

**ALTERNATIVAS DE  
REFORMA DA  
PREVIDÊNCIA SOCIAL:  
UMA PROPOSTA**

Fabio Giambiagi  
Francisco Eduardo Barreto de Oliveira  
Kaizô Iwakami Beltrão\*

\*Respectivamente: da Gerência de Macroeconomia do BNDES; da Diretoria de Pesquisa do Ipea e da Escola de Engenharia da UFRJ; e da Escola Nacional de Ciências Estatísticas do IBGE e consultor da Diretoria de Pesquisa do Ipea. Os autores agradecem os comentários de Sheila Najberg a respeito de uma versão preliminar deste trabalho e assumem a responsabilidade integral pelo conteúdo de sua versão final.

---

## **Sumário**

Resumo . . . . .	3
1. Introdução . . . . .	4
2. Considerações sobre o Problema Previdenciário . . . . .	5
3. A Proposta de Oliveira, Beltrão e Marsillac (1996): Uma Tentativa de Formalização . . . . .	9
4. Resultados . . . . .	14
5. Conclusões . . . . .	18
Apêndice 1. Cálculo do Coeficiente de Reposição em um Regime de Capitalização . . . . .	19
Apêndice 2. Cálculo da Relação Aposentadoria/Estoque de Depósitos Capitalizados . . . . .	22
Referências Bibliográficas . . . . .	23

---

---

## **Resumo**

Este texto apresenta uma proposta de sistema misto para a Previdência Social, com a definição de um teto de benefícios inferior ao atual e a ampliação do espaço para a formação de fundos individuais de capitalização. Desenvolve-se a fórmula para o cálculo da taxa de reposição a partir da nova situação, respeitados os direitos adquiridos até o momento da reforma. Mostra-se que, para uma taxa de capitalização de 4% a.a. em termos reais, com alíquotas de contribuição entre 25% e 30% e tempo de serviço entre 30 e 35 anos, a taxa de reposição varia de 57,3% até 93,4%. A diferença em relação a propostas similares de sistema misto reside na combinação simultânea de três princípios: o respeito aos direitos adquiridos até o momento da reforma; o direito de livre escolha do plano de benefícios a partir da mesma; e a noção de que a aposentadoria deve depender da contribuição individual prévia. Isto posto, respeitada a proporcionalidade associada ao direito adquirido, a preservação de uma aposentadoria elevada *vis-à-vis* o último salário ou o tempo de contribuição implicaria a cobrança de uma alíquota alta entre o momento da reforma e o da aposentadoria do indivíduo, ou, alternativamente, este se aposentaria mais tarde ou com uma aposentadoria inferior à que teria com o esquema atual. A proposta elimina qualquer caráter impositivo da reforma previdenciária e tende a inibir o poder de reação das partes prejudicadas, além de acabar com a polêmica envolvendo o fim da figura do tempo de serviço, na medida em que o tempo de contribuição passaria a ser uma decisão estritamente individual.

---

## **1. Introdução**

Este texto é uma tentativa de combinar a análise formal feita em Giambiagi (1993), a respeito do cálculo da alíquota de contribuição em um sistema previdenciário de capitalização, com a proposta de Oliveira, Beltrão e Marsillac (1996), relativa a uma reforma previdenciária baseada em um “cardápio” de planos alternativos.

A proposta a ser defendida parte do pressuposto de que a reforma da Previdência Social em discussão no Congresso Nacional é extremamente tímida e não resolve os problemas colocados hoje para o sistema previdenciário. Estes estão relacionados com o envelhecimento demográfico da população e, principalmente, com a existência de um conjunto de regras benevolentes de aposentadoria, fatores que geram como consequência a piora da saúde financeira do sistema, mantidos os atuais parâmetros.

Por outro lado, o reconhecimento da necessidade de uma reforma de grande magnitude da Previdência não significa que não se possa conservar o *status quo* inalterado por algum tempo, especialmente em um contexto de retomada do crescimento econômico a taxas da ordem de 5% ao ano, como o governo tem acenado nos últimos tempos. Em condições mais desfavoráveis surge uma situação de déficit, que, segundo o próprio governo, deve atingir algo em torno de R\$ 6 bilhões ao final de 1996. Dito de outro modo, a reforma previdenciária é essencial para a solvência de longo prazo do setor público brasileiro. Quanto mais tempo se passar, maior o desequilíbrio atuarial que será preciso corrigir, embora seja possível conviver com o quadro atual ainda por alguns anos, mesmo que ao custo de ter um déficit da Previdência Social – entendido como a diferença entre receitas e despesas do INSS, sem considerar os inativos da União – da ordem de 1% do PIB [ver Oliveira e Beltrão (1995a, especialmente o Gráfico 35)].

