

# **TEXTO PARA DISCUSSÃO Nº 1302**

## **COMPARATIVO INTERNACIONAL PARA A PREVIDÊNCIA SOCIAL**

**Marcelo Abi-Ramia Caetano  
Rogério Boueri Miranda**

Brasília, setembro de 2007



# **TEXTO PARA DISCUSSÃO Nº 1302**

## **COMPARATIVO INTERNACIONAL PARA A PREVIDÊNCIA SOCIAL\***

**Marcelo Abi-Ramia Caetano\*\***  
**Rogério Boueri Miranda\*\*\***

Brasília, setembro de 2007

---

\* Os autores agradecem a Roberto Rocha (Banco Mundial) e a Antonio Afonso (Banco Central Europeu) pelos valiosos comentários que teceram sobre este texto, a José Aroudo Mota por criar um ambiente de trabalho propício ao desenvolvimento deste estudo, e à Embaixada do Reino Unido, na qual foi apresentada uma versão preliminar deste trabalho. Qualquer vício remanescente neste texto é de inteira responsabilidade dos autores.

\*\* Técnico de Planejamento e Pesquisa da Diretoria de Estudos Regionais e Urbanos do Ipea.

\*\*\* Técnico de Planejamento e Pesquisa da Diretoria de Estudos Regionais e Urbanos do Ipea e professor da Universidade Católica de Brasília.

## **Governo Federal**

### **Secretaria de Planejamento de Longo Prazo da Presidência da República**

**Ministro** – Roberto Mangabeira Unger



Fundação pública vinculada à Secretaria de Planejamento de Longo Prazo da Presidência da República, o Ipea fornece suporte técnico e institucional às ações governamentais – possibilitando a formulação de inúmeras políticas públicas e programas de desenvolvimento brasileiro – e disponibiliza, para a sociedade, pesquisas e estudos realizados por seus técnicos.

#### **Presidente**

Marcio Pochmann

#### **Diretora de Estudos Sociais**

Anna Maria T. Medeiros Peliano

#### **Diretora de Administração e Finanças**

Cinara Maria Fonseca de Lima

#### **Diretor de Estudos Setoriais**

João Alberto De Negri

#### **Diretor de Estudos Regionais e Urbanos**

José Aroudo Mota (substituto)

#### **Diretor de Estudos Macroeconômicos**

Paulo Mansur Levy

#### **Diretor de Cooperação e Desenvolvimento**

Renato Lóes Moreira (substituto)

#### **Chefe de Gabinete**

Persio Marco Antonio Davison

#### **Assessor-Chefe de Comunicação**

Murilo Lôbo

URL: <http://www.ipea.gov.br>

Ouvidoria: <http://www.ipea.gov.br/ouvidoria>

ISSN 1415-4765

JEL C61, C67 e H55

## **TEXTO PARA DISCUSSÃO**

Publicação cujo objetivo é divulgar resultados de estudos direta ou indiretamente desenvolvidos pelo Ipea, os quais, por sua relevância, levam informações para profissionais especializados e estabelecem um espaço para sugestões.

As opiniões emitidas nesta publicação são de exclusiva e de inteira responsabilidade do(s) autor(es), não exprimindo, necessariamente, o ponto de vista do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada ou o da Secretaria de Planejamento de Longo Prazo da Presidência da República.

É permitida a reprodução deste texto e dos dados nele contidos, desde que citada a fonte. Reproduções para fins comerciais são proibidas.

# SUMÁRIO

SINOPSE

1 INTRODUÇÃO 7

2 DADOS E ASPECTOS CONCEITUAIS 8

3 METODOLOGIA 13

4 RESULTADOS 16

5 CONCLUSÕES 17

REFERÊNCIAS 20

ANEXO



## SINOPSE

Este texto compara os gastos previdenciários entre diversos países, considerando as condições sociais, demográficas e econômicas de cada um deles. Dessa forma o trabalho estabelece uma avaliação de tais gastos em relação às suas respectivas possibilidades estruturais. Utilizando-se a metodologia de *análise envoltória de dados*, constrói-se um indicador comparativo que contrasta os benefícios previdenciários concedidos com a capacidade econômico-financeira de concessão de cada país. Os resultados mostram que o Brasil encontra-se no topo do *ranking* entre os países nos quais o sistema previdenciário é superdimensionado.



## 1 INTRODUÇÃO

Os diversos reflexos da previdência social brasileira já são por demais conhecidos no quadro econômico nacional. O pagamento de aposentadorias e pensões para o setor público e privado absorve 12% do Produto Interno Bruto (PIB) do Brasil. Em outras palavras, de cada R\$ 10,00 produzidos no país, mais de R\$ 1,00 é alocado ao pagamento dos benefícios previdenciários. Se, por um lado, essa estatística representa o avanço nacional em questões de cobertura previdenciária e redução potencial de pobreza – em especial para idosos –, há, por outra perspectiva, custo de oportunidade por esses recursos não serem aplicados em áreas com potencial de sustentar maiores taxas de crescimento, como, por exemplo, investimento público, ou até mesmo redução de carga tributária, a qual auxiliaria o desenvolvimento e a abertura de novos empreendimentos. Este custo de oportunidade é particularmente expressivo para um país que, nos últimos anos, apresenta taxas de crescimento situadas bastante aquém da média internacional.

Em termos absolutos, os gastos brasileiros com previdência como proporção de tudo aquilo que a nação produz são indubitavelmente altos, conforme apresentado no gráfico 1 adiante. Em uma comparação entre 113 países, o Brasil ocupa a 14ª posição, situando-se junto a países europeus com população mais envelhecida e conhecidos por suas extensas redes de proteção social, tais como Itália, Alemanha, França, Suíça, Bélgica e Suécia.

Apesar de fornecer um bom panorama geral, as informações expostas no gráfico 1 apresentam valores absolutos e merecem alguma relativização. Por exemplo, o Brasil pode gastar muito com previdência em termos absolutos em decorrência da falta de limite mínimo de idade para aposentadoria, ou, então, por cobrar taxas de contribuição elevadas que permitem um maior dispêndio com previdência social.

Para construir uma ordenação que levasse em consideração diversos fatores que influenciam o gasto com previdência social,<sup>1</sup> fez-se uso do método *data envelopment analysis* (DEA). A técnica empregada é puramente empírica e não paramétrica. A posição mais elevada no *ranking* indica tão-somente que o país gasta muito, dadas as diversas variáveis utilizadas para a análise. Em outras palavras, em momento algum se busca determinar o valor ótimo da relação entre a despesa previdenciária e o PIB de um país, mas apenas indicar para as nações em análise se seus gastos previdenciários estão elevados depois de controlados pelas outras variáveis que resumem as características demográficas e de desenho de plano previdenciário.

