

# Os efeitos dos gastos públicos em infraestrutura e em capital humano no crescimento econômico e na redução da pobreza no Brasil

Aline Cristina da Cruz<sup>1</sup>  
Erly Cardoso Teixeira<sup>2</sup>  
Marcelo José Braga<sup>3</sup>

**RESUMO:** Este estudo comprova a eficiência das despesas em educação e saúde, bem como em estradas e energia, quanto à melhora da qualidade do capital humano e físico no País. Os resultados mostram que maior nível de escolaridade, melhores condições de saúde, acréscimos na formação bruta de capital fixo, além de melhorias na infraestrutura rodoviária e energética, contribuem, significativamente, para elevar a renda per capita da população brasileira e a produtividade total dos fatores. Sobre a ligação entre rendimento per capita e pobreza absoluta, o estudo evidencia que, investimento em infraestrutura e capital humano geram crescimento econômico acompanhado de queda na pobreza. No entanto, se por um lado, o PIB per capita e o nível da PTF possuem relação inversa com o patamar de pobreza nacional, por outro lado, existe relação direta entre a concentração de renda e crescimento populacional e o número de pessoas que vivem abaixo da linha de pobreza. O estudo permite, portanto, afirmar que, ainda que os gastos públicos em capital humano (educação e saúde) e em infraestrutura física (transporte e energia) constituem medidas eficazes para gerar crescimento com redução da pobreza.

**PALAVRAS-CHAVE:** crescimento econômico, pobreza, gastos públicos, capital humano, infraestrutura

**ABSTRACT:** This paper proved the efficiency of public expenditures in education and health as well as in roads and energy, regarding the improvement of human and physical capital quality in Brazil. The results show that greater number of years at school, better health conditions, and infrastructure investment contribute significantly to increase per capita income and total factors productivity in Brazil. However, if in one hand, the per capita GDP and the level of TFP have inverse relation with the national poverty level, on the other; direct relation exists between income concentration and population growth and the number of people living below poverty line. Thus, public expenditure in human capital (education and health) and in physical infrastructure (transport and energy) generates economic growth and poverty reduction.

**KEY-WORDS:** economic growth, poverty, public expenditure, human capital, infrastructure.

**CLASSIFICAÇÃO JEL:** C3, O15, O4.

**Área 5 - Crescimento, Desenvolvimento Econômico e Instituições**

---

<sup>1</sup> Professora Adjunta, Departamento de Ciências Econômicas, Universidade Federal de São João del Rei. E-mail: alinecruz@ufsj.edu.br

<sup>2</sup> Professor Titular, Universidade Federal de Viçosa, Departamento de Economia Rural. E-mail: teixeira@ufv.br

<sup>3</sup> Professor Associado, Universidade Federal de Viçosa, Departamento de Economia Rural. E-mail: mjbraga@ufv.br

## 1. INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, o Brasil vem mantendo a tendência de grande desigualdade na distribuição de renda e de elevados níveis de pobreza. O Brasil é uma nação desigual, exposta ao desafio histórico de combate à exclusão social, que afeta parte significativa da população sem acesso às condições mínimas de dignidade e cidadania. Em 2007, de acordo com informações do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2009), o percentual de famílias brasileiras com renda per capita de  $\frac{1}{2}$  salário mínimo foi de 23,5% sendo que 17% delas se encontravam em situação de pobreza e 6% foram classificadas como indigentes. De acordo com o Relatório do Desenvolvimento Humano (1999), com base na renda per capita brasileira, a proporção nacional de pobres não deveria passar de 8% - metade do observado atualmente.

O patamar de pobreza ainda é muito elevado e inadmissível, principalmente, se comparado às nações com renda per capita mensal similar à do Brasil (R\$ 624,00). Agravando esse cenário, o Brasil está entre os países com maior grau de desigualdade do mundo, com coeficiente de Gini de 0,531 em 2008 (IPEADATA, 2010), bem acima do valor de 0,40 do Uruguai - país latino-americano com menor desigualdade de renda. Entre os parâmetros para identificar se a pobreza está ligada à escassez de recursos ou à desigualdade na distribuição de recursos está a comparação entre a renda média do país e a linha de pobreza. No Brasil, a renda média é de R\$ 624,00, que é muito superior à linha de pobreza (meio salário mínimo), o que corrobora a alta concentração de renda no País.

Nesse contexto, o que se percebe é que a única forma de amenizar o grave problema da pobreza é mediante o aumento dos rendimentos dos pobres, o que só pode ocorrer via crescimento econômico (aumento geral da renda) ou pela queda de desigualdade de renda (BARROS et al., 2007). No entanto, na presença de alta concentração de renda, surge um *trade-off* para os formuladores de políticas, pois a desigualdade na distribuição de renda é um obstáculo adicional, o qual pode reduzir os efeitos positivos das políticas pró-crescimento. Diante disso, deve-se dar prioridade às políticas de longo prazo de crescimento sustentado, visto que medidas de cunho apenas redistributivo são, exclusivamente, mais eficientes no curto prazo (BOURGUIGNON, 2002).

A atual política econômica no Brasil é firmada, principalmente, em mecanismos de transferência de renda, como o programa Bolsa Família, e voltada para a aceleração do crescimento, a exemplo do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC). Do ponto de vista dos gastos públicos em infraestrutura social, como medidas políticas de crescimento econômico, estão os gastos públicos em infraestrutura e em capital humano. Sobre os gastos públicos em capital físico, o que se tem observado é a acentuada redução desde os anos oitenta, período em que o país enfrentou baixas taxas de crescimento do PIB, processo inflacionário, contração fiscal e dificuldades nas contas externas. No que tange aos investimentos em capital humano, há ainda muito que se fazer. Sob o aspecto educacional, o Brasil tem obtido grande sucesso no que se refere à frequência escolar. Todavia, os investimentos ainda são ineficientes quanto à busca pela qualidade do ensino. Problemas estruturais como o atraso escolar, elevado índice de analfabetismo funcional e baixa escolaridade média do cidadão brasileiro são obstáculos ao desenvolvimento econômico do País, o que requer volume de investimentos adicionais em todos os níveis educacionais, desde a educação primária até o ensino superior.

Tais deficiências nas condições da infraestrutura física e social, entre outros entraves, contribuíram para que as taxas de crescimento econômico do País fossem modestas nos últimos anos. A combinação da queda dos gastos do governo e do baixo crescimento destaca a importante questão ligada ao perfil atual das políticas de crescimento via gastos públicos sobre sua capacidade de promover o crescimento da renda das camadas sociais menos favorecidas. Objetivamente, o questionamento que surge é: “O efeitos dos gastos públicos, principalmente em infraestrutura e em capital humano, são apenas pró-crescimento ou também permitem a redução da concentração de renda com consequente impacto positivo sobre a renda dos pobres no Brasil?”

Nesse contexto, o presente estudo prioriza os investimentos em infraestrutura física e em capital humano, cuja suposta relação positiva com o crescimento da economia ocorre por variados canais, os quais possibilitam também o combate à pobreza. Portanto, estas categorias de despesa do Governo podem constituir exemplos de políticas de crescimento pró-pobre, e é esta a hipótese que delinea o presente estudo. O papel dos gastos públicos em infraestrutura para promoção do crescimento econômico está fundamentado, empírica e teoricamente, em estudos sobre países desenvolvidos e em desenvolvimento, entre eles o Brasil. No entanto, em especial para o Brasil, são poucos os estudos que atestam, empiricamente, a relação entre elevação de gastos públicos em infraestrutura como forma de amenizar a pobreza. Conforme Oliveira e Teixeira (2009), o efeito positivo dos investimentos em infraestrutura sobre a produtividade dos fatores aumenta a remuneração do capital privado e estimula novos investimentos privados e a geração de emprego e renda. A produtividade do trabalho também aumenta em razão do aumento dos estoques de capital privado e de infraestrutura. Segundo os autores, políticas que colaboram para redução nos custos com serviços de infra-estrutura elevam a produtividade e a competitividade dos setores econômicos e dão grande impulso ao crescimento e à promoção do bem-estar social

Entre as justificativas para essa análise incluem-se as pressões orçamentárias que a União e os estados enfrentam e as reduzidas margens para expansão das receitas fiscais. O intuito é fornecer soluções para que o Estado e as unidades federativas possam realocar seus recursos em instrumentos mais efetivos de gasto público, o que tornaria a máquina pública mais eficiente. Nesse contexto, o objetivo geral do trabalho é determinar o efeito dos gastos públicos em infraestrutura física e em capital humano na promoção do crescimento econômico e da redução da pobreza no Brasil. Esta análise torna possível a classificação dos investimentos públicos em infraestrutura física e em capital humano quanto à efetividade, verificando ainda a existência de complementaridade e/ou de *trade-off* entre estes tipos de políticas de gastos públicos frente as metas de desenvolvimento sócio-econômico.

## 2. MODELO TEÓRICO

A base teórica deste estudo é composta pelo modelo de crescimento de Uzawa-Lucas, cuja abordagem incorpora capital humano e está relacionado, diretamente, aos trabalhos de Uzawa (1965) e de Lucas (1988). O estudo parte também das premissas presentes no modelo de Greiner et al. (2005), que é generalização do modelo de crescimento endógeno de Romer (1986) e destaca as externalidades positivas do investimento em capital físico.

