

# TRANSIÇÃO DEMOGRÁFICA E CRESCIMENTO ECONÔMICO DO BRASIL: UMA ANÁLISE A PARTIR DA RAZÃO DE DEPENDÊNCIA

Emerson Costa dos Santos\*

Maria Alice Ferreira\*\*

**Resumo:** A estrutura etária da população brasileira vem se modificando desde os anos 1970, sobretudo em razão da redução das taxas de fecundidade e de mortalidade, acompanhadas pelo aumento da expectativa de vida da população. Esse fenômeno se denomina transição demográfica, processo que reduz a proporção de crianças e aumenta a proporção de pessoas idosas na população. A literatura sugere que esse processo esteja relacionado com o crescimento econômico, de forma que regiões com menor taxa de dependência devem apresentar maiores taxas de crescimento econômico. Este trabalho investiga as evidências empíricas sobre a relação entre razão de dependência e crescimento econômico no Brasil. Os resultados mostraram que a razão de dependência é negativamente relacionada com o crescimento econômico, confirmando diversos estudos existentes acerca do tema. Ademais, os resultados indicaram também que o impacto da estrutura demográfica é muito importante para explicar o crescimento econômico e pode ser atribuível, principalmente, ao declínio substancial da dependência dos jovens e dos idosos.

**Palavras-chave:** Estrutura demográfica; crescimento econômico; razão de dependência.

---

\* Doutor em Economia Aplicada pela Universidade Federal de Viçosa; Professor do Departamento de Economia da Universidade Estadual de Montes Claros (UNIMONTES), Minas Gerais, Brasil.

\*\* Doutora em Economia Aplicada pela Universidade Federal de Viçosa; Professora do Departamento de Economia da Universidade Estadual de Montes Claros (UNIMONTES), Minas Gerais, Brasil.

## **DEMOGRAPHIC TRANSITION AND ECONOMIC GROWTH IN BRAZIL: AN ANALYSIS FROM THE DEPENDENCY RATIO**

**Abstract:** The age structure of the population has been changing since the 1970s, mainly because of falling fertility and mortality rates, accompanied by an increase in life expectancy of the population. This phenomenon is called demographic transition, a process that reduces the proportion of children and increases the proportion of elderly in the population. The literature suggests that this process is related to economic growth, so that regions with lower dependency ratio should have higher rates of economic growth. This paper investigates the empirical evidence on the relationship between the dependency ratio and economic growth in Brazil. The results showed that the dependency ratio is negatively related to economic growth, confirming many existing studies on the subject. Moreover, the results also indicated that the impact of demographic structure is very important to explain economic growth and may be attributable mainly to the substantial decline in the dependence of young people.

**Key-words:** Demographic structure; economic growth; dependency ratio.

## **TRANSICIÓN DEMOGRÁFICA Y CRECIMIENTO ECONÓMICO EN BRASIL: UN ANÁLISIS DESDE LA TASA DE DEPENDENCIA**

**Resumen:** La estructura por edades de la población brasileña ha ido cambiando desde la década de 1970, principalmente debido a la reducción de las tasas de fecundidad y mortalidad, acompañada de un aumento en la esperanza de vida de la población. Este fenómeno se denomina transición demográfica, un proceso que reduce la proporción de niños y aumenta la proporción de personas mayores en la población. La literatura sugiere que este proceso está relacionado con el crecimiento económico, por lo que las regiones con menor tasa de dependencia deberían mostrar mayores tasas de crecimiento económico. Este artículo investiga la evidencia empírica sobre la relación entre la tasa de dependencia y el crecimiento económico en Brasil. Los resultados mostraron que la tasa de dependencia se relaciona negativamente con el crecimiento económico, lo que confirma varios estudios existentes sobre el tema. Además, los resultados también indicaron que el impacto de la estructura demográfica es muy importante para explicar el crecimiento económico y puede atribuirse principalmente a la disminución sustancial de la dependencia de los jóvenes y los ancianos.

**Palabras clave:** Estructura demográfica; crecimiento económico; tasa de dependencia.

## 1 Introdução

A estrutura etária da população, que pode mudar drasticamente com alterações nas taxas de mortalidade e fecundidade, podem ser cruciais para explicar o crescimento econômico de um país. Mudanças na distribuição etária da população podem ter efeitos econômicos importantes. O produto per capita tende a ser potencializado quando a população em idade ativa é relativamente alta, e comprimido quando grande parte da população é composta por jovens e idosos dependentes.

Estrutura demográfica descreve a distribuição etária da população. Normalmente, é medido pela taxa de dependência total, que é a razão entre o número total da população dependente (com idade inferior a 15 anos e superior a 65 anos) sobre a população em idade de trabalhar. A relação entre o número de dependentes da população com menos de 15 anos de idade é referida como a razão de dependência dos jovens, e a da população dependente acima de 65 anos de idade é referida como a relação de dependência dos idosos. Quanto mais baixa for a razão de dependência, menor é a carga de dependência da economia.

Quando a fertilidade cai na sequência de uma queda da mortalidade, a população entra pela janela demográfica. Durante este período de tempo, a taxa de dependência total cai consideravelmente devido, principalmente, à menor dependência dos jovens. De modo correspondente, a proporção do grupo em idade de trabalhar torna-se particularmente importante na população total. Estas podem resultar numa ampla oferta de trabalho, contribuindo para poupança acumulada e investimentos. Com políticas econômicas e sociais adequadas, as mudanças na estrutura demográfica durante a janela demográfica podem impulsionar o crescimento econômico. A contribuição é normalmente referida como o bônus demográfico para o crescimento econômico (BLOOM; WILLIAMSON, 1998).

A transição demográfica clássica começa com o declínio da mortalidade, seguida pelo declínio da fecundidade. Isto resulta, primeiramente, em um intervalo de aumento, acompanhada da queda do crescimento da população e, finalmente, no envelhecimento da população, ou seja, mudanças na distribuição etária da população. Essas tendências

demográficas globais refletem alterações nos riscos e comportamentos para os indivíduos e famílias, e na forma do ciclo de vida econômico.

Segundo Ronald Lee (2003), a transição demográfica global começou por volta de 1800, na Europa. Esta tendência já se espalhou por todo o mundo e deverá ser concluída em torno de 2100. Grande parte dos países em desenvolvimento, que representa a vasta maioria da população, encontra-se em diferentes estágios da transição demográfica que, por sua vez, produz uma nova geração de indivíduos que afetará gradualmente a estrutura etária de cada país. Países que estão passando por essa transição têm a oportunidade de aproveitar o bônus demográfico que surge quando esta nova geração entra em idade ativa.

Diversos foram os estudos realizados a respeito do dividendo demográfico, a partir do final da década de 1990. Bloom, Canning e Malaney (2000) postulam que o bônus demográfico foi responsável por quase um terço do crescimento extraordinário no leste da Ásia durante 1965-1990. Bloom *et al.* (2006) constataram que as decolagens econômicas na China e Índia foram substancialmente beneficiadas pelas mudanças nas suas estruturas demográficas durante a transição demográfica, e analisaram o potencial de países africanos Sub-Sahariana para atingir o dividendo demográfico no futuro, desde que a política e o contexto institucional sejam compatíveis.

A transição demográfica pode levar décadas. Por isso, pode ser problemático diante da perspectiva temporal dos formuladores de políticas públicas. Nas últimas décadas o Brasil tem experimentado grandes mudanças demográficas, com um declínio rápido dos níveis de fecundidade e do ritmo de crescimento demográfico. Essa transformação da população pode ter impactos importantes na economia e no crescimento econômico do país.

Vamos examinar, neste trabalho, a relação entre demografia, sobretudo pela razão de dependência, com o produto interno bruto (PIB) *per capita* no Brasil. O objetivo principal do trabalho é investigar a relação entre taxa de dependência e crescimento econômico. Para tanto, serão utilizados dados em painel para o período de 1991 a 2011, tendo como abrangência o Brasil, considerando-se a desagregação territorial por regiões. Além desta introdução, o artigo organiza-se em mais cinco seções. A segunda seção

apresenta uma breve revisão da literatura, com ênfase na relação entre mudança demográfica e crescimento econômico. A terceira apresenta um pouco do contexto de mudanças demográficas ocorridas no Brasil nos últimos anos. A quarta seção expõe os procedimentos metodológicos. A quinta seção apresenta os resultados, enquanto a sexta seção se dedica às considerações finais.

