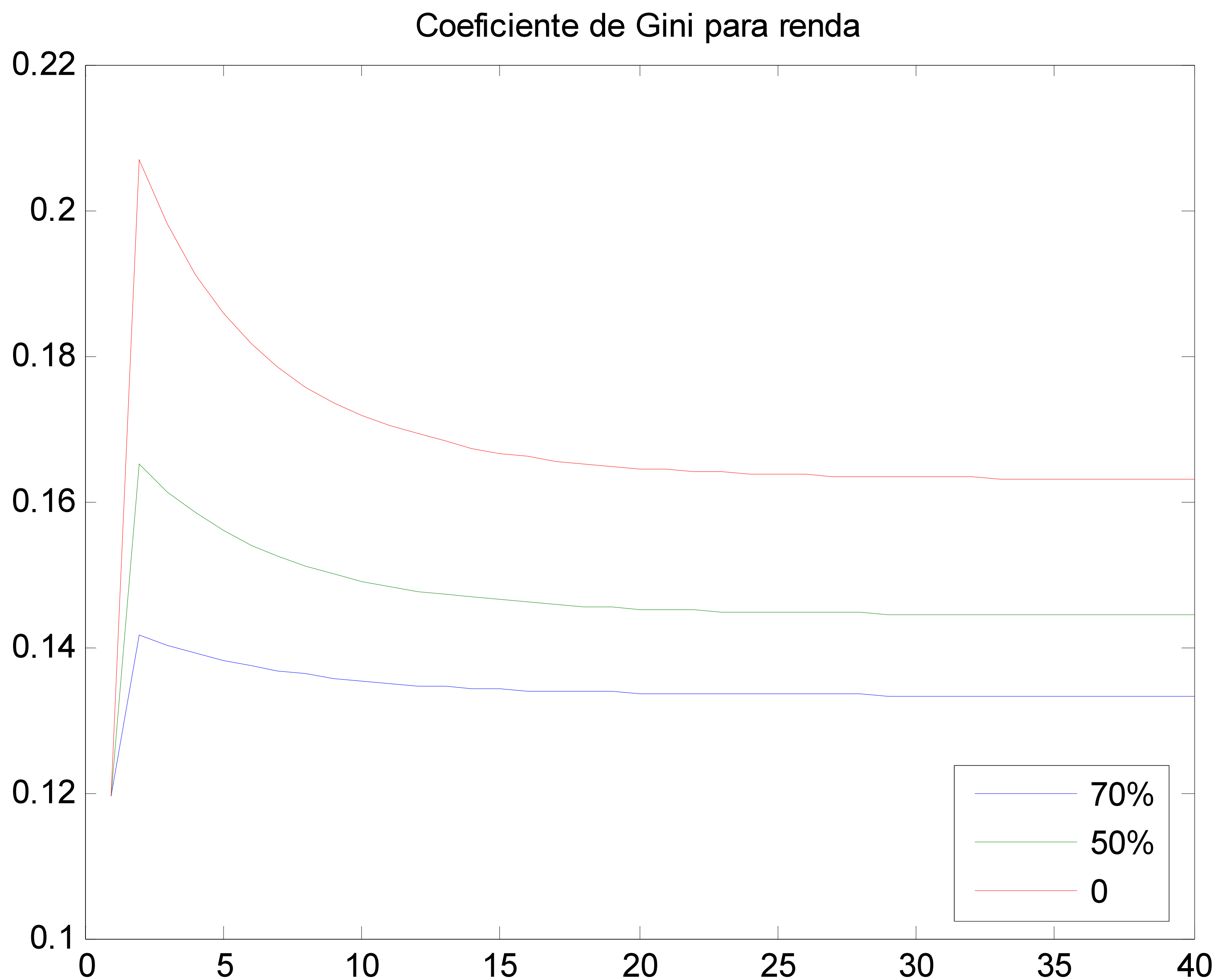
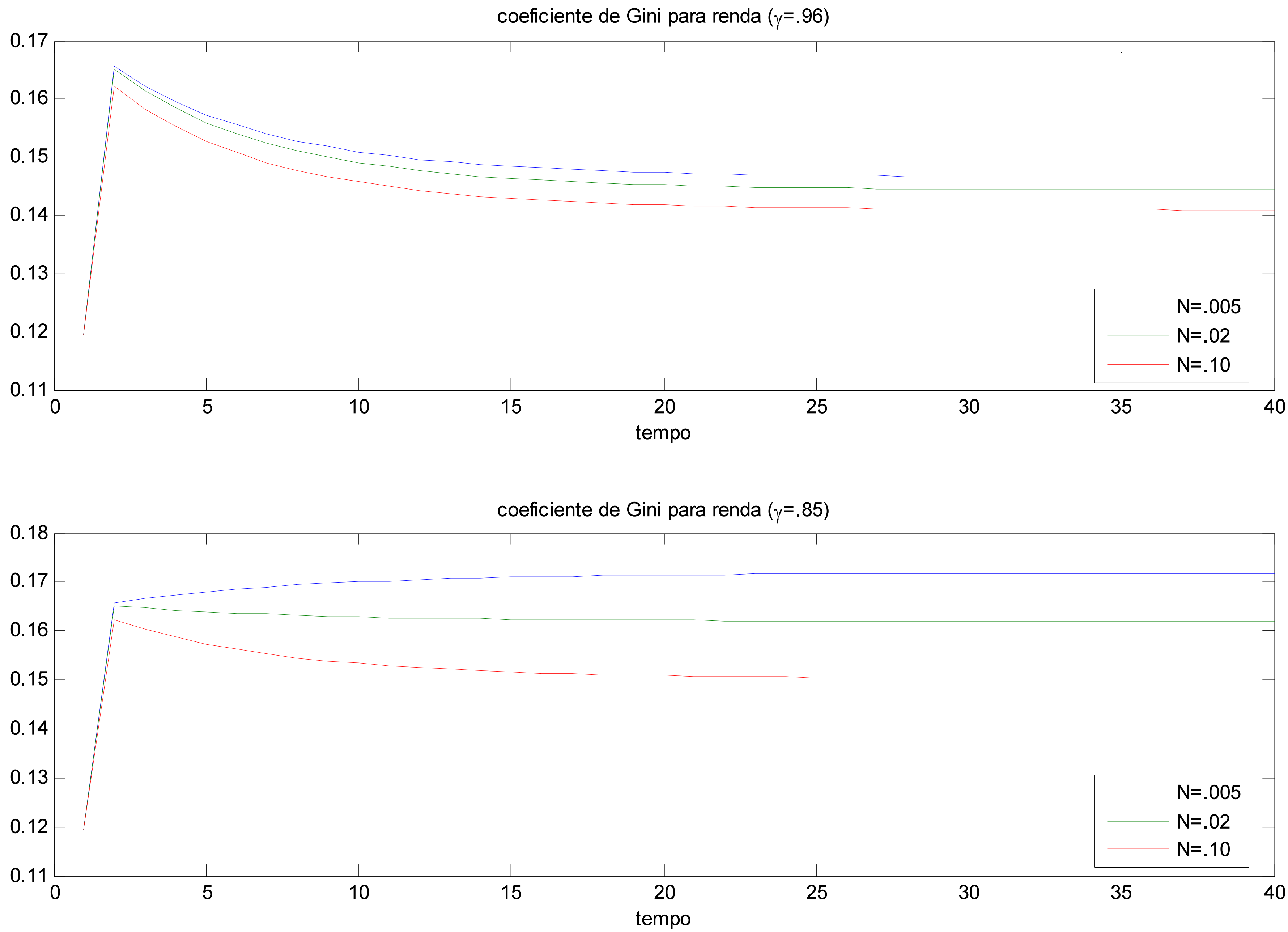
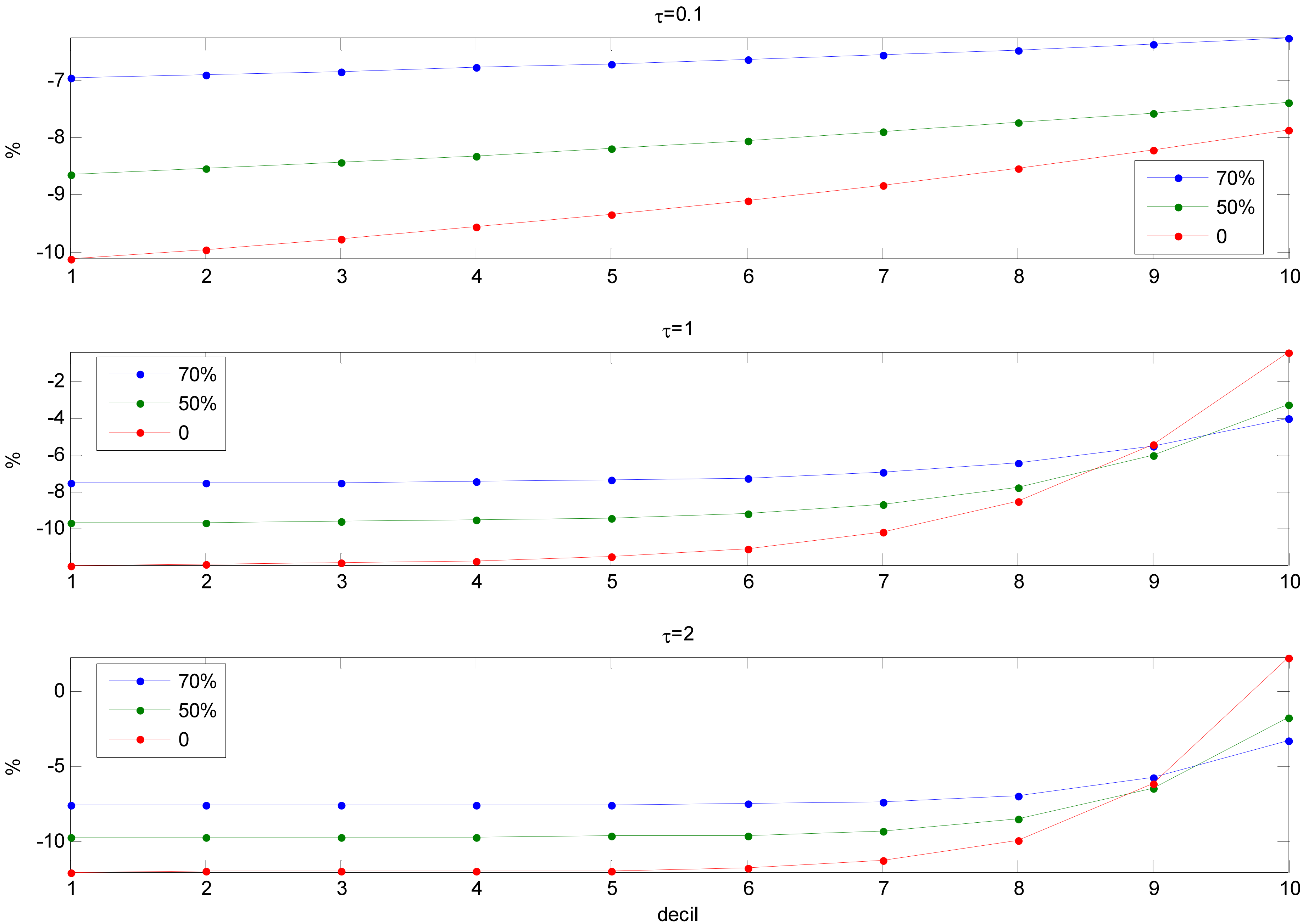

Coeficiente de Gini para renda
0.22
0.2
0.18
0.16
0.14
0.12
0.1
0
5
10
15
20
25
30
35
40
70%
50%
0

Figura 10



coeficiente de Gini para renda (γ=.96)
0.17
0.16
0.15
0.14
0.13
0.12
0.11
0
5
10
15
20
25
30
35
40
tempo
N=.005
N=.02
N=.10
coeficiente de Gini para renda (γ=.85)
0.18
0.17
0.16
0.15
0.14
0.13
0.12
0.11
0
5
10
15
20
25
30
35
40
tempo
N=.005
N=.02
N=.10

Figura 11



τ=0.1
-7
-8
-9
-10
%
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
70%
50%
0
τ=1
-2
-4
-6
-8
-10
%
70%
50%
0
τ=2
0
-5
-10
%
70%
50%
0
decil