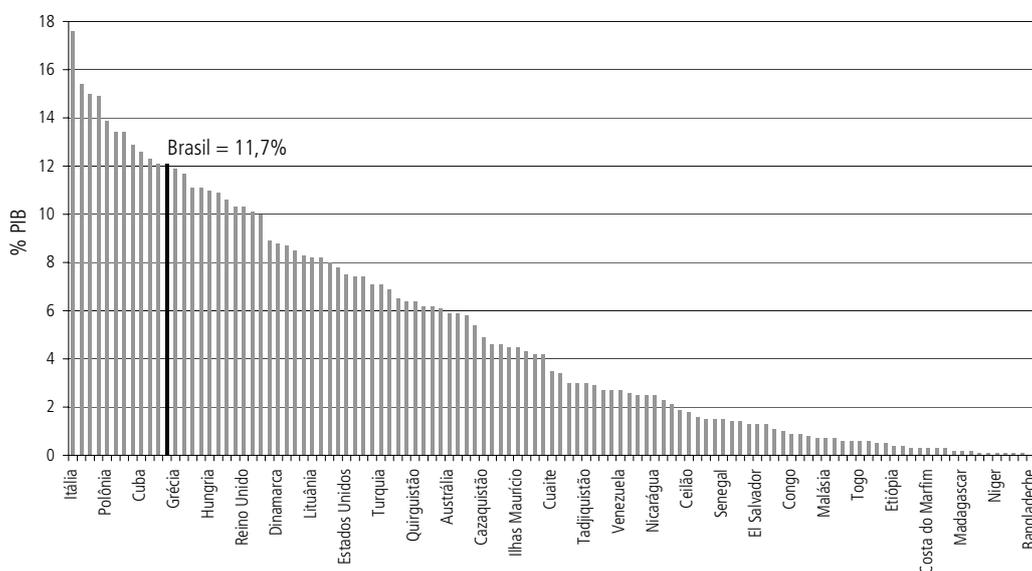
A literatura recente fornece exemplos de aplicação do método DEA para a avaliação do desempenho governamental na provisão de serviços públicos. Afonso, Schuknecht e Tanzi (2006) utilizam o método para avaliar o desempenho de governos nacionais, utilizando o gasto público em proporção do PIB como variável de insumo, e, como representativos da produção pública, indicadores tais como nível de corrupção, nível de desemprego, e crescimento do Produto Nacional Bruto (PNB), entre outros.

---

1. Para comparações detalhadas sobre tais fatores, ver Caetano (2006).

GRÁFICO 1

### Gastos com previdência como percentual do PIB Países selecionados



Fonte: World Development Indicators (2006).

Elaboração dos autores.

Outros trabalhos ativeram-se ao estudo setorial da ineficiência na provisão de serviços públicos. Por exemplo, Anderson, Walberg e Weinstein (1998), Caballero *et al.* (2004) e Chakraborty, Biswas e Lewis (2001) estudaram os gastos com educação, enquanto outros autores, tais como Sola e Prior (2001) e Butler e Li (2005) estudaram a eficiência na provisão pública dos serviços de saúde.

O presente trabalho utilizará a metodologia DEA para analisar e comparar o funcionamento do sistema de previdência social entre diversos países, inclusive o Brasil. O método aplicado permitirá avaliar, dadas as características sociais, demográficas e institucionais, quais as nações que provêm previdência de forma eficiente. Também será possível destacar quais entre tais fatores mais contribuem para o desempenho de determinado país.

Para tanto, além desta introdução, este texto se divide em mais quatro seções. A seguinte apresenta intuitivamente as variáveis que explicariam o montante dos gastos previdenciários, assim como um quadro comparativo de seus valores para os 49 países contemplados pelo estudo. A terceira seção apresenta a metodologia de DEA de uma perspectiva mais técnica. A análise de resultados se faz presente na seção quatro, e a última parte conclui este texto para discussão.

## 2 DADOS E ASPECTOS CONCEITUAIS

Este estudo utilizou cinco variáveis explicativas para a determinação do valor do gasto previdenciário. A escolha destes fatores decorreu da sua disponibilidade em base de

dados de domínio público e do seu apelo intuitivo para definição do montante despendido com previdência.

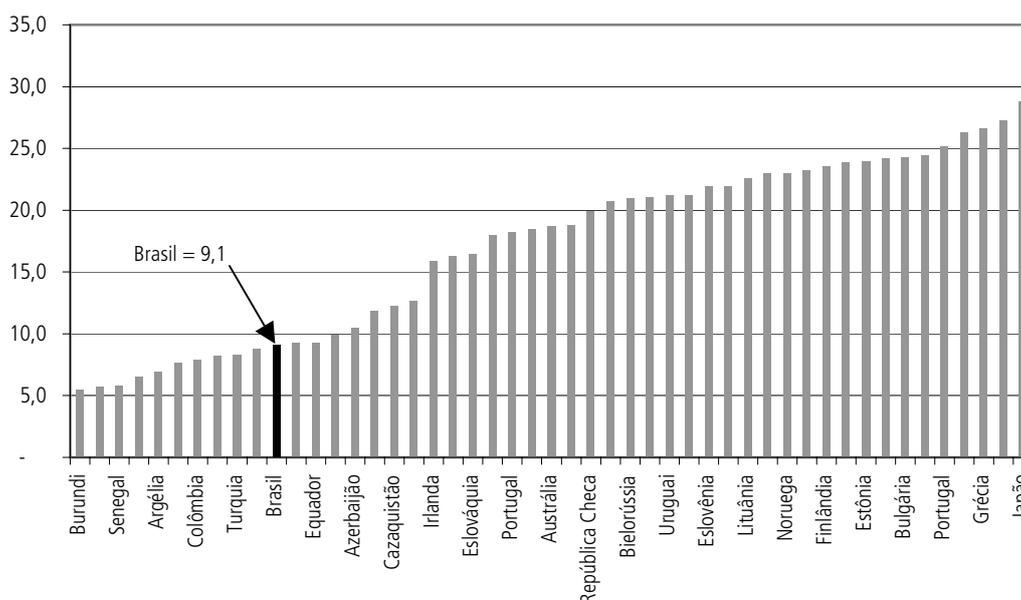
Contemplar no estudo as demais variáveis reduz o universo de países na comparação de 113 para 49. Entretanto, permite o enriquecimento da análise de resultados ao se considerarem, além dos gastos previdenciários, a estrutura demográfica populacional, a relação entre a aposentadoria e a renda *per capita*, a participação dos contribuintes na força de trabalho, as alíquotas de contribuição e, por fim, as idades mínimas requeridas para aposentadoria.

Este texto utilizou como fonte de dados o *World Development Indicators*, publicado pelo Banco Mundial em 2006, para a razão de dependência demográfica, relação entre aposentadoria e renda *per capita*, e contribuintes como percentual da força de trabalho. Por sua vez, os dados referentes às alíquotas de contribuição e idades mínimas para aposentadorias foram obtidos do *Social Security Programs Throughout the World*, publicado pela Social Security Administration.<sup>2</sup> Todos os valores encontram-se disponíveis, anexos a este texto.

Selecionou-se, em primeiro lugar, a razão de dependência demográfica, que representa o quociente entre a população de mais de 65 anos, considerada como idosa, e a população entre 15 e 64 anos. A maior razão de dependência implicaria maior gasto potencial com previdência, em função de quantitativo mais expressivo de anciãos que retratam a população alvo dos programas previdenciários. Como se observa no gráfico 2, a composição demográfica do Brasil não justifica seus altos gastos previdenciários. A razão de dependência de 9,1% indica uma população ainda jovem para os padrões mundiais.