## **2 Revisão da literatura**

O debate sobre a relação entre o tamanho da população e crescimento é crescente na literatura. Antes, preocupava-se apenas com o tamanho da população. Recentemente o debate passou a incorporar os efeitos das mudanças na estrutura etária sobre o crescimento econômico. Malthus (1978) tratou dos efeitos de mudanças no tamanho da população. O modelo assume retornos decrescentes na agricultura para cada aumento na força de trabalho, onde eram desconsiderados avanços tecnológicos ou a atuação do governo na economia (BRITO *et al.*, 2007). A visão pessimista, embora dominante, não representava a visão de todos os cientistas envolvidos neste debate (BLOOM; CANNING; SEVILLA, 2003).

Embora a preocupação tenha sido, inicialmente, em medir os efeitos da estrutura etária sobre o crescimento econômico, é evidente que as mudanças na estrutura etária também podem ter efeitos positivos sobre outras dimensões econômicas e sociais e, portanto, são comuns análises mais abrangentes, que considerem a relação entre as mudanças na dinâmica populacional e o bem-estar da sociedade (RIANI, 2005).

Mais recentemente, tendo como principal referência o trabalho de Cutler *et al.* (1990), o dividendo demográfico foi apresentado como uma combinação de dois fenômenos (LEE e MASON, 2006). O primeiro dividendo é relacionado ao aumento temporário da população em idade ativa. Em outras palavras, a força de trabalho cresce em ritmo mais rápido do que a população que depende dela (jovens e idosos), liberando recursos que podem ser investidos na economia e no bem-estar das famílias. O aumento da população em idade ativa pode causar um aumento da renda per capita. O segundo dividendo corresponde ao efeito do envelhecimento sobre as taxas de poupança. Em uma população mais envelhecida, com idade mé-

dia mais elevada, com período de aposentadoria mais longo e maior expectativa de vida, há um maior incentivo em acumular riqueza (poupança). O investimento dessa riqueza acumulada na economia nacional, e também no exterior, tem o potencial de aumentar o nível de renda dos países (CUTLER *et al.*, 1990).

A população entra na transição demográfica quando se desenvolve a partir de um estágio de alta fecundidade e mortalidade para o estágio de baixa fecundidade e mortalidade. Na fase inicial da transição demográfica, a taxa de fecundidade total diminui substancialmente na sequência de um declínio na mortalidade infantil. Durante este período, a população em idade de trabalhar cresce mais rapidamente do que a população dependente. Mais trabalhadores, especialmente mulheres, são liberadas para o mercado de trabalho, e mais recursos são acumulados para investimento no desenvolvimento econômico. Isto representa uma oportunidade para o crescimento econômico mais rápido. Dado um ambiente adequado de política econômica e social, a mudança demográfica pode afetar o crescimento econômico e produzir o dividendo demográfico (BLOOM; CANNING; SEVILLA, 2003).

Quando a fertilidade cai na sequência de uma queda da mortalidade, a população entra pela janela demográfica. Durante este período de tempo, a razão de dependência total cai consideravelmente devido, principalmente, à menor dependência dos jovens. De modo correspondente, a proporção do grupo em idade de trabalho torna-se particularmente importante na população total. Isso pode resultar numa ampla oferta de trabalho para a economia e acúmulo de poupança. As mudanças na estrutura demográfica durante a janela demográfica podem impulsionar o crescimento da economia. A contribuição é normalmente referida como o bônus demográfico para o crescimento econômico (BLOOM; WILLIAMSON, 1998).

Bloom *et al.* (2007) constataram que os maiores condutores da aceleração do crescimento na China e Índia foram as mudanças demográficas, como aumento da expectativa de vida e queda na fecundidade, melhorias na saúde e na produtividade dos trabalhadores. Destacam, ainda, que a performance econômica do Leste Asiático foi acompanhada muito de perto pela transição demográfica e pelas mudanças resultantes na estrutura etária da população.

Para Bloom e Canning (2004), os países latino-americanos deveriam ter experimentado mudanças demográficas semelhantes aos países asiáticos, mas foram incapazes de perceber o dividendo demográfico, devido ao seu ambiente político e econômico instável. Lee, Mason e Miller (2001), Mason e Lee (2004) e Lee e Mason (2006) argumentam que uma maior expectativa de vida e um menor tamanho da família podem levar a um forte incentivo para as pessoas pouparem e terem um longo período de aposentadoria. O aumento da poupança, seja investida no país ou no exterior, pode contribuir para o crescimento econômico, dado políticas eficazes em sistemas de apoio para os idosos.

Bloom *et al.* (2002) revisam o debate sobre o efeito de mudanças demográficas no crescimento econômico e examinam a evidência empírica do impacto econômico de mudanças na estrutura etária. Chamaram atenção para o fato de que quando estrutura etária da população é levada em consideração, a população é de fato relevante para explicar o crescimento econômico. Países que estão passando pela transição demográfica têm a oportunidade de aproveitar o bônus demográfico que surge quando esta nova geração entra em idade ativa, desde que políticas adequadas estejam em vigor para garantir que os trabalhadores a mais sejam produtivamente empregados.

### **3 Mudanças demográficas e crescimento econômico no Brasil**

Uma das consequências da transição demográfica é a alteração da estrutura etária da população, reduzindo o peso relativo das crianças e aumentando, em primeiro lugar, o peso dos adultos e, em um período posterior, o peso dos idosos. Desta forma, o primeiro efeito da transição demográfica é reduzir as taxas de dependência.

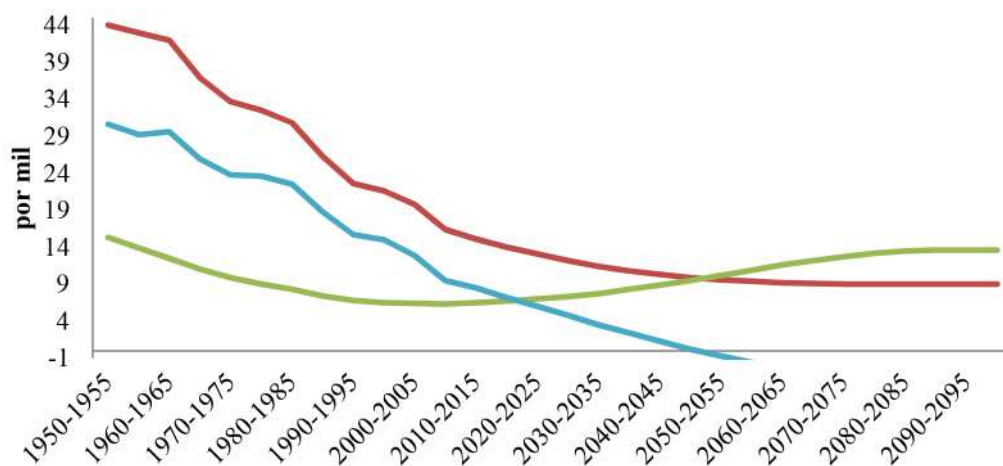
A partir de 1970, o Brasil passa a experimentar uma revolução demográfica. Os indicadores de natalidade, fecundidade e mortalidade para 1980 revelaram essas grandes mudanças: todos tiveram seus níveis drasticamente reduzidos ao longo dos anos.

As taxas de mortalidade caíram, primeiramente, a um ritmo mais rápido que o das taxas de natalidade. Houve uma aceleração do crescimento populacional em relação a todos os períodos anteriores. Nas décadas de

1950 e 1960 a população cresceu, aproximadamente, 3% ao ano, e a partir do ano 2000 o aumento foi próximo a 1%. Mesmo com a desaceleração do crescimento demográfico a partir da segunda metade dos anos 60, as três décadas que cobrem o período de 1950 a 1980 foram marcadas por maior crescimento demográfico, aproximadamente 2,8% ao ano, em média (UN, 2014).

O Gráfico 1 mostra o processo de transição demográfica no Brasil de 1950 a 2100<sup>1</sup>. Nota-se que o país está no meio do processo da transição demográfica. Nos próximos anos, as taxas brutas de mortalidade vão ficar praticamente estáveis, enquanto as taxas brutas de natalidade vão continuar caindo até os anos 2050 e depois se estabilizar, o que vai reduzir o ritmo de crescimento da população. Estima-se que a taxa de crescimento demográfico brasileiro fique, em média, próxima de 0,8% entre 2000-2030 e chegue a 0,35% a partir de 2030, passando para taxas negativas a partir de 2050. As taxas de fecundidade (número de filhos por mulher) continuam caindo no Brasil.