### 2.1. O Modelo de capital humano de Uzawa-Lucas

Esta abordagem considera uma economia fechada com mercados competitivos, agentes racionais idênticos e retornos constantes à tecnologia, sendo o produto total dependente de ambos: capital físico e humano, e da taxa de poupança determinada, endogenamente, por parâmetros de preferência e de tecnologia. O setor produtivo consiste de dois setores. Um destes é produtor de bem físico que utiliza trabalho e capital (físico e humano) como insumos, sendo esse bem passível de consumo ou de investimento na criação de bens de capital físico. O segundo setor produz capital humano usando como insumo apenas capital humano, definido como a habilidade incorporada pelos trabalhadores. É importante destacar de que forma o capital humano afeta a produção corrente e como a alocação corrente afeta a acumulação de capital humano. Assim como no modelo de Lucas (1988), a produtividade de todos os fatores de produção dependente, positivamente, da habilidade média dos trabalhadores na economia. A motivação econômica para esta externalidade associada ao capital humano está fundamentada em seu efeito incentivador na produtividade global.

A solução do problema de otimização deste modelo se dá a partir de:

$$\max_{c,t} \int_0^{\infty} L(t) \frac{c(t)^{1-\sigma} - 1}{1-\sigma} e^{-\rho t} dt \quad (1)$$

sujeita a

$$\dot{K}(t) = AK(t)^{1-\alpha} [u(t)h(t)L(t)]^\alpha h_a^\zeta - L(t)c(t) \quad (2)$$

$$\dot{h}(t) = h(t)k(1-u(t)) \quad (3)$$

$$K(0) \geq 0, h(0) \geq 0$$

Na computação do valor corrente Hamiltoniano e das condições de primeira ordem do problema acima, a equação (1) compreende a função de utilidade que é crescente com o consumo per capita ( $c = C/L$ ). A equação (2) refere-se à restrição de recursos, na qual o produto per capita equivale a  $Y(t) = AK(t)^{1-\alpha} [u(t)h(t)L(t)]^\alpha h_a^\zeta$ ;  $A$  é estado constante de tecnologia;  $(1-\alpha) \in (0,1)$ , a parcela de capital; e  $\zeta \geq 0$  é o parâmetro de externalidade.

A equação (3), por sua vez, define a taxa de mudança na habilidade ( $h$ ), sendo  $u(t)$  o tempo livre que o trabalhador com habilidade  $h$  dedica à produção corrente e a fração  $(1-u(t))$  representa o tempo dedicado à acumulação de capital humano. A variável  $k$  compreende a taxa máxima de crescimento de capital humano.

## 2.2. Modelo de externalidades de investimento em capital físico

Este modelo de crescimento endógeno considera capital físico e de conhecimento como duas variáveis separadamente. Parte de uma economia descentralizada que consiste de um agente representativo e de uma firma representativa, a qual se comporta competitivamente. O setor produtivo consiste de muitas firmas representadas por uma única firma, que produz um bem homogêneo  $Y_a(t)$  segundo a seguinte função de produção Cobb-Douglas:

$$Y(t) = A(t)^\alpha K(t)^{1-\alpha} \quad (4)$$

em que  $Y(t)$  é o produto per capita;  $K(t)$ , é o estoque per capita de capital físico;  $A(t)$ , o estoque per capita de conhecimento que afeta a produtividade do insumo trabalho.; e  $\alpha \in (0,1)$ , a parcela de trabalho na função de produção. Este modelo sugere que o estoque de conhecimento está sujeito à depreciação, com base na perspectiva Schumpeteriana, segundo a qual o investimento aumenta o estoque de conhecimento, mas, ao mesmo tempo, torna uma fração do conhecimento obsoleta.

O agente representativo (ou setor doméstico) maximiza sua utilidade resultante do consumo  $C$  conforme a seguinte função:

$$\max \int_0^{\infty} e^{-(\rho-n)t} U(c) dt \quad (5)$$

sujeita à seguinte restrição orçamentária em termos per capita:

$$C + \dot{K} + (\delta_K + n)K + w + rK \quad (6)$$

Na equação (5),  $\rho > 0$  é a taxa de desconto e  $n$  é a taxa de crescimento da oferta de trabalho. Na equação (6)  $\delta_K$  é a taxa de depreciação. Na derivação das condições de otimização do problema 5 sujeito à expressão 6, a solução existe se as taxas de crescimento de  $K$  e de  $A(g)$  seguirem a condição de que  $g < \rho - n$ . Deste modo, as condições necessárias para a otimização são obtidas pela formulação do seguinte valor corrente Hamiltoniano:

$$H(.) = U(C) + \theta(-C - (\delta_K + n)K + w + rK) \quad (7)$$

em que  $\theta$  é a variável de custo corrente, sendo  $U'(C) = \theta$ . A evolução de  $\theta$  é descrita por:

$$\dot{\theta} = (\rho + \delta_K)\theta - r\theta \quad (8)$$

O efeito externo de investimento na formação de conhecimento de capital for suficientemente forte, o produto marginal do capital físico não converge, necessariamente, para  $\rho + \delta_K$  no longo prazo, sendo endogenamente viável. É importante enfatizar que a taxa de crescimento equilibrado depende, essencialmente, do produto marginal do capital físico, o qual varia, positivamente, com o estoque de capital de conhecimento.

### 3 – METODOLOGIA

Na identificação da importância dos gastos públicos em capital físico e humano para promover o crescimento econômico e, ao mesmo tempo, reduzir a pobreza, segue-se o pressuposto de que as variáveis econômicas abordadas são interrelacionadas. Neste sentido, estando os fatores socioeconômicos ligados ao crescimento e à pobreza interrelacionados e gerados num mesmo processo econômico, torna-se viável o uso de um modelo de equações simultâneas. Tais modelos são apropriados, pois expressam as interações diretas e indiretas entre variáveis endógenas e exógenas, considerando como essenciais todas as relações presentes no sistema.

O método de equações simultâneas permite endogeneizar variáveis econômicas com probabilidade de terem sido geradas no mesmo processo econômico, reduzindo, ou mesmo eliminando, o viés resultante da endogeneidade dessas variáveis. E, acima de tudo, possibilita identificar os múltiplos canais através dos quais os gastos públicos em capital humano e capital físico podem afetar o crescimento e a pobreza, objeto principal do trabalho. O sistema de equações proposto neste trabalho é constituído de nove equações e é exposto a seguir, sendo os sinais entre parênteses as relações esperadas entre variáveis explicativas e explicadas.

Nos modelos teóricos que fundamentam o presente estudo, o capital humano é um insumo produtivo, assim como o capital físico, por isso, são incluídas nas equações 9 e 10 as seguintes variáveis: formação bruta de capital ( $K$ ), o total (em km) de rodovias pavimentadas no País ( $rod$ ), e a capacidade de geração de energia elétrica ( $ener$ ), como variáveis de infraestrutura física. Quanto às variáveis *proxy* para capital humano, são incluídos os anos médios de estudo da PEA ( $educ$ ) e a taxa de mortalidade infantil ( $sau$ ). Com exceção da taxa de mortalidade, são esperados impactos positivos do estoque de capital físico e humano sobre o crescimento econômico do País (PIB per capita nacional) e sobre a produtividade total dos fatores (PTF), conforme as seguintes equações:

$$PIB_t = \alpha_0 + \alpha_1 educ_t + \alpha_2 K_t + \alpha_3 rod_t + \alpha_4 ener_t + \alpha_5 sau_t + \varepsilon_t$$

(+            (+)            (+)            (+)            (-)

(9)

$$PIB_t = \beta_0 + \beta_1 educ_t + \beta_2 K_t + \beta_3 rod_t + \beta_4 ener_t + \beta_5 sau_t + \mu_t$$

(+            (+)            (+)            (+)            (-)

(10)

O comportamento dos salários, do ponto de vista da demanda de trabalho, é analisado na equação (11):

$$Sal_t = \phi_0 + \phi_1 cresc_t + \phi_2 emp_t + \phi_3 PTF_t + \phi_4 cam_t + \delta_t$$

(-)            (-)            (+)            (-)

(11)

Nesta equação, espera-se que o salário real da indústria nacional ( $sal$ ) possua relação positiva com a variável produtividade total dos fatores ( $PTF$ ). A inclusão da variável  $PTF$  segue a premissa dos modelos teóricos de crescimento deste estudo de que os estoques de capital físico e humano possuem efeito indireto sobre os salários da economia pelos acréscimos na produtividade do fator trabalho. No entanto, espera-se relação inversa do salário na indústria com a parcela da PEA que está efetivamente empregada ( $emp$ ). Esta relação segue a teoria da demanda de trabalho, segundo a qual, o nível de emprego assume, por hipótese, relação inversa com os salários de uma economia. A relação esperada entre o crescimento populacional ( $pop$ ) e o salário na indústria é negativa, pois, em tese, uma taxa de crescimento populacional excessiva poder culminar num excesso de oferta de trabalho, dado o crescimento em ritmo mais acelerado da PEA que a população ocupada. Este cenário configuraria geração insuficiente dos postos de trabalho para atender à PEA.

A inclusão da taxa de câmbio real ( $cam$ ) é fundamentada na relação existente entre esta variável e a participação dos salários e dos lucros na renda nacional. A ideia é que, quanto mais apreciada a taxa de câmbio, menores as exportações e maiores as importações, e maior a tendência ao déficit em conta corrente (poupança externa). Nesse contexto, a apreciação cambial pode elevar, em termos reais, os salários dos trabalhadores e os ordenados da classe média profissional e reduz os lucros dos capitalistas, os quais passarão a exportar e investir menos.