GRÁFICO 2

**Razão de dependência demográfica: população de 65 anos ou mais em relação à população em idade ativa**  
**Países selecionados**



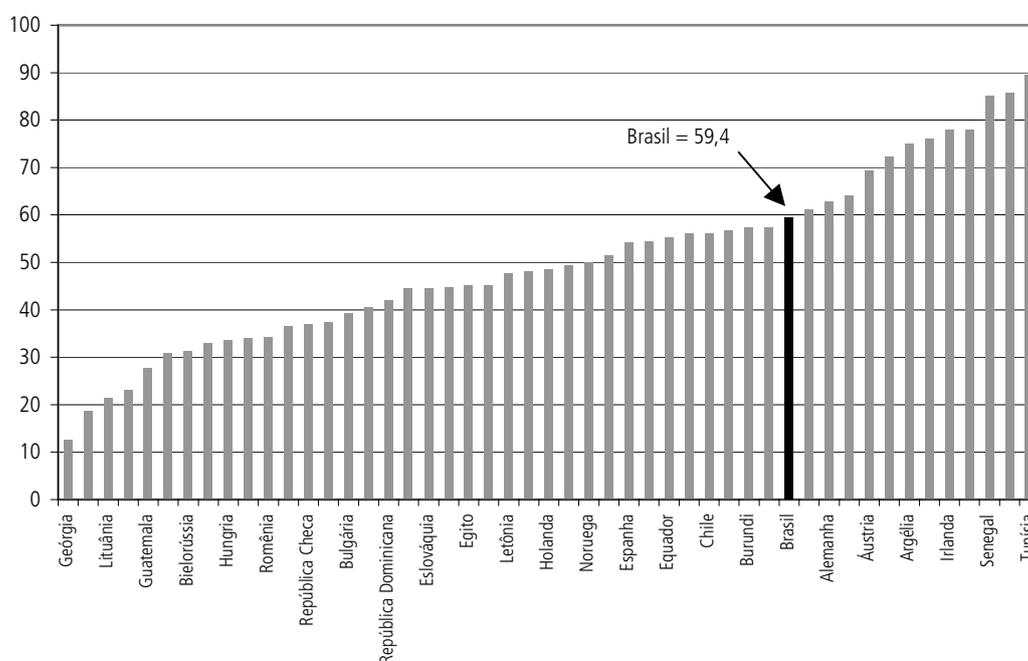
Fonte: World Development Indicators (2006).  
Elaboração dos autores.

2. Essas publicações encontram-se disponíveis gratuitamente na internet por meio dos endereços eletrônicos: <http://www.ssa.gov/policy/docs/progdesc/ssptw/> e <http://devdata.worldbank.org/wdi2006/contents/home.htm>.

A segunda variável (a relação entre aposentadoria e renda *per capita*) serve como aproximação da fórmula de cálculo dos benefícios previdenciários. A maior proporção da aposentadoria em relação à renda média significa que o regime previdenciário repõe ao aposentado e pensionista parcela elevada de sua renda na vida ativa no mercado de trabalho. Nesse sentido, é de se esperar que o aumento do valor médio dos benefícios tornará o gasto previdenciário mais alto. Portanto, a participação da despesa previdenciária no produto de um país é uma função crescente da segunda variável. O Brasil tem relação entre aposentadoria e renda *per capita* de 59,4%, pouco mais de 10 pontos acima da mediana internacional, de 48,5%. Em outras palavras, as fórmulas de cálculo dos benefícios previdenciários brasileiros permitem uma reposição de renda na inatividade que explica parcialmente a alta participação do dispêndio previdenciário no produto.

GRÁFICO 3

**Aposentadoria como percentual da renda *per capita***  
**Países selecionados**

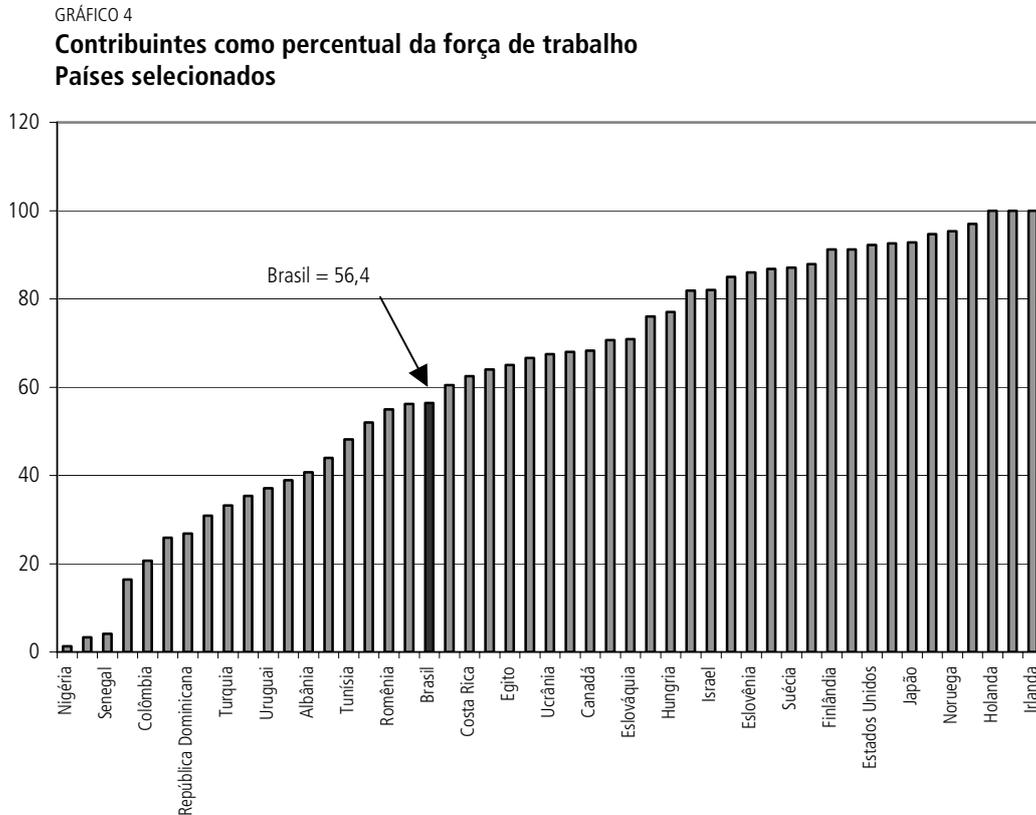


Fonte: World Development Indicators (2006).

Elaboração dos autores.

O terceiro fator explicativo seria a quantidade de contribuintes para um regime previdenciário. A princípio, sistemas de previdência com ampla cobertura de seus trabalhadores na fase ativa acabarão naturalmente por pagar benefícios para um quantitativo maior de pessoas, o que resulta em valor mais elevado dos gastos previdenciários como proporção do PIB. Pouco mais da metade da força de trabalho brasileira – cerca de 56% – encontra-se coberta por algum tipo de regime previdenciário. Apesar do valor inferior à mediana de 67,5% dos 49 países estudados, o Brasil apresenta o segundo maior valor entre as nações latino-americanas que compõem a amostra. Isto aponta para três considerações: em primeiro lugar, a cobertura brasileira, mesmo pequena para o padrão mundial, é alta para a América Latina; segundo, ao se considerarem países semelhantes, não há muito espaço para viabilidade de políticas de ampliação de cobertura previdenciária no Brasil; e, por

último, o volume de pessoas cobertas na fase contributiva não justifica um valor tão expressivo do gasto previdenciário brasileiro.