**Gráfico 1:** Processo de transição demográfica no Brasil no período de 1950 a 2100



Fonte: Elaboração própria com base em dados United Nations, Department of Economic and Social Affairs, 2014.

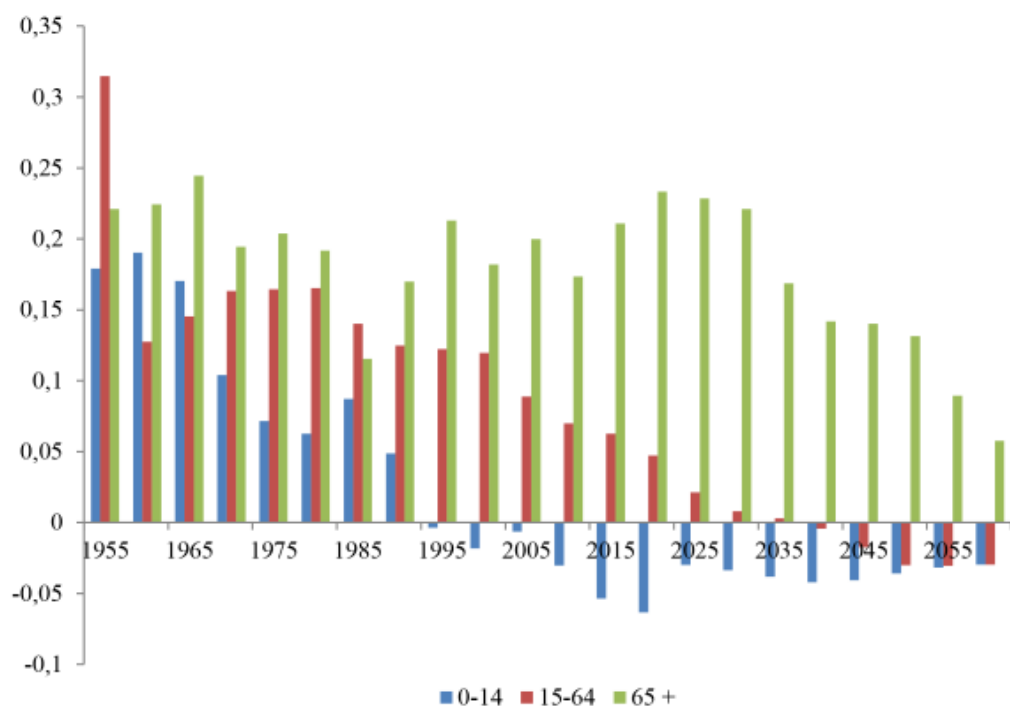
<sup>1</sup> Os dados utilizados são projeções do site das Nações Unidas revisonados em 2012.



De acordo com a ONU, a taxa bruta de mortalidade infantil declinou de 134 para 19 óbitos por cada 1000 nascidos vivos, e a esperança de vida passou de 51 anos de idade em 1950 para 73 anos em 2014. O número de filhos por mulher reduziu para próximo de 2 (dois) filhos.

O peso relativo da população jovem tem diminuído em função, principalmente, do declínio acentuado da fecundidade. A queda na proporção de jovens acontece em ritmo mais acelerado do que a queda na proporção dos idosos, pois a substituição de jovens por idosos é mediatizada pelo crescimento da população adulta e, logicamente, pode ser potencializada pelo aumento na esperança de vida. O número de idosos, principalmente a partir dos anos 90, está crescendo a uma velocidade mais rápida do que a dos jovens e, a partir de 2030, será o grupo etário que mais crescerá em termos absolutos. O Gráfico 2 apresenta as taxas de crescimento das faixas etárias.

**Gráfico2:** Taxa de crescimento por faixa etária do Brasil no período de 1955 a 2100



Fonte: Elaboração própria com base em dados da United Nations, Department of Economic and Social Affairs, 2014.

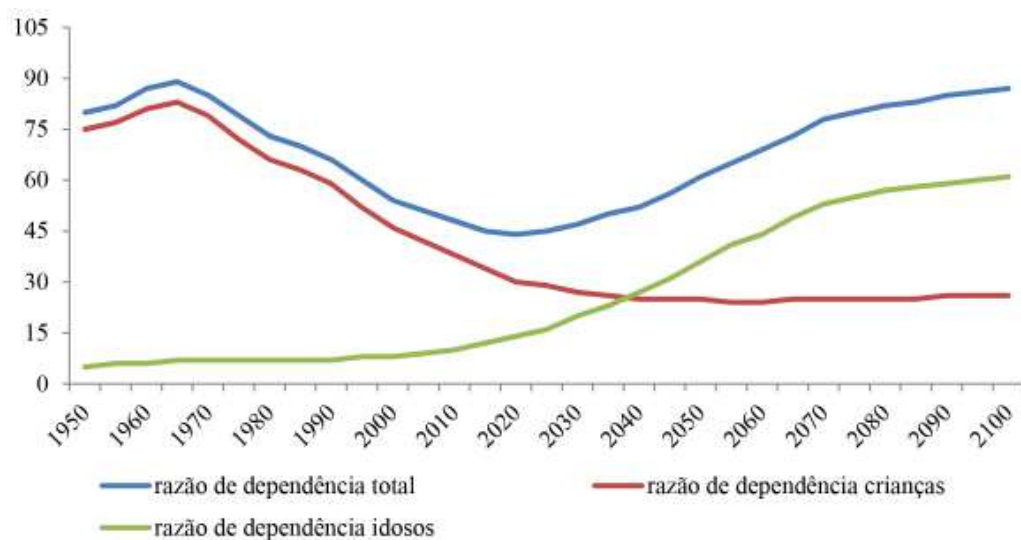
A partir de 1970, houve um decréscimo mais acentuado da primeira faixa etária (0-14), devido à queda da natalidade. Quanto à segunda faixa etária (15-65 anos), há um decréscimo da taxa de crescimento a partir de 1980. Já na terceira faixa etária (mais de 65 anos) ocorre o inverso. A taxa de crescimento começa a se elevar a partir dos anos 90 até o ano 2020, quando há uma expectativa de decréscimo, ainda que lento. Ainda assim, apresenta taxa crescente e superior às demais faixas etárias.

Uma das principais consequências da transição demográfica é a mudança da estrutura etária da população, que podem ser observadas pela razão de dependência: peso da população considerada inativa (0 a 14 anos e 65 anos e mais de idade) sobre a população potencialmente ativa (15 a 64 anos de idade). Relativamente a esta transição, podemos identificar algumas fases distintas. Primeiro ocorre um aumento na proporção de jovens e, em consequência, aumento na taxa de dependência, em função da queda da mortalidade infantil. Em seguida, um período de redução da taxa de dependência, graças à redução da proporção de jovens, ocasionada pela queda de fecundidade, e, por fim, a taxa de dependência volta a se elevar, dado o aumento da proporção da população idosa. Essas mudanças na estrutura etária ocorrem ao longo de décadas e possui diferentes impactos em cada fase. As evidências recentes mostram, por exemplo, que o aumento na parcela da população em idade produtiva está positivamente relacionado com o aumento da poupança e da produtividade e, em consequência, com o crescimento econômico. Ao contrário, o aumento da proporção da população idosa está negativamente relacionado com essas variáveis, uma vez que aumenta a carga de dependência.

Como pode ser visto no Gráfico 3, no primeiro momento, quando as taxas de mortalidade começam a cair enquanto as taxas de fecundidade continuam altas, a mortalidade cai principalmente nas idades mais jovens, causando um crescimento na proporção de crianças na população e aumentando a razão de dependência dos jovens. Em seguida, quando as taxas de fecundidade declinam, as taxas de dependência infantil também declinam. A população em idade ativa cresce mais rapidamente do que a população como um todo, fazendo com que a razão de dependência diminua. Por fim, aumentos da expectativa de vida levam a um rápido aumento da população idosa e, ao mesmo tempo, a baixa fecundidade diminui o

crescimento da população em idade ativa. A razão de dependência dos idosos aumenta rapidamente, assim como a razão de dependência total.

**Gráfico 3:** Razão de dependência para o Brasil no período de 1950 a 2100



Fonte: Elaboração própria com base em dados da United Nations, Department of Economic and Social Affairs, 2014.