Dados os efeitos diretos e indiretos dos estoques de capital físico e humano sobre os salários da economia, espera-se também que este efeito seja traduzido em maior número de trabalhadores no mercado de trabalho, uma vez que, de acordo com a teoria, esses tipos de gastos públicos estimulam o crescimento da economia. Desse modo, na equação 12, espera-se que o emprego do país sofra efeitos positivos advindos de investimentos do governo em capital humano - educação (*Ieduc*) e saúde (*Isau*) - e de investimentos em estradas (*Irod*) e em energia (*Iener*), uma vez que estes tendem a elevar a produtividade dos fatores. A presença da variável de salários (*sal*) está ligada, mais uma vez, à demanda de trabalho, com hipótese de relação negativa com o emprego no País:

$$Emp_t = \varphi_0 + \varphi_1 Ieduc_t + \varphi_2 Irod_t + \varphi_3 Isau_t + \varphi_4 Iener_t + \varphi_5 sal_t + \gamma_t \quad (12)$$

(+)            (+)            (+)            (+)            (-)

A equação sobre os determinantes da pobreza é definida a seguir:

$$Pob_t = \omega_0 + \omega_1 PTF_t + \omega_2 PIB_t + \omega_3 pop_t + \omega_4 conc_t + \Phi_t \quad (13)$$

(-)            (-)            (-)            (+)

Na expressão 13, a variável dependente *Pob* representa o número de pobres no Brasil. A inclusão da variável *PIB* per capita tem por objetivo verificar se, no período analisado, o crescimento econômico foi suficiente para reduzir a pobreza no País, ou seja, se há evidência de crescimento pró-pobre no Brasil. A equação inclui também a variável produtividade (*PTF*), cuja relação com a intensidade de pobreza espera-se que seja inversa. A variável de concentração de renda (*conc*) - medida pelo índice Gini - é incluída, pois se supõe que a desigualdade na distribuição de renda atue elevando a pobreza. Por fim, parte-se do princípio de que o maior crescimento populacional (*pop*) tende a agravar as condições de vida da população, num contexto de infraestrutura física e social insuficiente para atender ao excedente populacional, elevando, portanto, o total de pessoas pobres.

Por fim, as equações 14 e 15 relacionam as condições de educação (*educ*) e de saúde (*sau*) aos investimentos correntes e passados em educação e em saúde, respectivamente. Já as equações 16 e 17 examinam a eficiência dos gastos públicos no aprimoramento dos serviços de infraestrutura física, identificados pela extensão de rodovias pavimentadas (*rod*) e pela capacidade de geração de energia elétrica (*ener*). O objetivo é avaliar a eficiência dos investimentos públicos quanto à melhoria das condições de infraestrutura física e do estoque de capital humano do País.

$$Educ_t = \psi_0 + \psi_1 Ieduc_t + \psi_2 Ieduc_{-1t} + \dots + \psi_j Ieduc_{-it} + \zeta_t \quad (14)$$

(+).            (+) .....(+)

$$Sau_t = \rho_0 + \rho_1 Isau_t + \rho_2 Isau_{-1t} + \dots + \rho_j Isau_{-it} + \psi_t \quad (15)$$

(-)            (-).....(-)

$$Est_t = \eta_0 + \eta_1 Irod_t + \eta_2 Irod_{-1t} + \dots + \eta_j Irod_{-it} + \tau_t \quad (16)$$

(+)            (+).....(+)

$$Ener_t = \theta_0 + \theta_1 Iener_t + \theta_2 Iener_{-1t} + \dots + \theta_j Iener_{-it} + \xi_t \quad (17)$$

(+)            (+).....(+)

A despeito do método de estimação, a presença de endogeneidade na forma de simultaneidade no sistema proposto no estudo requer um método alternativo de estimação, a exemplo dos estimadores de variáveis instrumentais (VI). Neste trabalho, utiliza-se o Método dos Momentos Generalizados - *Generalized Moment Method* (GMM) - proposto por Hansen (1982), aplicável na estimação de modelos lineares e não lineares. O estimador GMM pertence à classe conhecida de estimadores que minimizam a função-objetivo, sendo um estimador robusto, pois, assintoticamente, não requer a informação da distribuição exata das perturbações (QMS, 2004). A estimação GMM supõe que as perturbações nas equações não são relacionadas ao conjunto de variáveis instrumentais, ocorrendo seleção das estimativas dos parâmetros, de forma que as correlações entre os instrumentos e os erros sejam próximas de zero quanto possível. Entre as vantagens deste método constam que: a) não demanda suposição da distribuição, tal como a

normalidade dos erros; b) permite heterocedasticidade de forma desconhecida; e c) calcula parâmetros, mesmo sob a condição de não solução analítica nas condições de primeira ordem.

### 3.1. Elasticidades e efeitos marginais indiretos dos gastos públicos sobre o crescimento econômico e sobre a pobreza

A partir da diferenciação da equação (18), derivam-se o efeito marginal e as elasticidades dos diferentes tipos de despesas dos governos federais e estaduais sobre a pobreza.

$$\frac{\partial Pob}{\partial Gasto_i} = \left( \frac{\partial Pob}{\partial PIB} \right) \left( \frac{\partial PIB}{\partial IE_i} \right) \left( \frac{\partial IE_i}{\partial Gasto_i} \right) + \left( \frac{\partial Pob}{\partial PTF} \right) \left( \frac{\partial PTF}{\partial IE_i} \right) \left( \frac{\partial IE_i}{\partial Gasto_i} \right) \quad (18)$$

em que  $Gasto_i$  é o gasto público em cada categoria e  $IE_i$  é a variável de infraestrutura física/social.

O primeiro termo do lado direito mensura o efeito indireto dos gastos públicos sobre a pobreza através do impacto indireto sobre o PIB per capita nacional por meio do aumento do estoque de capital físico ou de capital humano. O segundo termo identifica o impacto sobre a pobreza devido às mudanças na produtividade total dos fatores via variações na infraestrutura física ou de capital humano. Em suma, os gastos públicos em determinada categoria afetam, indiretamente, a pobreza por intermédio dos acréscimos do PIB per capita e do índice de produtividade total dos fatores via avanços no estoque de capital humano (anos médios de estudo).

Para testar a significância estatística dos coeficientes de elasticidade e de efeitos marginais indiretos dos gastos públicos, usa-se o Método Delta (RAO E TOUTENBURG, 1999), que permite calcular a variância de um estimador obtido através da combinação linear de outros estimadores. Segundo o método Delta, o cálculo da variância de um estimador  $\hat{\theta}$  tal que  $\hat{\theta} = g(\hat{\mu}, \hat{\beta})$  segue a seguinte expressão:

$$\begin{aligned} Var(\hat{\theta}) = Var[g(\hat{\mu}, \hat{\beta})] &= \left[ \frac{\partial g}{\partial \mu} g(\hat{\mu}, \hat{\beta}) \right]^2 Var(\hat{\mu}) + \left[ \frac{\partial g}{\partial \beta} g(\hat{\mu}, \hat{\beta}) \right]^2 Var(\hat{\beta}) + \\ &2 \left[ \frac{\partial g}{\partial \mu} g(\hat{\mu}, \hat{\beta}) \right] \left[ \frac{\partial g}{\partial \beta} g(\hat{\mu}, \hat{\beta}) \right] Cov(\hat{\mu}, \hat{\beta}) \end{aligned} \quad (19)$$

A presença de endogeneidade na forma de simultaneidade no sistema proposto no estudo requer um método alternativo de estimação, a exemplo dos estimadores de variáveis instrumentais (VI). Neste trabalho, utiliza-se o Método dos Momentos Generalizados - *Generalized Moment Method* (GMM) – proposto por Hansen (1982), aplicável na estimação de modelos lineares e não lineares. O estimador GMM pertence à classe conhecida de estimadores que minimizam a função-objetivo, sendo um estimador robusto, pois, assintoticamente, não requer a informação da distribuição exata das perturbações (QMS, 2004). A estimação GMM supõe que as perturbações nas equações não são relacionadas ao conjunto de variáveis instrumentais, ocorrendo seleção das estimativas dos parâmetros, de forma que as correlações entre os instrumentos e os erros sejam próximas de zero quanto possível. Entre as vantagens deste método constam que: a) não demanda suposição da distribuição, tal como a normalidade dos erros; b) permite heterocedasticidade de forma desconhecida; e c) calcula parâmetros, mesmo sob a condição de não solução analítica nas condições de primeira ordem.

### 3.2. Fonte e tratamento dos dados

A base de dados utilizada compreende informações anuais de fonte secundária referentes ao período 1980-2007. A variável de crescimento econômico refere-se ao PIB per capita a preços de 2008. Já a variável de emprego compreende a razão entre a população ocupada e a PEA, sendo o salário referente ao rendimento médio nominal do trabalho principal da mão-de-obra ocupada na região metropolitana de São Paulo. Para identificar a pobreza nacional, usou-se o número de pessoas abaixo da linha de pobreza e para identificar as condições de saúde da população utilizou-se

a taxa de mortalidade infantil (%). Já a variável de infraestrutura rodoviária compreende o total (em quilômetros) de rodovias federais e estaduais pavimentadas, com base nas informações do Anuário Estatístico dos Transportes Terrestres da Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT).