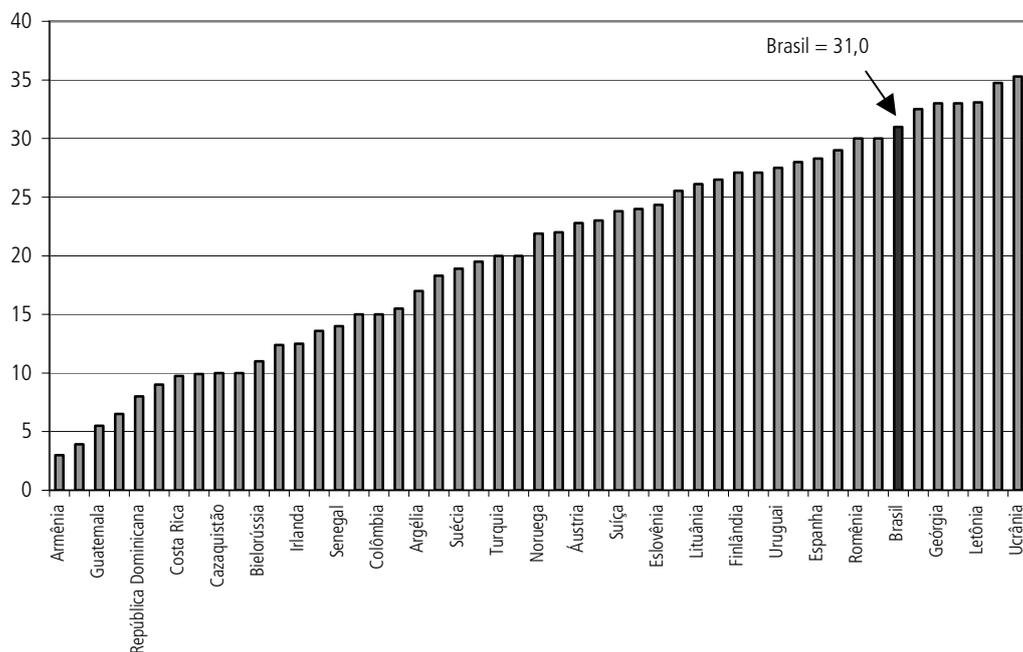
Fonte: World Development Indicators (2006).  
 Elaboração dos autores.

As alíquotas de contribuição previdenciária seriam um quarto determinante do gasto com aposentadorias e pensões. Cobranças elevadas permitem o recebimento de benefícios maiores. Portanto, é de se esperar que países com alta tributação para seus regimes de previdência gastem mais. Grandes parcelas da renda destinadas ao financiamento da previdência social indicam também, *a priori*, vastas promessas de renda futura na fase de recebimento de benefícios. O Brasil se destaca nesse quesito com a sétima maior alíquota de contribuição previdenciária entre os países estudados.

A quinta e última variável, idade mínima de aposentadoria, é a única que apresenta relação negativa com os gastos previdenciários como proporção do PIB. Quanto maior a idade exigida para a aposentadoria, menor o tempo de sua fruição e, por conseguinte, menor o gasto necessário para arcar com os compromissos previdenciários. Devido ao ainda comum tratamento diferenciado para homens e mulheres, desagregaram-se por gênero as idades mínimas de aposentadoria utilizadas neste estudo. Como se vê no gráfico 6, o Brasil é um dos seis países que ainda permitem aposentadorias sem limite de idade, mas somente com tempo de contribuição ou serviço. Naturalmente é este um dos fatores que explica o elevado gasto previdenciário no Brasil.

GRÁFICO 5

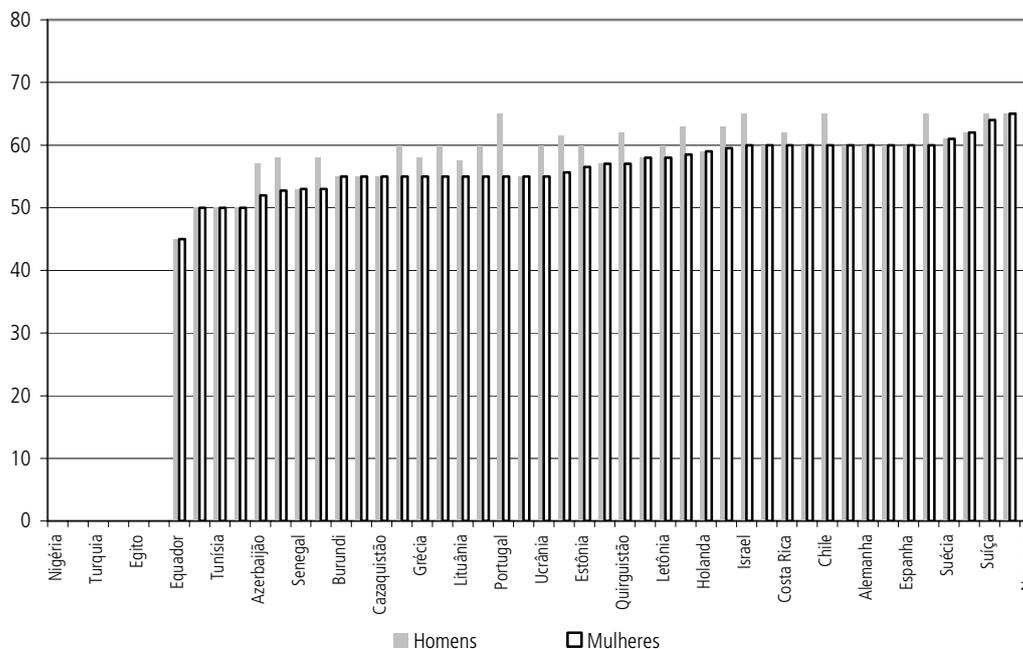
**Alíquota da contribuição total: empregado e empregador**  
**Países selecionados**



Fonte: Social Security Programs Throughout the World, várias edições.  
Elaboração dos autores.

GRÁFICO 6

**Idades mínimas exigidas para aposentadorias programadas por gênero**  
**Países selecionados**



Fonte: Social Security Programs Throughout the World, várias edições.  
Elaboração dos autores.

### 3 METODOLOGIA

#### 3.1 O MÉTODO DEA

O método DEA foi primeiramente proposto por Farrel (1957), mas só se tornou popular na literatura após Charnes, Cooper e Rhodes (1978) o terem utilizado para avaliações de problemas concretos. Estes primeiros modelos utilizados, conhecidos hoje em dia como modelos CCRs, adotam a hipótese de rendimentos constantes de escala. Esta limitação, no entanto, foi superada pelo trabalho de Banker, Charnes e Cooper (1984), o qual estende o modelo original para o caso de rendimentos variáveis de escala (modelo BCC).

O princípio da metodologia DEA (*data envelopment analysis*) é baseado na definição física de eficiência, segundo a qual esta é fornecida pela relação entre insumos utilizados e produtos gerados. Assim, quanto maior a produção de uma unidade para uma dada quantidade de insumos ou, alternativamente, quanto menor a quantidade de insumos utilizada para uma determinada quantidade de produto, maior será a eficiência desta unidade.<sup>3</sup> O problema que então se apresenta é que esta definição não pode ser diretamente aplicada no caso de múltiplos insumos e/ou produtos. Neste caso, faz-se necessária a atribuição de pesos para as quantidades produzidas e para os insumos utilizados. Quando tanto insumos quanto produtos podem ser claramente precificados, esta limitação é facilmente superada pela utilização dos preços como pesos e avaliação.

Contudo, muitas vezes esta precificação é difícil ou impossível de ser realizada. Assim, a atribuição de pesos a produtos e insumos deveria se basear em algum critério arbitrário estabelecido pelo avaliador. O grande mérito da metodologia DEA é que ela dispensa o avaliador do estabelecimento de critérios arbitrários: os pesos serão estabelecidos pelo conjunto de dados disponíveis. A idéia é que tais pesos sejam escolhidos da forma mais favorável para cada unidade, guardadas certas regras de consistência.