A razão de dependência total no Brasil aumentou entre os anos 1950 e 1965, chegando a 90%, e deve atingir seu valor mínimo entre os anos de 2015 e 2020. Há uma expectativa, em 2030, de que a razão de dependência volte a aumentar no Brasil, exatamente quando se espera que o país tenha mais idosos dependentes. A razão de dependência das crianças sofreu leve alta entre os anos 1950 e 1970, e deve apresentar declínios até o ano de 2030, mantendo-se constante nos anos seguintes. Já a razão de dependência dos idosos manteve-se constante no início do período observado, e a partir dos anos 2000 começou a se elevar. A expectativa é de que esse processo continue nos anos seguintes.

Atualmente, acredita-se que nos países em desenvolvimento, em particular nos países da América Latina, há possibilidades de se tirar proveito da redução da taxa de dependência. É o que se chama de “bônus demográfico” ou “dividendo” demográfico. Esses países passam pela fase onde o crescimento populacional tem efeito positivo sobre o crescimento

econômico. Como observa o relatório do Fundo Monetário Internacional (IMF, 2004), deve-se aproveitar a oportunidade para a implementação de políticas que assegurem potencializar os benefícios do dividendo demográfico. Observa-se que não se trata mais de discutir políticas de controle da natalidade, mas sim de, compreendendo o processo de transição demográfica, definir políticas que possam ajudar o crescimento econômico e melhorar a distribuição da renda.

#### 4 Metodologia

A metodologia utilizada no presente trabalho é aquela apresentada por Bloom *et al.* (2007) em “*The Contribution of Population Health and Demographic Change to Economic Growth in China and India*”. A maioria dos modelos empíricos de crescimento econômico foca no crescimento da renda *per capita*, que é um bom indicador para qualidade de vida. Entretanto, a teoria econômica normalmente foca no nível de produto por trabalhador. Dessa forma, inicia-se com uma identidade contábil que relaciona a renda *per capita* ( $Y/P$ ) com a renda por trabalhador ( $Y/L$ ):

$$\frac{Y}{P} = \left(\frac{Y}{L}\right) \left(\frac{L}{WA}\right) \left(\frac{WA}{P}\right) = \left(\frac{Y}{WA}\right) \left(\frac{WA}{P}\right) \quad (1)$$

onde  $Y$  representa a renda ou PIB da economia,  $P$  é a população total,  $WA$  é a população em idade ativa,  $L$  é a força de trabalho. Supondo o pleno emprego da economia, a força de trabalho é aproximada pela população em idade ativa. Portanto, renda *per capita* ( $Y/P$ ) pode ser expressa como o produto da renda pela população em idade ativa ( $Y/WA$ ) e a percentagem da população em idade ativa na população total ( $WA/P$ ).

A relação de dependência total ( $D$ ) é definida como a razão entre o número dos dependentes (com idade abaixo de 15 e acima de 65 anos) sobre a população em idade ativa (em 15-64), ou seja:

$$\frac{Y}{P} = (Y/WA)[1/(1 + D)] \quad (2)$$

Tomando logaritmos em ambos os lados da equação (2) e adicionando índices de tempo, temos:

$$\ln(Y/P)_t = \ln(Y/WA)_t + \ln[1/(1 + D)]_t = \ln(Y/WA)_t - \ln(1 + D)_t \quad (3)$$

Chamando  $y_t = (Y/P)$  e  $z_t = (Y/WA)$ , temos a equação (3) como:

$$\ln y_t = \ln z_t - \ln(1 + D)_t \quad (4)$$

Os valores iniciais do logaritmo da renda *per capita*, o logaritmo da renda da população em idade ativa e o logaritmo da dependência obedecem a seguinte forma:

$$\ln y_0 = \ln z_0 - \ln(1 + D)_0 \quad (5)$$

Diferenciando Eq. (4) em relação ao tempo, temos:

$$g_y = g_z - g_{(1+D)} \quad (6)$$

onde  $g_y$  representa a taxa de crescimento da renda per capita,  $g_z$  é a taxa de crescimento da renda da população em idade ativa (ou rendimento por trabalhador), e  $g_{(1+D)}$  é a taxa de crescimento de  $(1+D)$ .

De acordo com o referencial teórico do modelo neoclássico de crescimento (Barro e Sala-i-Martin, 1992; Mankiw, Romer e Weil, 1992), a taxa de crescimento da renda da população em idade ativa,  $g_z$ , é uma função da diferença entre o nível inicial e o nível de estado estacionário da renda da população em idade ativa. Se os estados estacionários relativos podem ser afetados por choques, esta relação pode ser expressa como:

$$g_z = \lambda(\ln^* - \ln z_0) \quad (7)$$

onde  $\lambda$  é a velocidade de convergência para os estados estacionários,  $\ln^*$ . A hipótese de convergência condicional refere-se ao caso quando as economias convergem para diferentes estados estacionários, determinados por um conjunto de variáveis ( $X$ ), isto é:

$$\ln z^* = X\beta' \quad (8)$$

Substituindo as equações (5)-(8) na Equação (6), obtemos a equação a ser estimada:

$$g_y = \lambda[X\beta' - \ln y_0 - \ln(1 + D)_0] - g_{(1+D)} \quad (9)$$

A análise empírica envolve duas etapas. Começamos por analisar o efeito da estrutura demográfica sobre o crescimento da economia através da equação (9). A equação (9) é reescrita na especificação de dados em painel da seguinte maneira:

$$g_y = \alpha_1 \ln D_{i,t-1} + \alpha_2 \ln urban_{t-1} + \alpha_3 \ln pop_{t-1} + \beta X_{i,t-1} + \eta_t + \delta_t + \varepsilon_{it} \quad (10)$$

O vetor de variáveis  $X$  se refere aos gastos do governo, investimentos e o PIB da indústria.

Na segunda etapa, analisaremos o efeito do retorno do crescimento econômico sobre comportamentos demográficos. Conforme Bloom, Canning e Malaney (2000, p. 276), o impacto da mudança de renda sobre os comportamentos demográficos pode ser sentido em longo prazo.

A equação estimada da relação entre comportamentos demográficos e do nível de renda é apresentada da seguinte forma:

$$\ln demo_{i,t} = \alpha_1 \ln z_{i,t} + \eta_i + \delta_i + \varepsilon_{it} \quad (11)$$

onde  $demo_{i,t}$  representa os comportamentos demográficos (na especificação do modelo serão as taxas de natalidade), e a expectativa de vida;  $z_{i,t}$  é o PIB *per capita* e  $\eta_i$  e  $\delta_i$  as dummies de períodos e de regiões. As *dummies* de período podem capturar os avanços ao longo dos anos, como por exemplo: avanços tecnológicos na área da saúde, educação e outros. As *dummies* de região são para explicar as possíveis heterogeneidades regionais não observadas.

#### 4.1 Modelos para Dados em Painel

Para a estimação do modelo econométrico, optou-se pela utilização de Dados em Painel. Conforme Gujarati (2010), dados em painel são combinações de dados em corte transversal (*cross-section*) com séries temporais, ou seja, a mesma unidade de corte transversal (uma família, uma empresa, um estado) é acompanhada ao longo do tempo. Assim, as técnicas de estimação em painel fornecem dados mais informativos, além de aumentar consideravelmente os graus de liberdade. Em linhas gerais, a utilização de modelos combinados sofisticada a análise empírica acerca da temática em questão.

Greene (2003) afirma que o principal avanço dos dados em painel sobre os dados de corte transversal é a flexibilidade em modelar diferentes comportamentos dos indivíduos. O modelo básico pode ser descrito por:

$$y_{it} = x'_{it}\beta + z'_{it}\alpha + \varepsilon_{it} \quad (12)$$

A equação (9) não possui um termo constante explícito. Os efeitos individuais impactam sobre o termo  $z'_{it}\alpha$ , onde  $i$  representa os grupos ou indivíduos e  $t$  a escala de tempo. Os diferentes tipos de efeitos assumidos sobre o termo  $z'$  reduzem-se a três especificações diferentes, sendo elas:

- (i) Regressão *Pooled*: Se  $z'$  é apenas uma constante, então a estimação é feita pelo MQO tradicional, onde  $z'$  é considerada uma constante qualquer.
- (ii) Efeitos fixos: Se  $z'$  não é observado, mas correlacionado com  $x'_{it}$ , então  $z'_{it}\alpha = \alpha$  e o modelo é  $y_{it} = x'_{it}\beta + \alpha + \varepsilon_{it}$ , onde é considerado um efeito fixo de um grupo específico do modelo.
- (iii) Efeitos aleatórios: Se a heterogeneidade não é observada, então o modelo assume a forma  $y_{it} = x'_{it}\beta + \alpha + u_{it} + \varepsilon_{it}$ , onde o parâmetro  $\alpha$  é somado ao termo  $u_{it}$  aleatório.