As informações sobre escolaridade dizem respeito aos anos médios de estudo da PEA e foram disponibilizadas por Gomes et al. (2003). A capacidade de geração de energia elétrica térmica e hidráulica é medida em megawatts (MW). Como medida de concentração de renda usou-se o índice de concentração de Gini e como variável de cambio usou-se o índice de taxa de câmbio efetiva real para exportações, com base na média do ano de 2008. Os dados sobre despesas públicas federais e estaduais em educação e cultura, em saúde e saneamento, em transporte rodoviário e em energia foram obtidos no Sistema Integrado de Administração Financeira do Governo Federal (SIAFI) do Tesouro Nacional<sup>4</sup>, que fornece as execuções orçamentárias da União e dos estados atualizados com base no IGP-DI. No que se refere à base de dados, com exceção das variáveis de rodovias e de educação, as demais séries de dados foram coletadas junto ao Ipeadata.

#### 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Antes de proceder à estimação do sistema de equações, procedeu-se à aplicação de testes de estacionariedade. Os testes de Elliott-Rothenberg-Stock, de Ng-Perron e o teste de KPSS, combinados à análise de correlograma, apresentaram resultados equivalentes, apontando a estacionariedade de todas as séries utilizadas. A endogeneidade das variáveis também foi avaliada e, em todas as equações do sistema, rejeitou-se a hipótese nula de exogeneidade das variáveis, o que valida a utilização do Método dos Momentos Generalizados GMM. Na aplicação do teste de superidentificação de Hansen, os resultados apontaram não rejeição da hipótese nula de que o termo de erro não é correlacionado com os instrumentos em todas as equações, e sim com as variáveis explanatórias. Logo, todos os instrumentos utilizados no sistema são válidos, o que permitiu a obtenção de estimadores consistentes por intermédio do GMM. Ademais, os testes de Pagan-Hall e de Cumby-Huizinga indicaram ausência de heterocedasticidade e correlação entre os erros em todas as equações do sistema, respectivamente.

Testou-se também a especificação de cada equação que compõe o sistema através do teste de especificação Reset Wald e em todas as equações estimadas se aceita a hipótese nula de que os modelos estão corretamente especificados. Sobre os resultados obtidos em cada equação do sistema estimado (Tabela 1), o conjunto de equações, na sua maioria, apresenta valores satisfatórios dos coeficientes de determinação ( $R^2$ ), indicando que as regressões que compõem o sistema apresentaram bons graus de ajuste, ou seja, que as variáveis explicativas apresentam, conjuntamente, forte poder explicativo do comportamento das variáveis dependentes. A seguir são apresentadas as tabelas com os resultados das estimativas e dos testes aplicados de cada uma das equações, seguidas da discussão das relações identificadas.

---

<sup>4</sup> Disponível em: [http://www.tesouro.fazenda.gov.br/estatistica/est\\_contabil.asp](http://www.tesouro.fazenda.gov.br/estatistica/est_contabil.asp)

Tabela 1 – Efeitos dos gastos públicos federais e estaduais em infraestrutura física e capital humano sobre o crescimento econômico e a pobreza no Brasil, 1980-2007

Equação	Sistema de Equações Simultâneas	R <sup>2</sup>
9	$PIB = 0.0874^{ns} + 0.1891rod^{***} + 0.3306educ^{**} + 0.2069k^{***} + 0.0416ener^{*} - 0.7649sau^{*}$	0.9286
10	$PTF = -9.6542^{**} + 0.2735rod^{***} + 0.5774educ^{**} + 0.1532k^{***} - 2.6679sau^{***}$	0.4573
11	$Sal = -6.6409^{ns} - 3.5934emp^{***} - 1.4932pop^{**} + 3.6745PTF^{***} - 0.4251cam$	0.7739
12	$Emp = 0.1134^{ns} + -0.1509sal^{***} - 0.06224Ieduc^{***} + 0.04324Isau^{***} + 0.04581Isau^{***} - 0.0039Irod^{*} + 0.0094Iener$	0.4249
13	$Pob = 106.37^{***} + 18.18pop^{**} + 114.43conc^{**} - 5.4268PIB^{*} - 0.9128PTF^{**}$	0.6049
14	$Educ = -24.24^{***} + 0.3295Ieduc_{-1}^{**} + 0.4895Ieduc_{-2}^{**}$	0.8296
15	$Rod = 10.59^{***} + 0.0037Irod_{-1}^{*} + 0.0113Irod_{-2}^{***} + 0.0094Irod_{-3}^{***} + 0.0052Irod_{-4}^{**}$	0.9527
16	$Sau = 9.2986^{***} - 0.0526Isau^{**} - 0.0139Isau_{-1}^{ns} - 0.0529Isau_{-2}^{**} - 0.0590Isau_{-3}^{***} - 0.0988Isau_{-4}$	0.9847
17	$Ener = 10.85^{***} + 0.0561^{*}Iener + 0.0066Iener_{-1}^{***}$	0.8078

Fonte: Resultados da pesquisa.

Notas: Método utilizado: GMM, Software usado: Stata 10.0, Forma Funcional duplo-log, com exceção da equação 13 que é linear.

- ns – não significativo, \*\*\*significativo a 1%, \*\*significativo a 5% e \*, significativo a 10%.

**Variáveis endógenas:** *PIB* - Produto Interno Bruto per capita, *PTF* - Produtividade total dos fatores, *Sal* - Salário industrial São Paulo, *Emp* - razão entre população ocupada e a PEA, *Pob* - número de pessoas pobres, *Educ* - média dos anos de estudo, *Rod* - total em quilômetros de rodovias federais e estaduais pavimentadas, *Sau* - taxa de mortalidade infantil, *Ener* capacidade instalada de energia hidráulica e térmica.

**Variáveis exógenas:** *k* - formação bruta de capital fixo, *pop* - crescimento populacional, *Ieduc* - despesas públicas federais e estaduais com educação e cultura, *Irod* - despesas públicas federais e estaduais com transporte rodoviário, *Isau* - despesas públicas federais e estaduais com saúde e saneamento, *Iener* despesas públicas federais e estaduais com energia *conc* - índice de Gini de desigualdade de renda, *cam* - taxa de câmbio efetiva real.

Nas equações 9 e 10, observa-se que o maior acesso à educação, os acréscimos na formação bruta de capital fixo e na capacidade energética, bem como as melhorias na infraestrutura rodoviária, contribuem, significativamente, para elevar a renda per capita da população e a produtividade da economia, respectivamente. Tal afirmação se deve à significância estatística dos coeficientes das variáveis *rod*, *educ*, *ener* e *K*, em ambos os modelos. Atesta-se também o efeito positivo de melhores condições de saúde da população (redução da taxa de mortalidade infantil) sobre o crescimento econômico e sobre a PTF.

A despeito das relações entre crescimento econômico e as condições de saúde da população, a literatura defende que esta ligação existe e é bem estabelecida, com possibilidade de dupla causalidade. A ideia é que patamares mais elevados de renda per capita facilitam o acesso a bens e serviços, tais como dieta equilibrada e nutritiva, água potável, cuidados médicos de qualidade, os quais promovem saúde e longevidade. Para Mushkin (1962), satisfatórias condições de saúde promovem o crescimento econômico de longo prazo, uma vez que a formação do capital humano, mediante educação e serviços, melhora a capacidade produtiva com investimentos nesses serviços, gerando maiores rendimentos futuros. Os estudos mostram que precárias condições de saúde afetam de modo adverso, o crescimento econômico de várias maneiras: baixa produtividade no trabalho, índice elevado de doenças crônicas e consequente absenteísmo, além da elevação das despesas com remédios e tratamentos, e aumento das taxas de fertilidade e comprometimento da expectativa de vida.

É importante destacar que variações percentuais no estoque de capital humano (saúde e educação) têm efeitos consideravelmente superiores aos efeitos do estoque de capital físico (energia, estradas e capital fixo). Se por um lado, as variáveis sobre escolaridade média e mortalidade infantil apresentaram coeficientes de elasticidade renda de 0,33 e de -0,76, respectivamente, as elasticidades renda da infraestrutura de transporte e do capital fixo são relativamente inferiores e próximas a 0,20. Apesar da relevância da capacidade energética da economia, a variável energia apresentou o menor impacto sobre a renda per capita (0,04). Os números supracitados vão de encontro à teoria do capital humano iniciada com Schultz (1961) e Becker (1962), segundo a qual o capital humano é importante no padrão distributivo da economia, além de ser complementar ao capital físico. Sociedades com alta dotação de capital humano apresentam renda mais bem distribuída, o que gera um mercado consumidor maior, promovendo, portanto, dinamismo e crescimento da economia.

Sobre os efeitos sobre a PTF (equação 10), vale ressaltar a diferença apreciável entre os efeitos diretos da educação e da saúde sobre a produtividade. O aumento de um ponto percentual na escolaridade média da PEA impacta a PTF em 0,58% vis-à-vis o impacto de 2,66% em razão da redução de 1% na taxa de mortalidade infantil. Embora os efeitos da infraestrutura física sejam menores, os resultados são favoráveis no que tange à evolução da PTF, se obtidos progressos na infraestrutura das rodovias. A infraestrutura das estradas apresentou impactos relativamente superiores aos impactos de aumentos na capacidade energética. O acréscimo de 1% na extensão de rodovias pavimentadas tende a elevar a PTF em 0,27%, valor quase duas vezes superior ao aumento de 1% no estoque de capital fixo (0,15%). O efeito de aumentos no potencial de energia elétrica é relativamente baixo e em torno de 0,07%.