Supondo-se que existem  $I$  unidades decisórias, uma medida de eficiência poderia ser:

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{Max : } \theta_i = \frac{\sum_{n=1}^N v_{i,n} y_{i,n}}{\sum_{m=1}^M \mu_{i,m} x_{i,m}} \\ \text{s.t. : } \theta_i \leq 1 \\ \frac{\sum_{n=1}^N v_{i,n} y_{j,n}}{\sum_{m=1}^M \mu_{i,m} x_{j,m}} \leq 1, \text{ para } j \neq i \end{array} \right. \quad \text{Problema não-linear}$$

---

3. Importante notar que o objetivo dos autores com o presente trabalho foi determinar a magnitude da despesa previdenciária em relação ao conjunto de variáveis que a influenciam. Em outras palavras, o gasto é o produto e as demais variáveis são os insumos. A interpretação de uma alta posição no *ranking* é, portanto, que a nação gasta muito dados os fatores determinantes do gasto previdenciário. Para maiores detalhes, ver seção 3.2 adiante.

onde  $\theta_i$  é a medida de eficiência obtida pela razão entre a soma ponderada dos  $N$  produtos produzidos pela unidade  $i$  ( $y_{i,n}$ ) e a soma ponderada dos  $M$  insumos utilizados ( $x_{i,m}$ ). Os pesos dos produtos,  $v_p$ , e dos insumos,  $\mu_p$ , são escolhidos de forma a maximizar esta razão. Eles estão, no entanto, sujeitos a certas condições de consistência. A primeira delas é que a razão  $\theta_i$  seja menor ou igual à unidade. Esta não é propriamente uma restrição, mas sim uma condição de normalização do problema. Não faria diferença se, em vez de um, tivesse sido escolhido o número mil para ser o valor máximo da eficiência.<sup>4</sup>

As outras  $I-1$  restrições impedem que os pesos escolhidos, quando aplicados às outras unidades, produzam níveis de eficiência maiores que um. Estas restrições de consistência são impostas para assegurar que os pesos escolhidos são compatíveis não só com a unidade em questão, mas também com todas as outras unidades avaliadas.

Este problema pode ser resolvido para cada unidade envolvida na avaliação. As unidades que atingirem o valor máximo permitido, isto é, valor um, são consideradas eficientes. Além disso, é possível medir a ineficiência daquelas unidades com valores inferiores a um.

Existem, no entanto, duas dificuldades com essa abordagem. A primeira delas se deve ao infinito número de soluções que o problema NLPi apresenta, e a segunda decorre do fato de que NLPi é um problema de programação não-linear, o que pode torná-lo computacionalmente complexo. Felizmente, NLPi pode ser substituído por um problema linear, cujas soluções são as mesmas. Ademais, existe uma solução pertencente ao subconjunto (infinito) de soluções que possui uma interpretação adequada do problema, e que é obtida a partir da imposição de uma restrição normalizadora adicional. Este resultado, obtido por Cooper, Seiford e Tone (2006), simplifica o problema NLPi à seguinte formulação:

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{Max : } \theta_i = \sum_{n=1}^N v_{i,n} y_{i,n} \\ \text{s.t. : } \sum_{m=1}^M \mu_{i,m} x_{i,m} = 1 \\ \sum_{n=1}^N v_{i,n} y_{j,n} \leq \sum_{m=1}^M \mu_{i,m} x_{j,m}, j = 1, \dots, I \end{array} \right. \quad \text{Modelo CCR}$$

Uma das limitações mais fortes desta formulação está no fato de que ela estabelece retornos constantes de escala para as unidades em avaliação. Contudo, seria de se esperar, em grande parte dos casos, que houvesse perdas ou ganhos de escala, a depender da atividade na qual tais unidades estão envolvidas. Para superar esta limitação, foi formulada uma nova versão do problema, o chamado modelo BCC, o qual leva em conta retornos variáveis de escala. Para tanto, o modelo adiciona uma nova variável de escolha  $u_i$  que é somada à função objetivo. Esta variável tem sinal livre e capta os possíveis ganhos (ou perdas) de escala de cada unidade. Ela é também escolhida da forma mais favorável à cada unidade.

4. Neste caso, seriam necessárias modificações também nas outras restrições.

$$\left\{ \begin{array}{l} \text{Max} : \pi_i = \left( \sum_{n=1}^N v_{i,n} y_{i,n} \right) + u_i \\ \text{s.t.} : \sum_{m=1}^M \mu_{i,m} x_{i,m} = 1 \\ \sum_{n=1}^N (v_{i,n} y_{i,n} + u_i) \leq \sum_{m=1}^M \mu_{i,m} x_{j,m}, \quad j = 1, \dots, I \end{array} \right. \quad \text{Modelo BCC}$$

Outra informação que pode ser retirada da aplicação deste método é o valor dos pesos  $v_{i,n}$  e  $\mu_{i,n}$ , que são escolhidos para cada unidade no decorrer do processo de maximização. A interpretação é a seguinte: quanto maior o valor atribuído ao peso  $v_{i,n}$ , maior será a importância da variável  $y_n$  no desempenho do sistema previdenciário do país  $i$ . Correspondentemente, quanto menor o valor atribuído ao peso  $\mu_{i,n}$ , maior será a importância da variável  $y_n$  no desempenho do sistema previdenciário do país  $i$ .

### 3.2 APLICAÇÃO DO MÉTODO DEA PARA A COMPARAÇÃO DE SISTEMAS PREVIDENCIÁRIOS

No modelo utilizado neste artigo foram considerados os gastos com previdência enquanto proporção do PIB como variável de *output*. Isso pode parecer estranho à primeira vista, uma vez que, em geral, os gastos são colocados como variáveis de *input*. Porém, este trabalho pretende comparar justamente tais gastos, dadas as condições sociais, demográficas e econômicas de cada país. Assim, os países que atingem mais altos índices no modelo são aqueles cujos gastos são mais elevados em relação às suas possibilidades estruturais.

A primeira variável de *input* utilizada é a razão de dependência demográfica, ou seja, o quociente entre o total da população com 65 anos ou mais e a população economicamente ativa. Sua utilização baseia-se no fato de que países com maiores valores para esta variável teriam que gastar mais com previdência, em relação ao seu produto interno.

A segunda variável de *input* foi a relação da aposentadoria média com a renda *per capita*. Mais uma vez, quanto maior este parâmetro, maior tenderá a ser o comprometimento do PIB com o sistema previdenciário.

Em terceiro lugar, utilizou-se o percentual de contribuintes na força de trabalho, dado que, à medida que este percentual cresce, também cresce a capacidade de sustentação de um sistema previdenciário mais abrangente.

A alíquota total de contribuição previdenciária, isto é, a soma das alíquotas pagas por empregadores e empregados foi a quarta variável de *input*. A lógica adjacente a esta variável é a seguinte: maiores alíquotas dão maior capacidade ao Estado para suprir a previdência.

Por fim, a última variável de *input* utilizada foi o inverso da idade mínima para aposentadoria. No caso desta variável, foi tomado o seu inverso, pois, quanto menor a idade, mais caro fica o sistema.