Para a escolha entre o modelo *pooled* e de efeitos fixos, utiliza-se o teste de Chow, onde a hipótese nula é a escolha do modelo *pooled*. Se essa hipótese for rejeitada, Greene (2003) sugere o teste de Hausman, em que é testada a ortogonalidade do modelo de efeitos aleatórios e os regressores. Se a hipótese nula – escolha pelo modelo de efeitos aleatórios – for rejeitada, opta-se pelo modelo de efeitos fixos. Entretanto, se a hipótese do teste de Hausman não for rejeitada, Greene (2003) sugere o teste do Multiplicador de Lagrange (LM) de Breusch-Pagan, onde a hipótese nula novamente é a escolha pelo modelo *pooled*.

Para testar autocorrelação para dados em painel, utiliza-se o teste de Wooldridge, onde a hipótese nula é a ausência de autocorrelação. Já para heterocedasticidade, opta-se pelo teste de Wald, sugerido por Greene (2003), onde a hipótese nula é de ausência de heterocedasticidade. Definições das variáveis e estatísticas descritivas são apresentadas na Tabela A1, no Apêndice A.

## 5 Resultados empíricos

A partir do que foi anteriormente descrito, a situação demográfica atual do Brasil pode representar uma janela de oportunidade para o crescimento do país, e seria, portanto, um fator impulsionador de crescimento econômico.

## 5.1 A contribuição da estrutura demográfica para o crescimento econômico do Brasil

A fim de verificar qual o modelo mais adequado a ser utilizado, realizou-se o teste de Chow para averiguar qual dos modelos, o *pooled* ou o de efeitos fixos, seria melhor. Com base nesse teste, rejeitou-se a hipótese de que o modelo *pooled* seja mais adequado que o modelo de efeitos fixos a 1% de significância. Dessa forma, é possível inferir que existem características específicas importantes das regiões brasileiras acerca das variáveis utilizadas. Já entre o modelo de efeitos fixos e aleatórios, o teste de Hausman rejeitou a hipótese de que o modelo de efeitos aleatórios seja o melhor, sendo, portanto, o modelo de efeitos fixos o mais adequado. Assim, as diferenças específicas entre as regiões brasileiras podem ser atribuídas a elementos fixos, sendo o intercepto um parâmetro fixo que capta as diferenças entre os indivíduos que estão na amostra. Portanto, as inferências feitas acerca do modelo são somente sobre os estados dos quais se dispõe de dados. Isso significa que cada intercepto individual não se altera ao longo do tempo, ou seja, é invariante no tempo (GUJARATI, 2010). Por fim, pelo teste do Multiplicador de Lagrange (LM) de Breusch-Pagan, rejeitou-se a hipótese de que o modelo *pooled* é mais adequado que o modelo de efeitos aleatórios a 1% de significância.

Na tabela 1 são reportadas as estimativas Mínimos Quadrados Ordinários (MQO) da equação (10). Nas quatro colunas são apresentados os coeficientes de diferentes modelos, quanto a introdução e ausência das variáveis *dummies*. As *dummies* representam as cinco regiões do Brasil, tendo como referência a região Sudeste. Para *dummies* de período, a de referência é o primeiro período entre 1991 e 1999.



**Tabela 1: Contribuição da estrutura demográfica para o crescimento econômico no Brasil**

<i>Variáveis</i>	<i>Variável dependente: PIB per capita no período de 10 anos</i>			
	(1)	(2)	(3)	(4)
<i>Demográficas</i>	MQO	MQO	MQO	MQO
ln D	-0,8606*** (-4,02)	-0,5998*** (-7,10)	-0,8766*** (-9,01)	-0,5807*** (-6,74)
ln urbana	2,4214*** (23,40)	1,5764*** (14,27)	2,4244*** (23,44)	1,5557*** (13,91)
ln pop	-0,1248*** (-5,47)	-0,0683*** (-3,16)	-0,1257*** (-5,51)	-0,0687*** (-3,18)
<i>Variáveis de controle</i>				
ln y	0,1104*** (4,02)	0,1463*** (6,17)	-0,1068*** (3,87)	0,1490*** (6,26)
ln investimentos	0,0322** (2,01)	0,0129 (0,95)	0,0334** (2,08)	0,0121 (0,377)
ln gastos	-0,1502*** (-4,72)	-0,1526*** (-5,76)	-0,1447*** (-4,51)	-0,1565*** (-5,86)
ln indústria	0,0868*** (5,49)	0,0375*** (2,72)	0,0863*** (5,46)	0,0376*** (2,73)
Região norte		-0,1462*** (-2,85)		-0,1568*** (-3,01)
Região nordeste		-0,4619*** (-10,67)		-0,4727*** (-10,68)
Região sul		0,0784** (1,98)		0,0747** (1,88)
Região centro-oeste		0,0172 (0,43)		0,0142 (0,35)
Período2			-0,0359 (-1,26)	0,0280 (1,16)
Constante	-3,1329*** (-4,21)	-0,6428 (-0,95)	-3,1182*** (-4,19)	-0,5822 (-0,86)
Observações	542	542	542	542
R <sup>2</sup> Ajustado	0,7399	0,8236	0,7402	0,8237

Nota: Entre parênteses estão as estatísticas *t*. \* significa ao nível de 10%, \*\* significa ao nível de 5% e \*\*\* significa ao nível de 1%.

Fonte: Resultados da pesquisa.

Os resultados mostram que o nível inicial da taxa de dependência total está negativamente associado com o crescimento econômico ao nível de significância de 1%. De acordo com as estimativas, uma redução de 1% da razão de dependência total conduz a um aumento na taxa de crescimento do PIB per capita de 0,87%. As regiões Norte e Nordeste apresentam razão de dependência superior à média do Brasil no período de 1991-2000,

enquanto as outras regiões possuem carga de dependência menor.<sup>2</sup>

O efeito da estrutura demográfica foi negativo e estatisticamente significativo, demonstrando que essas estimativas são consistentes com os resultados relatados nos estudos demográficos existentes (por exemplo, KELLEY e SCHMIDT, 2005; CAI e WANG, 2005; CAI e WANG, 2006).

Outras variáveis de controle nas regressões são de sinais esperados e parecem ser, em grande parte, de acordo com a maioria dos estudos empíricos sobre crescimento econômico e demografia. No entanto, o coeficiente estimado para os gastos do governo, embora apresente sinal negativo, é estatisticamente significativo.

É importante perceber que o potencial impulso gerado pelas mudanças demográficas pode ter um período de tempo para o crescimento econômico de um país. Por exemplo, uma menor razão de dependência implica uma maior oferta de trabalho e mais poupança interna para o investimento. No entanto, pode demorar um período de tempo para uma economia absorver o aumento da oferta de trabalho na produção e traduzir poupança acumulada para o investimento produtivo, e, eventualmente, voltar-se para uma maior produção (WHEI; HAO, 2010).

A participação da população urbana na população total descreve o grau de urbanização da região, que tem aumentado substancialmente ao longo dos anos no Brasil. O aumento da participação da população urbana é um resultado natural da expansão da oferta de trabalho durante a transição demográfica. Se, por um lado, as áreas urbanas acomodam grandes empresas que precisam de uma grande quantidade de trabalhadores para realizar economias de escala, por outro muitas pessoas se aglomeram nas áreas urbanas, o que pode resultar em congestionamentos no trânsito, habitação e deterioração do meio ambiente. Portanto, o efeito final da urbanização sobre o crescimento econômico depende do *trade-off* de economias de escala e efeitos de congestionamento. Como mostrado na tabela de resultados, a estimativa coeficiente de urbanização é positivo e significativo.

As *dummies* regionais para norte e nordeste têm estimativas negativas, sugerindo que essas regiões experimentaram taxas de crescimento mais lentas do PIB *per capita* do que a região de referência. Por outro lado, as

---

<sup>2</sup> O gráfico A1 com as médias regionais anual da razão de dependência está no Apêndice A.

*dummies* regionais para o Sul e Centro-Oeste têm estimativas positivas, indicando que essas regiões desfrutam de uma taxa de crescimento maior em relação a região de referência, embora o coeficiente da *dummy* para a região Centro-Oeste não tenha sido significativo nem mesmo a 10% de significância. A *dummy* de período foi não significativa estatisticamente, sugerindo que não houve mudanças de um período para outro.