Na equação 11 constam os resultados sobre alguns dos determinantes dos salários, que é um dos mais importantes preços da economia, pois contribui, diretamente, para definir a distribuição da renda e o nível de emprego. A respeito da relação inversa entre crescimento da população e salário industrial real, o Brasil vem experimentando transformações populacionais, marcadas, sobretudo, pelo processo de transição demográfica, resultado da redução das taxas de mortalidade e de natalidade. Nesse contexto, são visíveis as alterações na estrutura etária brasileira, entre as quais a redução da proporção jovem da população; o crescimento da população adulta; e o aumento significativo, no longo prazo, da população idosa. É importante ressaltar que o primeiro impacto da transição demográfica é a elevação da parcela da população potencialmente produtiva (população ativa), o que pode favorecer o desenvolvimento econômico e social do País. Nesse sentido, emerge na literatura o termo “bônus demográfico” ou “janela de oportunidades”. O aproveitamento desta

oportunidade (janela demográfica) proporcionaria o dinamismo e o crescimento econômico, se estes indivíduos fossem preparados, em termos educacionais e de qualificação profissional, para o mercado de trabalho cada vez mais competitivo. No entanto, o potencial de geração de emprego depende da dinâmica do crescimento econômico que, por sua vez, depende, entre outros fatores, da acumulação de capital fixo produtivo. Nesse contexto, se as políticas públicas não forem atuantes no sentido de aproveitar a “janela de oportunidades” proporcionada pela nova estrutura etária brasileira, ampliando a capacidade produtiva e investindo em capital humano, o “bônus demográfico” pode se transformar em “ônus demográfico”.

O segundo resultado importante diz respeito ao impacto direto positivo da produtividade sobre os salários, conforme previsto na teoria e que é coerente com a conjuntura do período de análise. A década de 1990 foi marcada por aumento considerável das importações ligadas à exigência de novos processos produtivos e os setores industriais passaram a demandar maior volume de mão-de-obra com maior qualificação. Foram identificados ganhos de produtividade que, até certo ponto, foram repassados aos salários, o que justifica a resposta positiva dos salários à produtividade (ARBACHE E COURSEUIL, 2001).

Na equação 11, observa-se também a relação inversa entre emprego e salários reais, cujos argumentos apresentados em Chamon (1998) e em Camargo et al. (1999) apontam que, até meados dos anos noventa, ocorreram ganhos nos salários dos trabalhadores, apesar da tendência crescente de desemprego. Tal relação negativa entre salários e emprego pode ser explicada pela terceirização ocorrida em muitas atividades, que culminou na transferência de massa salarial para o setor de serviços, gerando elevação dos salários e redução do emprego na indústria. O estudo de Cacciamalli e Bezerra (1997) destaca que, ao mesmo tempo em que, nas últimas décadas, houve aumento do salário real devido ao acréscimo de produtividade, observou-se que as transformações organizacionais e tecnológicas poupadoras de força de trabalho, juntamente à liberalização comercial, entre outros fatores, justificam esta relação inversa entre emprego (principalmente na indústria) e os salários reais da economia.

Romanatto et al. (2008) também encontraram associação positiva entre salário real e desempreg, e suas justificativas estão embasadas no efeito da terceirização de atividades, além de atentarem para as características do mercado de trabalho brasileiro, uma vez que as demissões tendem a atingir com maior intensidade a mão-de-obra menos qualificada, o que poderia trazer, através de um efeito composição, a elevação do salário na média.

Na equação 11, a relação negativa entre câmbio real e salários reais encontra respaldo nos modelos de mercado de trabalho, nos quais apreciações do câmbio estão associadas às elevações de salários. Novamente, a elevação das importações fornece subsídios para explicar esta relação negativa entre câmbio e ganhos salariais. O câmbio favorável às importações contribui para a introdução de novas tecnologias e posteriores aumentos de produtividade e, por consequência, aumento da demanda por trabalhadores mais qualificados para operar novas tecnologias, o que provoca acréscimos salariais. Ademais, a taxa de câmbio mais baixa contribui para a estabilidade da moeda e, conseqüentemente, favorece o salário real.

A estimativa da equação 12 procurou-se identificar o efeito direto dos gastos públicos em infraestrutura física e em capital humano sobre os níveis de emprego no Brasil. Os resultados mostram um coeficiente negativo e estatisticamente significativo para a variável de salários reais da indústria, o que é coerente com a teoria de demanda de trabalho. Por outro lado, os investimentos em saúde e em energia têm efeitos positivos diretos sobre o emprego. Vale destacar que os efeitos diretos positivos dos dispêndios com saúde não se esgotam em um ano, considerando-se o efeito do investimento passado em saúde sobre o nível de emprego corrente. As estimativas das elasticidades emprego dos gastos públicos em saúde são equivalentes e em torno de 0,04%, o que equivale a dizer que, presumindo o aumento de 1% deste tipo de despesa pública, ocorrerá a elevação de 0,04% na parcela da PEA de pessoas ocupadas.

No que se refere à relação positiva entre gastos com saúde e o emprego, Sen (2000) afirma que a estratégia de canalizar maior volume de recursos para o oferecimento de condições dignas de saúde auxilia no combate à pobreza em vários aspectos. Do ponto de vista do desemprego, sem a

provisão da saúde pública, os indivíduos pobres não teriam condições de ter acesso a este tipo de bem, em virtude da baixa renda e, conseqüentemente, não teriam condições de ingressar no mercado de trabalho. Entre as razões merece destaque a baixa produtividade ligada à deficiência de absorção do conhecimento e de técnicas de treinamento profissionalizante, como efeito de precárias condições de saúde.

As despesas em infraestrutura energética também permitem a redução do desemprego, embora o efeito do investimento em energia seja relativamente inferior. Os números revelaram coeficiente de elasticidade emprego dos investimentos em saúde de 0,04% vis-à-vis o coeficiente de 0,01% dos gastos do governo com energia. Mais uma vez confirma-se que as políticas públicas voltadas para aprimoramento da infraestrutura física, bem como do estoque de capital humano do País, são efetivas para dinamizar a economia, tanto através de ganhos de produtividade e acréscimos na renda per capita, quanto pelo aumento do emprego.

No que concerne aos gastos com educação e estradas, os coeficientes são estatisticamente significativos, mas negativos, contrários, portanto, à hipótese aqui estabelecida de que os gastos públicos analisados contribuem para aumentar o emprego. O estabelecimento de relação inversa entre gastos com educação e com estradas e o número de pessoas efetivamente ocupadas está associado a diversos fatores. Entre estes se destacam o baixo nível de instrução e qualificação profissional da PEA; o volume insuficiente de recursos direcionados para estas funções de gasto público; além do crescimento acelerado da PEA superior ao número de postos de trabalho, devido ao baixo dinamismo da economia e do mercado de trabalho no período.

É importante lembrar que a variável mais importante na economia é o emprego e não apenas o crescimento, uma vez que o emprego é uma realidade econômica, e, sobretudo, social. O indivíduo deve ter garantido o seu direito à renda do trabalho e cabe ao governo estimular, através de políticas governamentais, a geração de expectativas empresariais otimistas que incentivem a contratação de mais mão-de-obra. Para não incorrer em aumento da dívida pública, o governo deve mudar a composição de seus gastos, reduzindo com itens não geradores de emprego, a exemplo do pagamento do serviço da dívida, e elevando os gastos em infraestrutura física e social, que permitem a redução do desemprego. Além do mais, o crescimento econômico eleva a arrecadação e reduz alguns tipos específicos de gastos, como o seguro-desemprego, o que contribui para equilibrar o orçamento.

Na Tabela 1 são apresentados também os resultados da equação 13 que trata de alguns determinantes da pobreza no País. Os coeficientes para as variáveis de concentração de renda (índice de Gini) e de crescimento populacional são positivos com 1% de significância estatística. Quanto à relação direta entre desigualdade de renda e intensidade da pobreza, confirmam-se os resultados de outros estudos, segundo os quais a desigualdade de renda é um importante obstáculo para amenizar a pobreza num país tão desigual como o Brasil. Nesse sentido, Barros et al. (2001) alertam que as políticas de combate à pobreza devem combinar medidas que associem crescimento econômico e equidade social e realçam que a pobreza está ligada, diretamente, a dois fatores: escassez agregada de recursos (baixa renda per capita) e má distribuição dos recursos existentes (concentração de renda).

Os números sobre a equação de pobreza mostram que o crescimento da população pode agravar as condições de subsistência da sociedade, se o crescimento da demanda de emprego da economia for insuficiente para atender ao excesso de mão de obra, o que pode agravar a pobreza no País. A verdade é que a população deve evoluir, juntamente, com toda a estrutura econômica instalada, sem causar prejuízos presentes e dificuldades às gerações futuras. No Brasil, a população vem crescendo a taxas menores, desde a década de oitenta, atingindo o valor considerado baixo de 1,3%, em 2007. Os teóricos afirmam que a taxa de fecundidade “ideal” é de 2,1 filhos por mulher, sendo que, no Brasil, atualmente, esse índice é de 2,3 filhos/mulher, segundo dados do IBGE, valor próximo à taxa dos Estados Unidos que é de 2,0 filhos/mulher. Assim, embora no Brasil a taxa de fecundidade seja considerada relativamente baixa, é necessário que, dentre outras medidas necessárias, as políticas de saúde, que viabilizam a queda da mortalidade infantil e o aumento da expectativa de vida, sejam acompanhadas por programas de controle de fecundidade e de educação

sexual. Todavia, é importante lembrar que a simples redução das taxas nacionais de fecundidade não significa melhoria das condições de vida da população, o que requer políticas complementares de qualificação da força de trabalho como meio de elevar a produtividade desses indivíduos para que possam ter oportunidade de ingressar no mercado de trabalho.