Estas variáveis foram aplicadas em um modelo DEA/BCC, com retornos variáveis de escala, uma vez que pode haver diferenças significativas oriundas do tamanho dos sistemas previdenciários. Neste caso, a flexibilidade do modelo BCC permite que se

análise o problema sem necessidade de hipóteses sobre o seu comportamento de escala. O modelo especificamente utilizado pode ser então assim descrito:

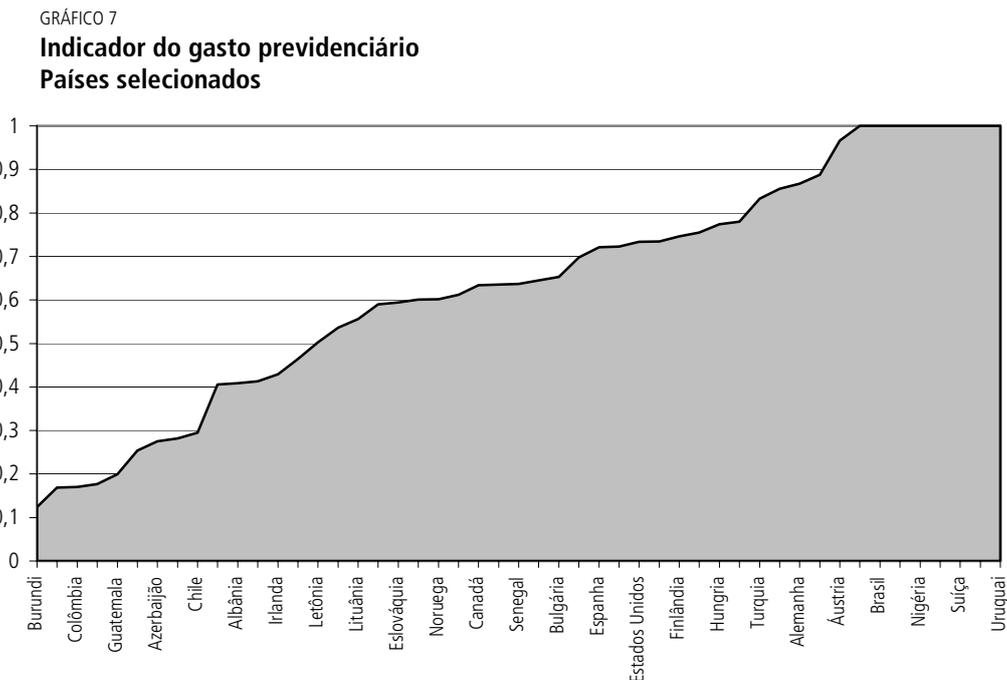
$$\left\{ \begin{array}{l} \underset{\{v, \mu\}}{\text{Max}} \theta_i = v_{i,1}y_{i,1} + v_{i,2}y_{i,2} + v_{i,3}y_{i,3} + v_{i,4}y_{i,4} + v_{i,5}y_{i,5} - u_i \\ \text{st.: } \mu x_i = 1 \\ v_{j,1}y_{j,1} + v_{j,2}y_{j,2} + v_{j,3}y_{j,3} + v_{j,4}y_{j,4} + v_{j,5}y_{j,5} - u_j \leq \mu x_j, \quad \forall j = 1, \dots, J \end{array} \right. \quad \text{Modelo BCC}$$

onde  $y_{i,1}$  é a razão de dependência demográfica no  $i$ -ésimo país,  $y_{i,2}$  é a razão entre o valor médio das aposentadorias e a renda *per capita* do  $i$ -ésimo país,  $y_{i,3}$  é o percentual de contribuintes no total da força de trabalho no  $i$ -ésimo país,  $y_{i,4}$  é a alíquota total paga por empregadores e empregados no  $i$ -ésimo país,  $y_{i,5}$  é o inverso da idade mínima para aposentadoria no  $i$ -ésimo país,  $x_i$  é o gasto com previdência como proporção do PIB do  $i$ -ésimo país, e  $v_1, v_2, v_3, v_4, v_5$  e  $\mu$  são os pesos assinalados pelo modelo às variáveis  $y_{i,1}, y_{i,2}, y_{i,3}, y_{i,4}, y_{i,5}$  e  $x_i$ , respectivamente. A variável de escolha  $u_i$  permite que seja adotada a escala ótima para cada país.

O parâmetro  $\theta_i$  avalia neste modelo quão altos são os gastos com previdência em relação às variáveis socioeconômicas e demográficas de cada país. Além disso, uma análise das variáveis de escolha  $v_i$  permitirá a averiguação dos fatores que mais influenciam tais gastos em cada país isoladamente.

## 4 RESULTADOS

Os resultados sintetizados no gráfico 7 colocam o Brasil no grupo dos líderes do *ranking* da despesa previdenciária, após a consideração dos valores das cinco variáveis descritas na seção anterior.



Fonte: Elaboração dos autores.

A interpretação dos resultados matemáticos indica que um valor igual a 1 coloca o país no topo da lista daqueles que gastam muito com previdência, dadas as variáveis utilizadas como determinantes de seu gasto. Dividem a posição com o Brasil países como a Áustria e o Uruguai, conhecidos pela pesada carga fiscal imposta pela previdência.

Um segundo grupo é composto por nações também conhecidas pela elevada participação da previdência em seu PIB, e que encontram desafios para ajustar seus regimes de seguridade social. Situam-se neste estrato vários membros da Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), como a Alemanha, os EUA, a Turquia e a Suécia.

No terceiro conjunto aparecem diversos países da América Latina e do centro e leste da Europa que passaram por processos de capitalização dos seus regimes previdenciários. O Chile, exemplo emblemático das reformas estruturais na forma de financiamento da previdência, ocupa a 41ª posição em um *ranking* de 49 estados nacionais. Tal resultado indica que, apesar dos custos de transição de um regime de repartição para outro de capitalização, as reformas estruturais conseguiram reduzir o dreno fiscal da previdência.

Os resultados da metodologia DEA mostram que, para o caso brasileiro, todas as cinco variáveis selecionadas explicam nossa liderança no *ranking* dos gastos previdenciários. Em outras palavras, para um comparativo internacional o país é jovem, a previdência repõe boa parte da renda, a cobertura e as alíquotas previdenciárias são altas e nosso regime previdenciário ainda não conta com uma idade mínima para aposentadoria.

O Brasil é a única nação da amostra na qual todas as variáveis indicam que o país está fora do padrão internacional. Há outros países que dividem a primeira posição na classificação, como a Áustria, por exemplo, mas sua população é bem mais envelhecida que a brasileira, com razão de dependência de 24,2% contra 9,1% do Brasil. Suas alíquotas de 22,8%, ainda que superem a média e mediana internacional, são inferiores às brasileiras. A Áustria conta também com idade mínima de aposentadoria, ainda que baixa para sua composição demográfica – de toda a forma, o Brasil não impõe limites etários para suas aposentadorias.

## 5 CONCLUSÕES

Este estudo procurou construir um indicador para o gasto previdenciário baseado no método DEA. Do ponto de vista metodológico, o grande mérito decorre da dispensa por parte do avaliador do estabelecimento de critérios arbitrários, ao se determinarem os pesos pelo conjunto de dados disponíveis. O fundamento é que se elejam tais pesos da forma mais favorável para cada unidade, guardadas certas regras de consistência.

Os resultados aqui obtidos mostram que o Brasil gasta muito com seu regime previdenciário, dadas as variáveis explicativas referentes à estrutura demográfica e ao desenho do plano previdenciário, quais sejam, razão de dependência demográfica, aposentadoria como percentual da renda média, alíquotas de contribuição, contribuintes como percentual da força de trabalho e idades mínimas exigidas para aposentadorias programadas.

A elevada posição brasileira no *ranking* gera contraditoriamente interpretações tanto positivas quanto negativas. Da perspectiva da extensão da rede de proteção social, a previdência brasileira mostra-se bastante evoluída, com posição superior, em termos relativos, a países da OCDE. A esses ganhos contrapõem-se os custos fiscais. Em resumo, mesmo para uma comparação internacional que leva em consideração países ricos, envelhecidos e com ampla cobertura de suas previdências, o Brasil aloca, em termos proporcionais, muitos recursos para sua proteção social.