Alguns problemas como autocorrelação, heteroscedasticidade e endogeneidade podem influenciar as estimativas. Para verificar a presença ou não da autocorrelação no modelo, utilizou-se o teste de autocorrelação de Wooldridge, rejeitando-se a hipótese de ausência de autocorrelação para o modelo de efeitos fixos a 1%. De maneira análoga, para averiguar a presença ou não de heteroscedasticidade, utilizou-se o teste de Wald, que sugeriu a presença da mesma. Para a correção desses problemas, foi feita a estimação do modelo de Mínimos Quadrados Generalizados (MQG), considerando erros-padrão robustos (GUJARATI, 2010). Além disso, utilizamos o modelo de variável instrumental (IV) para corrigir o problema de eventual endogeneidade. Como apresentado na tabela 2, as magnitudes dos coeficientes dos modelos estimados são semelhantes aos de MQO, enquanto que o nível de significância foi melhorado. Isto é especialmente verdadeiro para as variáveis demográficas. O coeficiente estimado para a razão de dependência torna-se altamente significativo ao nível de 1%.

Quanto à endogeneidade, o procedimento de defasagem permite resolver este problema. Ainda assim, os valores defasados das variáveis demográficas ainda podem se correlacionar com resíduos. Reestimou-se o modelo usando o estimador de variável instrumental (IV), ou Mínimos Quadrados Dois Estágios (MQ2E), para controlar a possível endogeneidade.

A razão de dependência foi instrumentada com variáveis: a taxa de dependência, a taxa de natalidade e a taxa de mortalidade, todas defasadas em um período. Os resultados são mostrados nas colunas (5)-(8) da tabela 2. As estimativas são, novamente, muito semelhantes à tabela 1, e o nível de significância apresentou melhora para todas as variáveis, com algumas exceções. Os resultados do Wu-Hausman teste mostram que a hipótese nula da razão de dependência ser exógena é rejeitada ao nível de significância de 10% para os modelos, particularmente nas três primeiras especificações (Colunas (5) e (6) e (7)). Os valores de Shea  $R^2$  parcial indicam que os instrumentos selecionados são relacionados com a variável endógena. Isso indica que a influência do crescimento econômico sobre o

total da razão de dependência pode ainda existir, mesmo que o problema da endogeneidade tenha sido resolvido parcialmente.

**Tabela 2:** Métodos alternativos de estimação

<i>Variável dependente: PIB per capita</i>								
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
	MQG	MQG	MQG	MQG	IV	IV	IV	IV
<i>Variáveis Demográficas</i>								
ln D	- 0,860*** (-8,01)	- 0,599*** (-6,33)	- 0,876*** (-7,88)	-0,580*** (-6,08)	-1,382 *** (-8,75)	- 0,919*** (-6,23)	-1,538*** (-9,17)	- 0,939*** (-5,63)
ln urbana	2,421*** (17,33)	1,576*** (11,28)	2,424*** (17,31)	1,555*** (10,74)	2,279*** (20,02)	1,589*** (14,22)	2,244*** (19,55)	1,611*** (14,30)
ln pop	- 0,124*** (-4,88)	- 0,068*** (-4,14)	- 0,125*** (-4,96)	-0,068*** (-4,18)	- 0,137*** (-6,07)	- 0,074*** (-3,54)	- 0,1257*** (-4,96)	- 0,075*** (-3,56)
<i>Variáveis de controle</i>								
ln y	0,110*** (3,27)	0,146*** (5,76)	- 0,106*** (3,18)	0,149*** (5,83)	0,117*** (4,27)	0,159*** (6,88)	-0,104*** (3,77)	0,157*** (6,73)
ln investimentos	0,032** (2,08)	0,012 (1,04)	0,033** (2,18)	0,0120 (0,98)	0,032** (1,98)	0,007 (0,55)	0,037** (2,31)	0,008 (0,61)
ln gastos	- 0,150*** (-4,72)	- 0,152*** (-5,76)	- 0,144*** (-3,93)	-0,156*** (-5,87)	- 0,138*** (-4,38)	- 0,144*** (-5,60)	-0,117*** (-3,65)	- 0,139*** (-5,33)
ln indústria	0,086*** (4,39)	0,037*** (2,88)	0,086*** (4,38)	0,037*** (2,89)	0,073*** (4,66)	0,031*** (2,29)	0,068*** (4,34)	0,030*** (2,26)
Região norte		- 0,146*** (-3,36)		-0,156*** (-3,51)		-0,086* (-1,66)		-0,074 (-1,35)
Região nordeste		- 0,461*** (-12,97)		-0,472*** (-12,32)		- 0,410*** (-9,35)		- 0,398*** (-8,49)
Região sul		0,078** (3,37)		0,074** (3,14)		0,082** (2,15)		0,087** (2,25)
Região centro-oeste		0,017 (0,34)		0,014 (0,28)		0,016 (0,40)		0,019 (0,49)
Período2			-0,035 (-1,23)	0,028 (1,10)			-0,114*** (-3,78)	-0,031 (1,17)
Constante	- 3,132*** (-3,82)	-0,642 (-0,92)	- 3,118*** (-3,79)	-0,582 (-0,83)	-0,331 (-0,32)	0,511 (0,60)	0,322*** (0,30)	0,432 (0,49)
Observações	542	542	542	542	515	515	515	515
Teste de Wooldridge	218,005 [0,00]	218,005 [0,00]	221,708 [0,00]	221,708 [0,00]				
Teste de Wald	1469,29 [0,00]	1469,29 [0,00]	1010,18 [0,00]	1010,18 [0,00]				
Teste Wu_Hausman					13,428 [0,00]	3,063 [0,08]	17,415 [0,00]	2,342 [0,12]
Shea R <sup>2</sup> parcial					0,3822	0,3224	0,3551	0,2732

Nota: Entre parênteses estão as estatísticas *t* e entre colchetes estão os *p\_valores*. \* significa ao nível de 10%, \*\* significa ao nível de 5% e \*\*\* significa ao nível de 1%.  
Fonte: Resultados da pesquisa.

Em suma, os resultados obtidos a partir de diferentes métodos de esti-

mação são consistentes e compatíveis entre si. De acordo com os resultados da estimativa de IV, uma redução de 1% da razão de dependência total, conduz a um aumento na taxa de crescimento do PIB *per capita* de 1,5%.

## 5.2 A razão de dependência dos jovens e idosos

O total da razão de dependentes é composto por jovens e idosos dependentes. Esses grupos dependentes podem ter diferentes efeitos sobre a economia. Examinaremos os respectivos impactos da razão de dependência dos jovens e idosos no crescimento através da introdução de seus respectivos níveis em lugar daquelas razões de dependência total no modelo. As especificações de estimação são os mesmos da Tabela 1.

**Tabela 3: Regressões utilizando a razão de dependência para os jovens e idosos para o Brasil**

<i>Variáveis</i>	<i>Variável dependente: PIB per capita no período de 10 anos</i>			
	(1)	(2)	(3)	(4)
<i>Demográficas</i>	MQO	MQO	MQO	MQO
ln D_jovens	-0,366*** (-6,81)	-0,241*** (-5,29)	-0,371*** (-6,85)	-0,228*** (-4,97)
ln D_idosos	-0,519*** (-8,73)	-0,369*** (-6,63)	-0,521*** (-8,74)	-0,364*** (-6,55)
ln urbana	2,438*** (23,85)	1,563*** (14,15)	2,441*** (23,85)	1,533*** (13,74)
ln pop	-0,077*** (-3,27)	-0,066*** (-3,08)	-0,078*** (-3,29)	-0,067*** (-3,10)
<i>Variáveis de controle</i>				
ln y	0,132*** (4,89)	0,137*** (5,79)	0,131*** (4,79)	0,141*** (6,55)
ln investimentos	0,023 (1,45)	0,0182 (1,33)	0,023 (1,49)	0,016 (1,23)
ln gastos	-0,153*** (-4,85)	-0,141*** (-5,33)	-0,150*** (-4,70)	-0,147*** (-5,52)
ln indústria	0,093*** (6,00)	0,048*** (3,53)	0,093*** (5,99)	0,048*** (3,52)
Região norte		-0,273*** (-5,23)		-0,287*** (-5,44)
Região nordeste		-0,481*** (-11,24)		-0,495*** (-11,38)
Região sul		0,096*** (12,44)		0,091*** (2,30)
Região centro-oeste		-0,025 (-0,63)		-0,031 (-0,74)
Período2			-0,022 (-0,78)	0,041* (1,75)
Constante	-4,971*** (-7,29)	-1,538*** (-2,46)	-4,984*** (-7,93)	-1,391** (-2,21)
Observações	542	542	542	542
R <sup>2</sup> Ajustado	0,7440	0,8242	0,7438	0,8249

Nota: Entre parênteses estão as estatísticas *t*. \* significa ao nível de 10%, \*\* significa ao nível de 5% e \*\*\* significa ao nível de 1%.