O propósito da inclusão da variável PIB per capita na equação 13 é identificar se o crescimento econômico no Brasil, no período analisado, teve perfil de crescimento pró-pobre. O sinal negativo estatisticamente significativo do coeficiente estimado para esta relação mostrou que, apesar do número elevado de pobres, houve crescimento econômico acompanhado de queda na pobreza. O que se observa, portanto, é que os gastos públicos possibilitam o aumento da qualidade do estoque de capital físico e de capital humano. Estes, por sua vez, afetam, diretamente, o crescimento. Daí pode-se afirmar que políticas governamentais voltadas para gastos em capital humano e infraestrutura física são instrumentos efetivos no intuito de se implantar um padrão de crescimento que reduz a pobreza (crescimento pró-pobre). Esta conclusão tem respaldo na teoria desenvolvimentista, a qual enfatiza as limitações do lado da oferta de uma economia, ligadas, sobretudo, ao estoque de capital físico disponível e à capacidade humana de produção, além dos recursos naturais existentes (BRESSER-PEREIRA, GALA, 2008)

Para entender como o modesto desempenho econômico da nação pode ter contribuído para reduzir a pobreza, é importante analisar o cenário socioeconômico do período. Até 1994, o Brasil enfrentou elevadas taxas de inflação, alternando entre crescimento e forte queda do PIB, mas, no após 1994, a estabilidade do Plano Real privilegiou camadas sociais de baixa renda com o fim do imposto inflacionário. No entanto, é válido ressaltar que esta estabilidade dos preços é condição necessária, mas não suficiente, para dinamizar a economia e obter ganhos distributivos ao mesmo tempo. O crescimento da renda constitui também outra condição necessária e, o que se observou, entre 1980 e 2007, é que a renda per capita do brasileiro cresceu apenas 19,5%, o que representa taxa de crescimento de 0,6% a.a. É verdade que, apesar do baixo aumento da renda média, a razão entre a renda domiciliar per capita dos 20% mais ricos e dos 20% mais pobres caiu de 23,62 para 19,31, no mesmo período. Logo, estes números mostram que houve crescimento da renda de todas as classes, mas o crescimento da renda dos mais pobres, embora modesto, foi relativamente maior.

Em suma, fica evidente que o cenário macroeconômico brasileiro recente, marcado pela estabilidade monetária e aumentos próximos dos rendimentos para todas as classes de renda, possibilitou a redução da pobreza acompanhada de diminuição da desigualdade social, uma vez que o índice de Gini que era de 0,59, em 1980, caiu para 0,53, em 2007. Na avaliação do peso relativo da escassez agregada de recursos na determinação da pobreza, o coeficiente de efeito marginal da variável *PIB* mostra que o aumento de R\$ 1.000,00 na renda per capita permitiria que 5,43 milhões de pessoas deixassem a condição de pobreza. Na avaliação da importância da distribuição de recursos, o coeficiente da variável de índice de concentração de Gini mostra que a queda de 0,01 no índice de Gini de desigualdade de renda faria com que 1,1 milhões de pessoas deixassem de receber renda inferior a meio salário mínimo.

Conforme visto na Tabela 1, as equações (14) a (17) apontam que as despesas públicas em educação, saúde, rodovias e em energia exercem impactos diretos sobre o estoque de capital humano e sobre a infraestrutura física. Além dos mais, comprovaram-se as relações positivas entre capital físico e humano e o rendimento per capita e entre estes tipos de insumos e a produtividade. Sendo a renda média nacional e a produtividade econômica importantes fatores de redução da pobreza (Tabela 8), sob o ponto de vista da insuficiência de renda, os dispêndios em infraestrutura social (capital humano e físico) atuam em concordância com a diminuição da pobreza.

Sobre a efetividade dos dispêndios públicos, a equação (14) estima a relação entre dispêndios públicos em educação e cultura e os anos médios de estudo da PEA e aponta que este tipo de gasto é eficiente ao viabilizar o aumento da escolaridade. Os efeitos dos gastos em educação sobre a média dos anos de estudo da PEA apresentam dois anos de defasagens, assim como os efeitos das despesas públicas em energia sobre a capacidade de geração de energia elétrica no País (equação 17). Todavia, sobre a evolução do nível educacional brasileiro algumas considerações são importantes. Por exemplo, embora a taxa de matrícula líquida do ensino fundamental revele que

todos os jovens entre 7 e 14 anos estão na escola, a taxa de conclusão tem sido bem inferior e pouco acima dos 40%. Além disso, dos alunos que concluem o ensino básico, apenas 72,2% seguem para o ensino médio, enquanto o restante fica à margem do mercado de trabalho, detentores de baixa instrução e preparo insuficiente para o mercado de trabalho (RIGOTTO e SOUZA, 2005). Os autores alertam ainda para a taxa de repetência, atualmente próxima dos 20%, e para a importante questão da distorção entre idade e ano escolar, o que compromete o ensino secundário em virtude do atraso na conclusão do ensino fundamental.

Do ponto de vista quantitativo, houve evolução considerável no ensino brasileiro. A taxa de analfabetismo da população com idade superior a 15 anos, que já esteve na casa dos 40% na década de setenta, foi de 10,1% (aproximadamente 14 milhões de pessoas), em 2007. Todavia, a maior preocupação, sobretudo, diz respeito à taxa de analfabetismo funcional<sup>5</sup>, que, neste mesmo ano, era de 21,7%, sendo mais acentuada no meio rural (42,9%) vis-à-vis a taxa de 17% na área urbana.

Os problemas de atraso educacional do cidadão brasileiro se refletem em dificuldades ligadas à qualidade do ensino superior no País. Em 2007, entre os jovens de idade entre 18 e 24 anos que estavam frequentando instituições de ensino, apenas 43% cursavam ensino superior, incluindo cursos de mestrado e doutorado, sendo que 77,4% em instituições privadas e apenas 22,6% em universidades públicas. Trata-se de outro obstáculo na busca da qualidade educacional, tendo em vista a superioridade da qualidade do ensino superior público em relação ao privado, em razão do processo de seleção mais criterioso, entre outros fatores.

Em suma, no Brasil, os avanços quantitativos no sistema educacional são evidentes, mas há ainda muito que se fazer frente ao objetivo de se elevar a qualidade de todos os níveis de educação. As políticas educacionais devem canalizar esforços para a educação de qualidade, caso contrário, o estoque de capital humano do País em ascensão, como resultado das iminentes mudanças demográficas, não será capaz de assumir sua importante função de mola propulsora do crescimento da economia, com possibilidade de reverter o grave cenário de pobreza que o País enfrenta.

Quando se fala da eficiência dos gastos em saúde e saneamento, os resultados obtidos na equação 15 deixam claro que esta categoria de gasto é eficiente no que diz respeito à redução da taxa de mortalidade infantil no Brasil (Tabela 1). Embora, nas últimas décadas, a taxa de mortalidade infantil apresente tendência decrescente, especialistas afirmam que ainda há um longo caminho pela frente. Em 2008, o índice de mortalidade infantil no Brasil, estimada em 23,30 óbitos de menores de um ano para cada mil nascidos vivos, mostra-se elevado se comparado aos indicadores dos países vizinhos (IBGE, 2010). A Argentina e o Uruguai apresentam indicadores de mortalidade próximos dos 13 por mil nascidos vivos, sendo que no Chile este valor é ainda menor (7,20/mil). A verdade é que o aumento da escolaridade da população feminina, a elevação da parcela populacional com saneamento básico adequado e o acesso aos serviços de saúde contribuíram para a diminuição da taxa de mortalidade infantil no país. Contudo, ainda há espaço para avanços ainda maiores buscando, sobretudo, o aumento da expectativa de vida do brasileiro.

A equação 16, por sua vez, mostra os efeitos diretos dos investimentos públicos em rodovias sobre as condições de infraestrutura rodoviária (Tabela 1). Os resultados obtidos mostram que os gastos públicos em rodovias são ativos, embora os efeitos sejam baixos relativamente aos impactos dos gastos em educação e em saúde. É crucial que seja dada mais atenção ao setor de transporte rodoviário, responsável pelo transporte de 60% de toda a carga movimentada no País. Os números mostram que, em 2007, as rodovias municipais, estaduais e federais pavimentadas e em tráfego somavam 211.678 mil quilômetros no total de 1.765.278 quilômetros de rodovias ao longo de todo o território brasileiro. Destaca-se a importância logística das estradas federais, pois permitem a movimentação de cargas entre diversas partes da nação, ligando os principais pólos produtores aos diversos mercados consumidores. Outro aspecto preocupante é a qualidade da malha rodoviária brasileira, considerando-se que em torno de 47% de sua extensão é avaliada em estado de conservação ruim.

---

<sup>5</sup> Segundo definição do IBGE, analfabetismo funcional é a incapacidade total ou quase total por parte das pessoas de ler e escrever; são pessoas que tiveram algum tipo de educação incipiente, mas possuem incapacidade de decifrar ou até mesmo de escrever um simples bilhete.