Explica-se, portanto, que a ordenação apresentada pode motivar posicionamento favorável ao *status quo* da previdência – devido ao seu aspecto social – ou, de modo oposto, postura pessimista – em função de seu elevado custo fiscal, mesmo após controladas diversas variáveis demográficas e da estrutura do plano previdenciário.

## REFERÊNCIAS

- ANDERSON, L.; WALBERG, H. J e WEINSTEIN, T.. “*Efficiency and Effectiveness Analysis of Chicago Public Elementary Schools: 1989, 1991, 1993*”, *Educational Administration Quarterly*. v. 34, p. 484-504. 1998
- AFONSO, A.; SCHUKNECHT, L. e TANZI, V. “*Public Sector Efficiency: Evidence for New EU Members States and Emerging Markets*”. European Central Bank, 2006 (Working Paper. n. 581).
- BANKER, R. D.; CHARNES, A. e COOPER, W. W. “Some Models for Estimating Technical and Scale Inefficiencies in Data Envelopment Analysis”, *Management Science*, v. 30, p. 1078-1092. 1984.
- BUTLER, T. W.; e LI, L. “The Utility of Returns to Scale in DEA Programming: An Analysis of Michigan Rural Hospitals”, *European Journal of Operational Research*, v. 161, p. 469-478. 2005.
- CABALLERO, R.; GALACHE, T.; GOMEZ, T.; MOLINA, J. e TORRICO, A. “Budgetary Allocations and Efficiency in the Human resources Policy of a University Following Multiple Criteria”, *Economics of Education Review*, v. 23, n. 67. 2004.
- CAETANO, M. A. *Determinantes da Sustentabilidade e do Custo Previdenciário: Aspectos Conceituais e Comparações Internacionais*. Brasília, 2006 (Texto para Discussão n. 1.226).
- CHAKRABORTY, K.; BISWAS, B. e LEWIS, W. C. “Measurement of Technical Efficiency in Public Education: A Stochastic and Nonstochastic Production Function Approach”, *Southern Economic Journal*, v. 67, p. 889-905. 2001.
- CHARNES, A.; COOPER, W. W. e RHODES, E. “Measuring the Efficiency of Decision Makers Units”, *European Journal of Operational Research*, v. 2, p. 429-444. 1978.
- COOPER, W. W.; SEIFORD, L. M. and TONE, K.. *Introduction to Data Envelopment Analysis and Its Uses*. Springer. Nova Iorque, 2006.
- FARREL, M. J. “The Measurement of Productive Efficiency”, *Journal of the Royal Statistical Society, Series A, CXX*, part 3, p. 253-290. 1957.
- SOCIAL SECURITY ADMINISTRATION, *Social Security Programs Throughout The World: Europe*, 2006. SSA Publication, 2006.
- \_\_\_\_\_. *Social Security Programs Throughout The World: Asia and Pacific*, 2004. SSA Publication, 2005.
- \_\_\_\_\_. *Social Security Programs Throughout The World: Africa*, 2005. SSA Publication, 2005.
- \_\_\_\_\_. *Social Security Programs Throughout The World: Americas*, 2005. SSA Publication, 2006.
- SOLA, M.; e PRIOR; D. “*Measuring Productivity and Quality Changes Using Data Envelopment Analysis: An Application to Catalan Hospitals*”, *Financial Accountability and Management*, v. 17, p. 219 - 234. 2001.
- WORLD BANK. *World Development Indicators 2006*. World Bank publications, 2006.

## ANEXO

### VALORES DAS VARIÁVEIS UTILIZADAS NO CÁLCULO DO *RANKING*

	Razão de Dep. Pop. 65 ou mais/ Pop. Idade Ativa (15-64 anos)	Gastos com Previdência como % do PIB	Ap. Média como % da renda <i>per capita</i>	Contribuintes como % da força de trabalho	Alíquota Segurado	Alíquota Empregador	Alíquota Total	Idade Mínima Homem	Idade Mínima Mulher
Albânia	12,6	4,6	36,4	40,7	8,0	19,1	27,1	50	50
Alemanha	27,2	12,1	62,8	87,9	9,8	9,8	19,5	60	60
Argélia	6,9	2,1	75	38,9	7,0	10,0	17,0	-	-
Argentina	16,0	6,2		34,9	7,0	10,2	17,2	60,0	55,0
Armênia	17,9	3,4	18,7	66,6	3,0	-	3,0	63,0	59,5
Austrália	18,7	5,9	37,3	92,6	-	9,0	9,0	55,0	55,0
Áustria	24,2	14,9	69,3	86,8	10,3	12,6	22,8	60	55
Azerbaijão	10,4	3,0	51,4	52	2,0	27,0	29,0	57,0	52,0
Bangladesh	6,0	-			-	-	-	57,0	57,0
Belarus	20,9	10,6	31,2	97	1,0	10,0	11	60	55
Bélgica	26,7	12,9		86,2	7,5	8,9	16,36	60	60
Benin	5,1	1,3		4,8	3,6	6,4	10,0	55,0	55,0
Bolívia	7,9	4,5		10,8	10,0	1,7	11,7	65,0	65,0
Bósnia e Herzegovina	19,4	7,4		37,7				na	Na
Botswana	5,4	2,7			-	-	-	65,0	65,0
Brasil	9,1	11,7	59,4	56,4	11,0	20,0	31,0	-	-
Bulgária	24,3	8,9	39,3	64	8,1	15,0	23	63	58,5
Burkina Faso	5,6	0,3		3,1	5,5	5,5	11,0	50,0	50,0
Burundi	5,4	0,2	57,4	3,3	2,6	3,9	6,5	55,0	55,0
Cameroon	6,8	0,1		13,7	2,8	4,2	7,0	50,0	50,0
Canadá	18,8	5,4	54,3	68,3	5,0	5,0	9,9	60,0	60,0
Cazaquistão	12,2	4,9	23	35,4	10,0	-	10,0	55,0	55,0
Chade	6,2	0,1		1,1	2,0	4,0	6,0	50,0	50,0
Chile	11,9	2,9	56,1	56,2	10,0	-	10,0	65,0	60,0
China	10,6	2,7		17,6	8,0	3,0	11,0	60,0	50,0
Colômbia	7,9	1,1	72,2	20,7	3,8	11,3	15,0	50,0	50,0
Coreia do Sul	12,5	1,3		88,7	4,5	4,5	9,0	55,0	55,0
Costa do Marfim	5,9	0,3		9,3	3,2	4,8	8,0	50,0	50,0
Costa Rica	8,7	4,2	76,1	62,5	3,5	6,25	9,75	62	60
Croácia	25,3	12,3		100	20,0	-	20	59	54
Cuba	15,0	12,6			-	14,0	14,0	60,0	55,0
Dinamarca	22,5	8,8	46,7	91,4				60	60
Egito	7,7	2,5	45	65	13,0	17,0	30,0	-	
El Salvador	8,8	1,3		25,1	3,3	6,8	10,0	-	
Equador	9,3	1,4	55,3	30,9	9,2	9,2	18,3	45,0	45,0
Eritrea	4,3	0,3						na	na
Eslovênia	21,9	10,1	49,3	86	15,5	8,9	24,35	58	53
Espanha	23,8	10,9	54,1	91,2	4,7	23,6	28,3	60	60
Estados Unidos	18,4	7,5	33	92,2	6,2	6,2	12,4	62,0	62,0
Estônia	23,9	6,1	56,7	76	2,0	20,0	22	60,0	56,5
Etiópia	5,5	0,4			4,0	6,0	10,0	55,0	55,0
Filipinas	6,3	1,0		28,3	3,3	6,1	9,4	60,0	60,0
Finlândia	23,5	12,1	57,4	91,2	4,6	22,5	27,09	58	58
França	25,5	13,4		90,1	6,8	9,9	16,65	60	60
Gana	6,3	0,6		7,4	5,0	12,5	17,5	55,0	55,0
Geórgia	21,2	3,0	12,6	25,9	2,0	31,0	33,0	65,0	60,0
Grécia	26,6	11,9	85,6	81,9	6,7	13,3	20	58	55
Guatemala	8,2	0,7	27,6	16,4	1,8	3,7	5,5	60,0	60,0
Holanda	20,7	11,1	48,5	100	19,2	6,4	25,53	59	59
Honduras	6,7	0,6		20,6	1,0	2,0	3,0	65,0	60,0
Hungria	21,9	11,0	33,6	77	8,5	18,0	26,5	60	55
Iêmen	4,5	0,1		13,5	6,0	13,0	19,0	-	
Ilhas Maurício	9,5	4,5		60	3,0	6,0	9,0	60,0	60,0
Irã	6,8	1,5		35,1	7,0	20,0	27,0	60,0	55,0
Irlanda	15,9	4,6	77,9	100	4,0	8,5	12,5	65	65
Israel	16,3	5,9	48,1	82	1,2	2,8	3,9	65,0	60,0
Itália	29,7	17,6		86	8,9	23,8	32,7	0	0
Japão	28,8	6,9	33,9	92,8	6,8	6,8	13,6	60,0	60,0
Jordânia	5,2	1,9		36	5,5	9,0	14,5	45,0	45,0
Kuwait	2,3	3,5			6,0	11,0	17,0	46,0	40,0