Isto posto, e na medida em que a experiência recente demonstrou quão difícil é mudar um sistema que afeta, de certa forma, cada um dos indivíduos da sociedade – na condição de aposentados ou de candidatos a aposentados no futuro –, não cabe, no espaço deste texto, entrar no mérito acerca de qual seria o melhor *timing*, do ponto de vista da viabilidade política, para a aprovação de uma reforma profunda da Previdência Social.

Entretanto, seja em 1999 (quando se iniciar o próximo governo) ou em 2003 (no início do governo seguinte), caso o estresse institucional do debate parlamentar sobre o tema de 1995/96 impeça a retomada do assunto a curto prazo, os temas “tabus” que o atual governo não chegou a mencionar, ou que foram sendo deixados de lado no decorrer da negociação da Emenda Constitucional correspondente, terão de ser abordados.

---

O presente texto tem então como propósito subsidiar este debate que terá de ser reiniciado em algum momento.

O trabalho divide-se em cinco seções: após esta introdução, são feitas algumas considerações sobre o debate a respeito da Previdência Social no Brasil; a seguir, apresenta-se em linhas gerais a mencionada proposta de Oliveira, Beltrão e Marsillac (1996) e é feita uma tentativa de formalização matemática da mesma; posteriormente, mostram-se alguns resultados associados às idéias e propostas anteriormente apresentadas; e, por último, expõem-se as conclusões.

## **2. Considerações sobre o Problema Previdenciário**

Há cinco grandes características do sistema previdenciário brasileiro que são fontes de um desequilíbrio atuarial crescente:<sup>1</sup>

a) a figura da aposentadoria por tempo de serviço, que leva os beneficiados por este mecanismo a ser elegíveis e usufruir do benefício muito cedo em relação ao seu tempo de vida;

b) o diferencial de cinco anos (para menos) entre as condições exigidas para a aposentadoria da mulher, de um lado, e do homem, de outro, bem como dos trabalhadores rurais de ambos os sexos, de um lado, e urbanos de ambos os sexos, de outro;<sup>2</sup>

c) o benefício extra concedido aos professores, que podem se aposentar até mesmo com apenas 25 anos de serviço (caso das mulheres);<sup>3</sup>

d) o cálculo do benefício com base no salário de contribuição dos últimos três anos de serviço, independentemente da história contributiva prévia; e

e) um teto de comprometimento elevado (cerca de 8,5 salários mínimos), que magnifica a dimensão do desequilíbrio atuarial.<sup>4</sup>

- 
- 1 A rigor, há uma multiplicidade de sistemas, na medida em que diversas categorias ou grupos sociais têm regras específicas de contribuição e aposentadoria. A caracterização feita a seguir refere-se a aspectos gerais, comuns à maioria dessas categorias ou grupos.
  - 2 A contradição é que as mulheres têm esperança de vida maior que os homens e a população rural tem expectativa de vida maior que a urbana.
  - 3 A combinação de *a*, *b* e *c* acima, ou de algumas dessas características, leva muitos indivíduos a receber aposentadorias por um número maior de anos que o número de anos do seu período contributivo. Observe-se ainda que, não raro, o indivíduo continua em atividade e/ou acumula benefícios de diversos sistemas. Como o valor presente do fluxo recebido é muito maior que o fluxo das contribuições feitas, o subsídio implícito – diferença entre o valor presente dos benefícios e das contribuições – que esses indivíduos recebem do resto da sociedade pode ser, em muitos casos, substancial.
  - 4 Além de alguns desses benefícios, no caso específico do setor público há privilégios especiais, como, por exemplo, o teto muito mais elevado (salário de ministro de Estado, ministro do Supremo etc.) e

---

Os problemas que este conjunto de fatores cria são graves. Essencialmente, ocorre que, no sistema vigente, a tendência é as contribuições dos indivíduos na ativa se tornarem crescentemente insuficientes para sustentar um contingente proporcionalmente cada vez maior de beneficiados. Isto posto, há três desdobramentos possíveis: a) aumentam-se as alíquotas de contribuição; b) achata-se o valor dos benefícios; ou c) gera-se um déficit de caixa, a ser coberto pelo Tesouro Nacional. Como a possibilidade de recorrer a a e b é, naturalmente, limitada, a tendência é que, mais cedo ou mais tarde, se verifique o problema mencionado em c.