O fato é que o setor rodoviário brasileiro se encontra em estado crítico, necessitando de processo de revitalização, vislumbrando mudanças no seu estágio de desenvolvimento tecnológico, que se apresenta aquém dos padrões de países desenvolvidos. Este cenário de deficiências no setor tem gerado externalidades negativas econômicas e sociais, se estendendo a todos os agentes, que se defrontam com problemas que variam de aumento do índice de acidentes nas estradas a acréscimos nos custos operacionais das transportadoras, entre outros. Muitos são os problemas que o setor de transportes enfrenta, e a presença dos governos federais e estaduais é essencial para dinamizar este setor e permitir que a economia supere os obstáculos impostos por uma infraestrutura de transportes de baixa produtividade e qualidade ainda incipiente.

Por fim, investigou-se a relação entre os dispêndios em energia e a capacidade de geração de energia elétrica (equação 17). Os efeitos são positivos, contudo relativamente baixos, se comparados aos impactos sobre o capital humano. Numa retrospectiva do setor energético brasileiro, alguns fatos justificam sua baixa eficiência. Segundo Azeredo (2004), a crise fiscal da década de oitenta, o elevado grau de endividamento das empresas estatais que operavam no setor e a política de combate à inflação baseada, excessivamente, na contenção das tarifas fixadas para prestação dos serviços públicos acabaram por ocasionar o estrangulamento financeiro da maioria dos agentes institucionais do setor energético. Na década de 1990, houve reduções progressivas da participação relativa dos gastos com o setor de energia, em razão da política neoliberal de privatização e desregulamentação, e os resultados esperados, sobretudo, quanto ao aumento da oferta de energia, foram superestimados. Desse modo, o ambiente de incerteza institucional aumentou a percepção de risco dos agentes privados e acabou por dificultar a realização dos investimentos então necessários. O ambiente institucional incerto somado às circunstâncias climáticas desfavoráveis nas regiões centrais e às dificuldades de interligação existentes entre os principais sistemas energéticos do país culminaram na implantação, em meados de 2001, de um programa de racionamento de energia elétrica nas regiões Sudeste, Nordeste e Centro-Oeste, além dos estados do Pará, Tocantins e Maranhão.

Os formuladores de políticas vêm trabalhando na superação dos obstáculos ao dinamismo do setor energético. E o que se percebe é que estas ações devem priorizar, sobremaneira, o papel do setor público nas funções de planejamento e regulação setorial dos setores de infraestrutura básica, coordenando as ações das esferas regionais e federais. Deve-se buscar corrigir as distorções resultantes do modelo de desregulamentação e privatização das atividades de prestação de serviços de infraestrutura implantado no Brasil, idealizado num contexto que recomendava uma forte redução da participação do setor público na prestação destes serviços. Afinal, as conclusões deste estudo deixam de modo evidente que os gastos públicos são produtivos e importantes, não apenas para promoção do crescimento econômico e de aumentos da produtividade total dos fatores, mas como instrumentos de redução da pobreza no Brasil.

#### **4.1. Elasticidades Indiretas dos Gastos Públicos**

Os resultados até então discutidos estabelecem a relação indireta entre os gastos públicos em capital humano e capital físico como instrumentos de redução da pobreza no País. Nesse sentido, nesta seção do trabalho é apresentada a mensuração destes efeitos indiretos das despesas públicas sobre a pobreza. Primeiramente, na Tabela 2, são reportados os efeitos indiretos dos investimentos públicos sobre a renda per capita e sobre a PTF em termos de elasticidades, os quais compõem a elasticidade pobreza total (Tabela 3).

Tabela 2 - Elasticidades PIB e PTF dos gastos públicos em capital humano e infraestrutura física

Categoria de Gasto Público	Elasticidade PIB per capita	Elasticidade PTF
Gastos públicos com educação	0,2707** (0,0500)	0,4727** (0,0358)
Gastos públicos com saúde	0,2121* (0,0872)	0,7398*** (0,0000)
Gastos públicos com rodovias	0,0056* (0,0074)	0,0082** (0,026)
Gastos públicos com energia	0,0051* (0,0970)	0,0086*** (0,0000)

Fonte: Resultados da pesquisa.

Nota: Valores P entre parênteses obtidos pelo Método Delta.

\*\*\*significativo a 1%, \*\*significativo a 5% e \*, significativo a 10%.

Todos os coeficientes de elasticidade indireta são estatisticamente significativos e os impactos das despesas dos governos sobre a produtividade total dos fatores são superiores aos efeitos sobre a renda per capita. Se por um lado, os gastos em educação apresentam maior elasticidade PIB, por outro lado, os gastos em saúde superam os impactos das demais categorias de despesa. Na possibilidade de aumentar os gastos com educação, a renda per capita pode elevar em 0,27%, sendo este aumento equivalente a 0,21% no caso de aumento de 1% dos recursos direcionados para a área da saúde. Já os impactos dos gastos com infraestrutura de transporte e de energia são equivalentes a 0,005%. Do ponto de vista dos efeitos positivos sobre a PTF, os recursos direcionados para a saúde mostram-se mais eficientes, dada a possibilidade de fazer o índice de produtividade aumentar em 0,74% vis-à-vis o impacto de 0,47% no caso de acréscimo de 1% nas despesas com educação. Novamente, os efeitos dos gastos com estradas e energia são próximos e equivalentes a 0,008%.

Na Tabela 3, podem-se identificar os coeficientes inde elasticidade pobreza, os quais equivalem à soma dos efeitos obtidos sobre a pobreza por intermédio da elevação da renda per capita e daqueles decorrentes de acréscimos na produtividade da economia. O primeiro resultado importante é que todos os tipos de gasto público representam estratégias “win-win”, pois são medidas eficazes no combate à pobreza e, ao mesmo tempo, permitem acréscimos na renda per capita e na produtividade total dos fatores. Não há, portanto, *trade-offs* entre a aplicabilidade deste tipo de instrumento. No entanto, é válido ressaltar que as diferenças são consideráveis entre os ganhos de produtividade, de aumento de renda per capita e da queda no número de pobres para cada tipo de despesa pública.

Tabela 3 - Elasticidade pobreza dos gastos públicos em capital humano e infraestrutura física

Categoria de Gasto Público	Elasticidade Pobreza Total	Elasticidade Pobreza via PIB per capita	Elasticidade Pobreza via PTF
Gastos públicos com educação	-0,3643	-0,3643* (0,0734)	-0,8836 <sup>ns</sup> (0,1586)
Gastos públicos com saúde	-1,6684	-0,2854* (0,0942)	-1,3829* (0,0836)
Gastos públicos com rodovias	-0,0153	-0,0076 <sup>ns</sup> (0,1706)	-0,0153* (0,0602)
Gastos públicos com energia	-0,0229	-0,0068* (0,0980)	-0,0162*** (0,0000)

Fonte: Resultados da pesquisa.

Nota: \*\*\*significativo a 1%, \*\*significativo a 5% e \*, significativo a 10%.

Valores entre parênteses equivalem ao valor P obtido pelo Método Delta.

O segundo ponto relevante é que os gastos em capital humano são, substancialmente, mais efetivos que os gastos em capital físico. De acordo com a Tabela 3, o acréscimo de 1% nos gastos com educação e cultura permite redução do número de pessoas pobres em 0,36%, impacto esse devido, ao efeito dos dispêndios sobre a renda per capita. O coeficiente de elasticidade pobreza ligado aos efeitos dos dispêndios em educação sobre a produtividade (0,88%), é elevado, todavia não se mostrou estatisticamente significativo. Já a variação de 1% em dispêndios com saúde permite diminuir em 1,67% o patamar de pobreza no País, sendo que 1,38% se devem ao impacto positivo dos gastos com saúde sobre a produtividade dos fatores produtivos. Já os investimentos em estradas e em capacidade energética apresentam coeficientes de elasticidade pobreza equivalentes a -0,015% e -0,002, respectivamente. São coeficientes relativamente baixos, mas não por isso menos importante. E novamente o que se observa é que o principal canal de redução do número de pessoas vivendo em condições de pobreza é por meio da alteração na produtividade.

#### 4.2.Efeitos Marginais Indiretos dos Gastos Públicos

Tão importante quanto os valores da elasticidade, são os resultados referentes aos retornos marginais. Na presente pesquisa, calcula-se essa medida de impacto (em unidades de pobreza, de PIB per capita e de PTF), considerando-se o investimento da ordem de R\$ 100 milhões a preços de 2008 em cada tipo de despesa avaliada no estudo (Tabela 4).

Tabela 4 – Efeitos marginais dos gastos públicos federais e estaduais

Categoria de Gasto Público	Retorno Marginal		
	Pobreza (pessoas)	PIB per capita (R\$)	PTF (Índice)
Gastos com educação e cultura	-12.217	R\$ 7,40	0,11
Gastos com saúde e saneamento	-40.827	R\$ 12,38	0,36
Gastos com rodovias	-8.544	R\$ 6,25	0,07
Gastos com energia	-9.945	R\$ 6,17	0,09

Fonte: Resultados da pesquisa.

Nota: Supondo aumento de investimento de R\$ 100 milhões a preços de 2008.

Na agregação dos efeitos diretos e indiretos sobre o PIB e a PTF, supondo-se o aumento de R\$ 100 milhões nos recursos públicos voltados para as áreas de educação e cultura, aproximadamente, 12.217 pessoas sairiam da pobreza. Se este mesmo volume fosse aplicado em saúde e saneamento, em torno de 40.287 pessoas deixariam de ser pobres. E no caso do transporte rodoviário, este volume viabilizaria que 8.544 pessoas superassem a pobreza.