Fonte: Resultados da pesquisa.

Os resultados, apresentados na Tabela 3, mostram que a razão de dependência, tanto dos jovens quanto dos idosos, teve impacto negativo sobre o crescimento econômico. Nota-se que o coeficiente da razão de dependência dos idosos é superior ao dos jovens (em termos absolutos) em todas as especificações dos modelos, sugerindo que a carga de dependência dos idosos no Brasil já é superior à dos jovens, como aponta a literatura sobre o tema.

Novamente as regiões norte e nordeste apresentam coeficientes negativos, sugerindo uma lentidão maior no crescimento da renda em relação ao sudeste. A região sul apresenta crescimento da renda superior ao sudeste, enquanto o centro-oeste é menor, mas o coeficiente é não significativo. As variáveis de urbanização e população tiveram os sinais esperados, além do grau de industrialização. Por outro lado, as estimativas dos gastos do governo foram o contrário do esperado.

Em suma, os resultados indicam que o impacto da estrutura demográfica é importante para explicar o crescimento econômico e pode ser atribuído, principalmente, ao declínio substancial na dependência dos jovens. Por outro lado, há uma tendência do aumento da dependência dos idosos nos próximos anos, o que exige políticas públicas adequadas para o controle dessa carga de dependência sobre a economia e também ajustes nas contas do governo.

### **5.3 Os efeitos de feedback da renda sobre os comportamentos demográficos**

Examinaremos esses efeitos de *feedback* do nível de renda por trabalhador sobre comportamentos demográficos, conforme especificado na equação (11). As taxas de natalidade e expectativa de vida serão usadas para representar os comportamentos demográficos. Os resultados são apresentados na Tabela 4.

**Tabela 4: Efeitos reversos da renda na demografia do Brasil**

Variáveis dependentes	Natalidade		Expectativa de vida	
	(1) MQO	(2) IV	(3) MQO	(4) IV
ln PIB per capita	-0,0809*** (-5,29)	-0,6458*** (-5,54)	0,0343*** (9,39)	0,1276*** (5,29)
Região norte	0,4149*** (23,85)	0,0621 (0,83)	-0,0312*** (-7,52)	-0,0269* (1,70)
Região nordeste	0,1647*** (8,00)	-0,3938*** (-3,47)	-0,0338*** (-6,88)	0,0581*** (2,43)
Região sul	-0,0232 (-1,32)	-0,0361** (-2,00)	0,0152 (3,61)	0,0159*** (3,94)
Região centro-oeste	0,1590*** (9,77)	-0,1379*** (3,09)	-0,0064* (-1,65)	-0,0079 (-1,00)
Período2	-0,2314*** (-24,41)	-0,1136*** (-4,10)	0,0399*** (17,67)	0,0195*** (3,54)
Constante	3,2207*** (71,09)	-0,642 (-0,92)	4,1527*** (384,28)	3,8898*** (56,78)
Observações	567	547	567	547
R <sup>2</sup>	0,8059		0,7246	
Teste Wu_Hausman		82,1963 [0,0000]		60,5776 [0,0000]
Shea R <sup>2</sup> parcial		0,0518		0,0518
Teste de Hansen		1,2358 [0,2663]		7,6595 [0,0056]

Nota: Entre parênteses estão as estatísticas *t* e entre colchetes estão os *p*-valores. \* significa ao nível de 10%, \*\* significa ao nível de 5% e \*\*\* significa ao nível de 1%.

Fonte: Resultados da pesquisa.

O valor da estatística *F* do teste de Wu-Hausman indica endogeneidade da renda por trabalhador. O baixo valor do Shea R<sup>2</sup> parcial indica alguma relação entre os instrumentos e variável instrumentada nas duas especificações. Já o teste de Hansen foi favorável ao modelo de VI na primeira especificação.

Como mostrado nas colunas (1) e (2), as taxas de natalidade são negativamente associadas com a renda por trabalhador ao nível de significância de 1%. A estimativa de IV resultados sugere que um aumento na renda de 10% leva a uma redução das taxas de natalidade de 6,5%. Por exemplo, os casais podem decidir investir mais na qualidade de vida da família, em termos de educação e saúde, obtendo uma quantidade menor de filhos. Além do mais, as pessoas podem decidir aproveitar as oportunidades quanto à escolaridade e emprego e depois decidir sobre ter filhos. Como resultado, a procura por melhorias na renda das pessoas pode afetar suas decisões quanto à fertilidade.

O efeito de *feedback* positivo sobre a expectativa de vida revela, em parte, que o aumento da renda ajuda a melhorar o estado de saúde da população, por exemplo, através de um acesso mais fácil a alimentos nutritivos, educação e acesso a melhores condições de saúde.

O impacto da renda sobre a natalidade na região sudeste é superior sobre as outras regiões. Quanto à expectativa de vida, as regiões nordeste e sul parecem ter maior expectativa de vida em relação à região Sudeste. A *dummy* de período sugere que houve uma melhora na expectativa de vida a partir dos anos 2000. Os dados mostram que em 2011 a expectativa média de vida do brasileiro era de 73 anos.

Em suma, há efeitos *feedback* importantes de renda sobre os comportamentos demográficos. Melhoria nos níveis de renda contribui para a diminuição das taxas de natalidade e aumentos da expectativa de vida.

## **6 Considerações finais**

Os modelos econométricos em painel foram capazes de explicar relativamente bem os objetivos deste trabalho. Foi possível avaliar o poder explicativo dos modelos apresentados quando se passa de modelos estimados por MQO para modelos por MQG e IV. No geral, os modelos esboçam que a relação entre população e crescimento econômico é complexa e diferenciada entre as regiões.

Os resultados mostraram que a taxa de dependência total é negativamente relacionada com o crescimento econômico, confirmando diversos estudos acerca do tema. Os resultados indicaram também que o impacto da estrutura demográfica é muito importante para explicar o crescimento econômico e pode ser atribuído, principalmente, ao declínio substancial da dependência dos jovens. Os efeitos de *feedback* da renda sobre as taxas de natalidade e expectativa de vida implicam em mudanças importantes. Melhoria nos níveis de renda pode diminuir as taxas de natalidade e aumentar a expectativa de vida.

É importante perceber que o potencial impulso gerado pelas mudanças demográficas pode ter um período de tempo para o crescimento econômico de um país. Quanto menor a razão de dependência, maior será a ofer-



ta de trabalho e mais poupança interna para o investimento. Porém, pode demorar um período de tempo para uma economia absorver o aumento da oferta de trabalho na produção e traduzir poupança acumulada para o investimento produtivo, e, eventualmente, voltar-se para uma maior produção.

O Brasil vem experimentando um movimento particular do processo de mudança demográfica, pelo qual a proporção da população infantil tem se reduzido, ao passo que a proporção de pessoas em idade ativa e de idosos tem se elevado. Esta transição demográfica pode se tornar um bônus para o crescimento econômico, o que favorece a poupança e o investimento, tanto das famílias quanto da sociedade. Em síntese, a população não deve ser um entrave, mas sim um fator impulsionador do desenvolvimento.