(continua)

(continuação)

Letônia	24,4	8,2	47,6	60,5	9,0	24,1	33,09	60	58
Lituânia	22,6	6,2	21,3	70,7	2,5	23,6	26,1	57,5	55
Macedônia	15,8	8,7	91,6	49				na	na
Madagascar	5,9	0,2		5,4	1,0	9,5	10,5	60,0	55,0
Malásia	7,2	0,7		48,7	11,5	12,5	24,0	55,0	55,0
Mali	5,5	0,4		2,5	3,6	5,4	9,0	53,0	53,0
Marrocos	7,5	2,5		19,2	4,0	7,9	11,9	55,0	55,0
Mauritânia	6,4	0,2		5	1,0	2,0	3,0	55,0	50,0
México	8,2	7,8		25,1	1,1	5,2	6,3	60,0	60,0
Moçambique	6,3	1,4		2				na	na
Moldávia	14,1	8,0			3,0	26,0	29	0	0
Mongólia	5,8	8,3						na	na
Nicarágua	5,8	2,5		14,9	4,0	6,0	10,0	60,0	60,0
Niger	4,1	0,1		1,3	1,6	2,4	4,0	55,0	55,0
Nigéria	5,7	1,5	40,5	1,3	7,5	7,5	15,0	-	-
Noruega	23,0	8,2	49,9	95,3	7,8	14,1	21,9	67	67
Nova Zelândia	18,5	6,5		95,7	-	-	-	65,0	65,0
Panamá	9,3	4,3		51,6	6,8	2,8	9,5	62,0	57,0
Paquistão	6,6	0,9		3,5	-	5,0	5,0	55,0	50,0
Paraguai	6,3	0,7		14,3	9,0	14,0	23,0	55,0	55,0
Peru	8,4	2,6		20,8	8,0	-	8,0	55,0	50,0
Polônia	18,2	13,9	61,2	68	16,3	16,3	32,52	65,0	55,0
Portugal	25,1	10,0	44,6	94,7	11,0	23,8	34,75	55,0	55,0
Quênia	5,2	6,4		18	5,0	5,0	10	50,0	50,0
Quirguistão	9,9	6,4	45	44	8,0	25,0	33,0	62,0	57,0
Reino Unido	24,1	10,3		96,2	11,0	12,8	23,8	65,0	60,0
República Centro Africana	7,6	0,3			2,0	3,0	5,0	50,0	45,0
República do Congo	5,8	0,9		5,8	4,0	8,0	12,0	50,0	50,0
República Dominicana	6,5	0,8	42	26,8	2,3	5,7	8,0	57,0	57,0
República Eslovaca	16,5	7,4	44,5	70,9	7,0	17,0	24	0	0
República Tcheca	19,9	8,5	37	85	6,5	21,5	28	61,5	55,67
Romênia	21,0	7,1	34,1	55	9,5	20,5	30	58	52,75
Rússia	19,2	5,8			-	20,0	20	60,0	55,0
Senegal	5,8	1,5	85	4,1	5,6	8,4	14,0	53,0	53,0
Sérvia e Montenegro	20,8	10,3			11,0	11,0	22	-	-
Cingapura	11,5	0,5		73	20,0	13,0	33,0	55,0	55,0
Síria	5,2	0,5			7,0	14,0	21,0	-	-
Sri Lanka	10,4	1,8		28,8	8,0	12,0	20,0	-	-
Suécia	26,3	11,1	78	87,1	7,0	11,9	18,91	61	61
Suíça	23,2	13,4	44,4	100	11,9	11,9	23,8	65	64
Tajiquistão	6,7	3,0						na	na
Togo	5,8	0,6		15,9	4,0	8,0	12,0	50,0	50,0
Trinidad e Tobago	10,2	0,6			2,8	5,6	8,4	60,0	60
Tunísia	9,2	4,2	89,5	48,2	7,7	7,8	15,5	50,0	50,0
Turcomenistão	7,5	2,3			1	30	31	62,0	57
Turquia	8,3	7,1	56	33,2	9,0	11,0	20,0	-	-
Ucrânia	23,0	15,4	30,9	67,5	3,0	32,3	35,3	60,0	55,0
Uganda	5,3	0,3		8,2	5,0	10,0	15,0	50,0	50,0
Uruguai	21,2	15,0	64,1	37,1	15,0	12,5	27,5	60,0	60,0
Usbequistão	7,7	0,1			2,5	33,0	35,5	60,0	55,0
Venezuela	7,7	2,7		29,3	1,9	4,8	6,8	60,0	55,0
Vietnã	8,6	1,6		8,4	5,0	10,0	15,0	na	na
Zâmbia	5,9	0,1		10,2	5,0	5,0	10,0	50,0	50,0



## **EDITORIAL**

### **Coordenação**

Iranilde Rego

### **Supervisão**

Aeromilson Mesquita

### **Revisão**

Marco Aurélio Dias Pires

Ângela Pereira da Silva de Oliveira (estagiária)

Camila de Paula Santos (estagiária)

Melina Karen Silva Torres (estagiária)

Nathalia Martins Peres Costa (estagiária)

### **Editoração**

Aeromilson Mesquita

### **Brasília**

SBS – Quadra 1 – Bloco J – Ed. BNDES, 9º andar

70076-900 – Brasília – DF

Fone: (61) 3315-5090

Fax: (61) 3315-5314

Correio eletrônico: editbsb@ipea.gov.br

### **Rio de Janeiro**

Av. Nilo Peçanha, 50, 6º andar – Grupo 609

20044-900 – Rio de Janeiro – RJ

Fone: (21) 3515-8433

Fax: (21) 3515-8402

Correio eletrônico: editrj@ipea.gov.br

Tiragem: 130 exemplares

## **COMITÊ EDITORIAL**

### **Secretário-Executivo**

Marco Aurélio Dias Pires

SBS – Quadra 1 – Bloco J – Ed. BNDES,  
9º andar, sala 908

70076-900 – Brasília – DF

Fone: (61) 3315-5406

Correio eletrônico: madp@ipea.gov.br