Os retornos marginais sobre a renda nacional para os gastos com educação e saúde são de R\$ 7,40 e R\$ 12,38, respectivamente. Já os efeitos marginais decorrentes de recursos adicionais em infraestrutura de transporte e energia são próximos de R\$ 6,25 e R\$ 6,17, respectivamente. Do ponto de vista do impacto sobre o índice de produtividade, os aumentos são de 0,11 e 0,36 no caso de investimentos em educação e saúde, respectivamente. Já os gastos adicionais com estradas e energia elevariam o índice de PTF em apenas 0,07 e 0,09, respectivamente.

Na defesa da premissa de que devem ser canalizados mais recursos públicos para investimentos no capital social básico, Sicsú (2008) alerta para o equilíbrio do orçamento como forma de governo praticar uma política de gastos sem restrições orçamentárias. O autor defende que o Estado deve combinar a redução dos gastos correntes e da carga tributária e a elevação dos investimentos públicos. A contenção dos gastos correntes reduz a necessidade de arrecadação, o que possibilita redução de impostos, principalmente, na aquisição de capital produtivo, sem elevação do déficit público. No entanto, é importante destacar que a redução do déficit público, por intermédio

de corte nas despesas correntes, deve ser feita, com cautela, numa economia com a doença crônica do desemprego, como a economia brasileira. A ideia é que parte dos gastos correntes seja transformada em gastos de investimento e que essa mudança priorize beneficiários com alta propensão a gastar (indivíduos de baixa renda) em detrimento daqueles com baixa propensão a gastar.

## 5. CONCLUSÕES

A partir de dados anuais para o Brasil no período de 1980 a 2007, desenvolveu-se um sistema de equações simultâneas a fim de mensurar os efeitos de categoria de gastos públicos federais e estaduais sobre o crescimento econômico e sobre a pobreza. Na estimação do sistema de equações, foi usado o Método de Momentos Generalizados (GMM), um estimador de variáveis instrumentais.

No que se refere ao papel dos gastos públicos no combate à pobreza, comprovou-se a eficiência das despesas públicas em educação e saúde, bem como em estradas e energia, quanto à melhora da qualidade do capital humano e físico no País. Demonstrou-se também que a educação e a saúde, bem como a qualidade das estradas e a capacidade de geração de energia, afetam, positivamente, o rendimento per capita e a produtividade da economia. Nesse sentido, uma vez que o crescimento da renda per capita e da PTF possibilitam a redução da pobreza, pode-se afirmar que, ainda que de forma indireta, os gastos públicos nessas categorias econômicas constituem medidas eficazes para implantar um modelo de crescimento com desenvolvimento, marcado pela inclusão social.

A hipótese que delineou este estudo é de que as políticas de gastos públicos em infraestrutura física e em capital humano elevam a produtividade do trabalho, o emprego e os salários, bem como reduzem a pobreza. As principais conclusões mostram que os dispêndios da União e dos estados em educação e saúde (capital humano) e em capital físico (estradas e energia) são extremamente relevantes para a geração da renda e para o aumento da produtividade da economia, que tem impacto positivo sobre os salários da economia, o que se permite a redução da pobreza. Todavia, no que se refere à redução do desemprego no Brasil, apenas os gastos em saúde e em energia demonstraram eficiência neste tipo de meta.

No que tange às elasticidades dos gastos públicos sobre o PIB per capita, sobre a intensidade da pobreza e sobre o nível da PTF, os gastos em educação e em saúde são, substancialmente, mais efetivos. O acréscimo de 1% nos gastos com educação e cultura permite redução do número de pessoas pobres em 1,25%, enquanto a variação de 1% deste tipo de dispêndio permite aumento de 0,47% no índice de produtividade e de 0,27% da renda per capita. Sobre as elasticidades dos dispêndios em saúde, os números indicam elasticidade pobreza de -1,66%, lado a lado com a elasticidade PIB de 0,21% e com elasticidade PTF de 0,74%. Quanto à eficiência dos gastos com a malha rodoviária e com geração de energia, os efeitos são equivalentes. O aumento de 1% nesses tipos de gastos pode reduzir o número de pessoas pobres em, aproximadamente, 0,02%. Do mesmo modo que ocorre com os gastos em educação, o efeito das despesas públicas com transporte rodoviário e com energia elétrica tem maior peso relativo sobre a PTF (0,008%) do que sobre a renda per capita (0,005%).

Nesse sentido, o presente estudo respalda a idéia de que devem ser revistas as diretrizes referentes à política de gastos públicos diante do objetivo principal de assegurar uma trajetória de crescimento econômico sustentável, que é essencial para melhorar o perfil distributivo do Brasil. Ademais, diante do objetivo maior deste estudo de identificação da forma como os gastos públicos podem ser alocados, eficientemente, para atingir as metas de crescimento e queda de pobreza, as conclusões indicam que a composição dos gastos públicos deve priorizar, sobretudo, os gastos em educação e cultura e em saúde e saneamento. Outro ponto favorável é de que os investimentos públicos direcionados para provimento e qualidade de infraestrutura física e social são práticas complementares e que, portanto, devem ser implementados em conjunto.

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARBACHE, T. S., COURSEUIL, C. H. (2001) Liberalização comercial e estruturas de emprego e salário, IPEA, Rio de Janeiro. Texto para discussão n. 801.

AZEREDO, L. C. L. (2004). Investimento em infraestrutura no Plano Plurianual (PPA) 2004-2007, Uma Visão Geral. Texto para Discussão nº1024.IPEA, Brasília, Junho.

BARROS, R. P., HENRIQUES, R., MENDONÇA, R. (2001). A estabilidade inaceitável: desigualdade e pobreza no Brasil. IPEA, junho, Rio de Janeiro (Texto para discussão nº. 800).

BOURGUIGNON, F. (2002). The growth elasticity of poverty reduction: explaining heterogeneity across countries and time periods. Paris, Fr: DELTA. Working paper: 2002-03.

BRESSER- PEREIRA, L.C, GALA, P. (2008). Poupança externa, insuficiência de demanda e baixo crescimento. In: SICSÚ, J., VIDOTTO, C. (org.) Economia do Desenvolvimento. Teoria e Políticas Keynesianas. Editora Elsevier, Rio de Janeiro.

CACCIAMALLI, M. C., BEZERRA, L. L. (1997). Produtividade e emprego industrial no Brasil. In: Revista Brasileira de Economia. Rio de Janeiro: FGV, 51 (10), jan./mar. 1997, p. 77-92.

CAMARGO, J. M.; NERI, M.; REIS, M. C. (1999). **Emprego e produtividade no Brasil na década de noventa**, Departamento de Economia, Pontifícia Universidade Católica, Rio de Janeiro (PUC - Rio), out.Texto para discussão n. 405.

CHAMON, M. (1998). **Rising wages and declining employment: the Brazilian manufacturing sector in the 90's**, IPEA, Rio de Janeiro, março. Texto para discussão n. 552.

FERREIRA, P.C. (1996) Investimento em infraestrutura no Brasil: fatos estilizados e relações de longo prazo. Pesquisa e Planejamento Econômico, Rio de Janeiro, vol. 26, n.2, pág. 231-252, agosto.

GOMES, V. PESSOA, S. A., VELOSO, F. A. (2003). Evolução da produtividade total dos fatores na economia brasileira: uma análise comparativa. Revista Pesquisa e Planejamento Econômico, v. 33, nº, dezembro.

HANSEN, L. P. (1982). *Large Sample Properties of Generalized Method of Moments Estimators*. *Econometrica*, vol. 50, issue 4, p. 1029-54.

IBGE (2010). Disponível em [http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/noticia\\_imprensa.php?id\\_noticia=1507](http://www.ibge.gov.br/home/presidencia/noticias/noticia_imprensa.php?id_noticia=1507). Acesso em 05 de março de 2010.

IPEADATA (2010). Disponível em: <http://www.ipeadata.gov.br/ipeaweb.dll/ipeadata?65370046>. Acesso em 01 de março de 2008.

LUCAS JÚNIOR, R.E. (1988) On the mechanics of economic development. *Journal of Monetary Economics*, v. 22, n. 1, p. 3-42, July.

MUSHKIN, S. J. (1962) "Health as an Investment." *Journal of Political Economy* 70 (5): 129–57.

OLIVEIRA, M. A. S., TEIXEIRA, E. C. (2009). Aumento da oferta e redução de impostos nos serviços de infra-estrutura na economia brasileira: uma abordagem de equilíbrio geral. *Revista Brasileira de Economia*, vol. 63, n.3, pp. 183-207.

RAO, C. R.; TOUTENBURG, H. (1999) *Linear models*. 2ª ed. New York: Springer-Verlag. 443p.

RIGOTTO, M. E., SOUZA, N. J. (2005) *Evolução da Educação Brasil, 1970-2003. Análise*. Porto Alegre, v.16, n.2, ago./dez.

ROMANATTO, E., PORCILE, G., CURADO, M. (2008). Produtividade, salários e taxa de câmbio: uma análise da experiência brasileira nos anos 1990. **Rev. econ. contemp.**, Rio de Janeiro, v. 12, n. 3, Dec.

ROMER, P.M. (1986) Increasing returns and long run growth. *Journal of Political Economy*, v. 94, n. 5, p. 1002-1037, October.

SCHULTZ, T.W. (1961). *Investment in capital human*. *American Economic Review* 1(2), p.1-17.

SEN, A. K. (2000) *Development as freedom*. New York: Anchor Books.