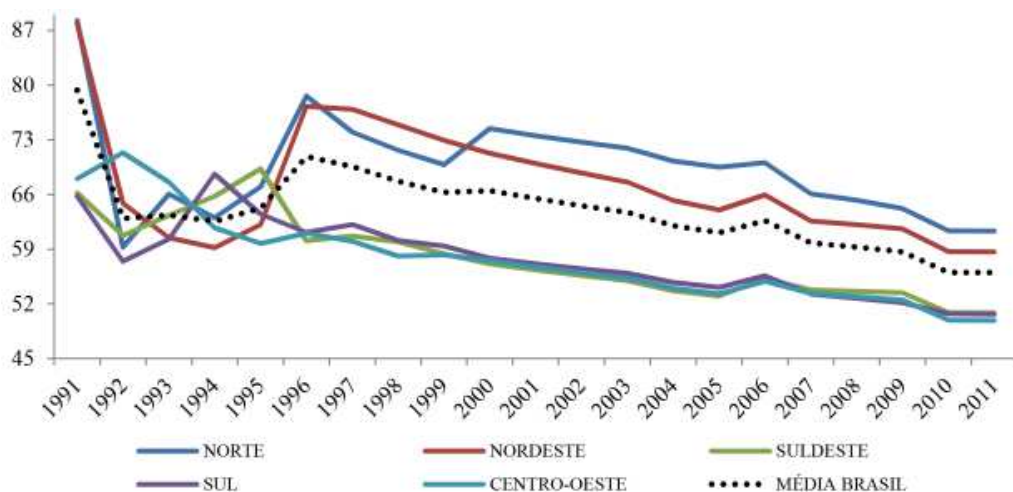
## Apêndice A

**Tabela A1: Definições das variáveis e estatísticas descritivas**

Variável	Média	Desvio padrão	Mínima	Máxima	Definição
D_total	63,948	9,531	37,84	100,6	Razão do número total de dependentes (menos de 15 e mais de 65) sobre população em idade ativa (15-64): %
D_jovens	50,913	11,169	1,5	89,5	Razão do número total de dependentes (menos de 15 anos) sobre população em idade ativa (15-64): %
D_idosos	12,887	3,069	4,9	20,95	Razão do número total de dependentes (mais de 65 anos) sobre população em idade ativa (15-64): %
Natalidade	22,234	5,329	12,5	37,6	taxa de natalidade: %
Mortalidade	6,217	1,352	4	11,2	taxa de mortalidade: %
Renda <i>per capita</i>	13,546	9,000	4,143	58,914	Renda <i>per capita</i> em Reais
Urbanização	76,498	10,513	40	96,7	proporção urbana da população total: %
Pib indústria	1,36x10 <sup>7</sup>	2,71x10 <sup>7</sup>	-8,6x10 <sup>7</sup>	1,7x10 <sup>8</sup>	Produção industrial em Reais
Gastos do governo	5,8x10 <sup>9</sup>	1,28x10 <sup>9</sup>	-3,6x10 <sup>10</sup>	1,3x10 <sup>11</sup>	Gastos do governo em Reais
Investimentos	7,18108	1,54x10 <sup>9</sup>	-2,6x10 <sup>9</sup>	1,7x10 <sup>10</sup>	Investimentos em Reais
Expectativa de vida	69,563	3,28853	59,7	77,3	Expectativa de vida: anos
População	6339075	7585991	203977	4,17x10 <sup>7</sup>	População total dos Estados: pessoas

Nota: As variáveis D\_total, D\_jovens, D\_idosos, Natalidade, Mortalidade, Expectativa de vida e População foram extraídas da base de dados Indicadores e Dados Básicos (IDB), 2012 do Datasus. As variáveis Renda *per capita*, Urbanização, Pib indústria, Gastos do governo e Investimentos foram extraídas do Ipeadata.

**Gráfico A1: Razão de dependência média por regiões brasileiras no período de 1991 a 2011**



Fonte: Indicadores e Dados Básicos (IDB), 2012 do Datasus.

## Referências

BARRO, R. J.; SALA-I-MARTIN, X. 1992. Convergence. *Journal of Political Economy*, v.100, n. 2, p. 223-251. 1992.

BLOOM, D. E.; CANNING, D. Global Demographic Change: Dimensions and Economic Significance. *NBER Working Paper* n. 10817. 2004.

BLOOM, D. E.; WILLIAMSON, J. G. Demographic transitions and economic miracles in emerging Asia. *World Bank Economic Review*, n. 12, v. 3, p. 419-456. 1998.

BLOOM, D. E.; CANNING, D.; MALANEY, P. N. Population dynamics and economic growth in Asia. *Population and Development Review*, v. 26, p. 257-290. 2000.

BLOOM, D., CANNING, D. e SEVILLA, J. *The Demographic Dividend: A New Perspective on the Economic Consequences of Population Change*. Santa Monica, Calif.: RAND, MR-1274, 2002.

BLOOM, D. E.; CANNING, D.; SEVILLA, J. *The Demographic Dividend: A New Perspective on the Economic Consequences of Population Change*. RAND

SANTOS, E. C.; FERREIRA, M. A. Transição demográfica e crescimento econômico...

MR-1274. Santa Monica, California. 2003.

BLOOM, D. E. *et al.* Why has China's economy taken off faster than India's? In: *Paper Presented at Pan Asia 2006 Conference, Stanford Center for International Development*, June 3, 2006.

BLOOM, D. *et al.* The Contribution of Population Health and Demographic Change to Economic Growth in China and India. *Journal of Comparative Economics*, v. 38, n. 1, p. 17-33. 2007.

BLOOM, D. E.; CANNING, D.; FINK, G.; FINLAY, J. E. Realizing Demographic Dividend: Is Africa Any Different? *PGDA Working Paper* n. 23. 2007. Disponível em: <<http://www.hsph.harvard.edu/pgda/working.htm>>. Acesso em: 11 nov. 2014.

BRITO, F. *et al.* A Transição Demográfica e as Políticas Públicas no Brasil: Crescimento Demográfico, Transição da Estrutura Etária e Migrações Internacionais. Belo Horizonte, Março, 2007. Disponível em:< <http://www.sae.gov.br/site/wp-content/uploads/07demografia1.pdf>> Acesso em: 11 nov. 2014.

CAI, F.; WANG, D. China's demographic transition: implications for growth. In: Garnaut, Ross, Song, Lina (Eds.), *The China Boom and Its Discontents*. Asia Pacific Press, Canberra. 2005.

CAI, F.; WANG, D. Demographic transition and economic growth in China. In: Paper Presented at the International Conference on the Dragon and Elephant: China and India's Economic Reform, Shanghai, China. 2006.

CUTLER, D. M.; POTERBA, J. M.; SHEINER, L. M.; SUMMERS, L. H. An Aging Society: Opportunity or Challenge?, *Brookings Papers on Economic Activity, Economic Studies Program, The Brookings Institution*, vl. 21, n. 1, p. 1-74. 1990.

GUJARATI, D. N. *Econometria Básica*. McGraw-Hill, 2010.

IMF – International Monetary Fund. 2004. Disponível em: <<http://www.imf.org/external/index.htm>> Acesso em: 10 nov. 2014.

KELLEY, A. C., SCHMIDT, R. M. Evolution of recent economic-demographic

modeling: a synthesis. *Journal of Population Economics*, v. 18, p. 275-300. 2005.

LEE, R. The demographic transition: three centuries of fundamental change. *The Journal of Economic Perspectives*, Vol. 17, n° 4 (Fall 2003), p. 167-190. 2003.

LEE, R.; MASON, A. Reform and support systems for the elderly in developing countries: capturing the second demographic dividend. *Genus*, v. 62, n. 2, p.11-35. 2006.

LEE, R.; MASON, A.; MILLER, T. Saving, wealth and population. In: Birdsall, Nancy, Kelley, Allen C., Sinding, Steven W. (Eds.), *Population Does Matter: Demography, Growth, and Poverty in the Developing World*. Oxford Univ. Press, New York, p. 137-164. 2001.

MANKIW, N.; ROMER, G.; WEIL, D. A contribution to the empirics of economic growth. *Quarterly Journal of Economics*, v. 107, p. 407-437. 1992.

MASON, A.; LEE, R. Reform and support systems for the elderly in developing countries: capturing the second demographic dividend. In: International Seminar on the Demographic Window and Healthy Aging: Socioeconomic Challenges and Opportunities, China Centre for Economic Research, Peking University, Beijing, p. 10-11, 2004.

RIANI, J. L. R. *Os determinantes do resultado educacional no Brasil: família, perfil escolar do município e dividendo demográfico numa abordagem hierárquica e espacial*. Tese de Doutorado. Minas Gerais: CEDEPLAR/UFMG, 2005.

UN – United Nations, Department of Economic and Social Affairs, 2014. Disponível em: <<http://www.un.org/en/development/desa/index.html>> Acesso em: 07 dez. 2014.

UN – United Nations, Department of Economic and Social Affairs, Population Division, Population Estimates and Projections Section, World Population Prospects: The 2012 Revision, 2014. Disponível em: <[http://esa.un.org/wpp/unpp/panel\\_indicators.htm](http://esa.un.org/wpp/unpp/panel_indicators.htm)> Acesso em: 07 dez. 2014.

WHEI, Z.; HAO, R. Demographic structure and economic growth: Evidence from China. *Journal of Comparative Economics*, v. 38, p. 472-491. 2010.