A justificativa para a vigência dos pontos acima assinalados é que eles refletem a situação demográfica observada no passado, quando o governo: a) na origem do sistema, não enfrentava um *budget constraint* no que tange às contas da Previdência;<sup>5</sup> ou b) nas décadas seguintes, tinha espaço para elevar as alíquotas previdenciárias, com possibilidade de aumentar a receita através desse mecanismo, na medida em que estaria do “lado bom da Curva de Laffer”.<sup>6</sup> Agora, quando a pirâmide etária da população passa por grandes transformações, o peso dos compromissos assumidos no passado em relação às gerações futuras é cada vez maior, traduzindo-se em uma relação número de contribuintes/número de beneficiários do sistema perigosamente declinante.<sup>7</sup> Ao mesmo tempo, o fato das alíquotas já serem muito elevadas e a baixa eficácia dos últimos aumentos sugerem que é difícil repetir o artifício de “empurrar a crise com a barriga” elevando as alíquotas, conforme feito nas décadas anteriores.

É possível manter inalterada a *natureza* do sistema atual, ainda que conservando a sua viabilidade por mais algumas

---

a possibilidade do servidor receber um *upgrade* de remuneração ao se aposentar, o que configura um caso raro de coeficiente de reposição – definido como a relação entre a aposentadoria e o último salário recebido – superior à unidade.

- 5 Isto porque, sendo escasso o número de idosos e com a imensa maioria da população sendo jovem ou contribuinte da Previdência Social, esta podia se dar o luxo de estabelecer regras benevolentes para com os aposentados, sem maiores problemas para honrar os compromissos assumidos.
- 6 Nas década de 30, o sistema de Previdência Social era concebido para funcionar com financiamento tripartite, por meio do qual os empregados, os empregadores e o Estado pagariam alíquotas de 3% cada um sobre o salário do empregado. Hoje, no caso do trabalhador das faixas inferiores de contribuição, a alíquota do Estado desapareceu, mas a soma das alíquotas mais do que triplicou, sendo de 9%, em média, aquela correspondente ao empregado e de 22% a do empregador. O peso desses encargos é tão elevado que os indícios são de que o aumento das alíquotas tem efeitos escassos ou é praticamente estéril, na medida em que é compensado pelo aumento da evasão que tende a estimular.
- 7 A figura da aposentadoria por tempo de serviço, por exemplo, obedece, para a opinião pública, à lógica de um país com expectativa de vida baixa. Porém, o que é relevante, em termos atuariais, é saber, primeiro, a expectativa de *sobrevida* de quem atinge a idade para se aposentar e, segundo, o contingente de população inativa. Nesse sentido, é importante destacar que a expectativa de sobrevida de quem atinge os 60 anos no Brasil está próxima à de quem chega à mesma idade em países desenvolvidos. Basicamente, no Brasil aqueles que se aposentavam no passado viviam, em geral, ainda muitos anos, mas, como eram poucos, isto não criava maiores problemas. Com o envelhecimento demográfico da população, porém, cada vez mais gente, proporcionalmente, chega aos 60 anos, e agora o sistema não consegue manter a todos como antes. Ver De Além, Pastoriza e Giambiagi (1996) e, especialmente, os comentários de Oliveira *et alii* (1993), com base em dados de Camarano *et alii* (1991).

---

décadas, simplesmente mudando alguns dos parâmetros relacionados com os pontos *a* a *d* enumerados no início desta seção. Medidas como a aprovação de mudança que defina uma idade mínima para receber o benefício da aposentadoria por tempo de serviço, ou a diminuição (ou eliminação) do diferencial de requisito de idade das mulheres em relação aos homens para se aposentarem, a penalização ou mesmo a proibição do acúmulo da aposentadoria com outra atividade remunerada<sup>8</sup> etc. postergariam a crise financeira do sistema previdenciário, minorando o desequilíbrio de caixa, sem implicar alterações profundas do regime previdenciário vigente.

Já a alternativa de mudar a natureza do sistema envolve ampliar o componente de capitalização das contribuições dos indivíduos, hoje presente apenas no caso dos empregados das empresas estatais e de um conjunto bastante limitado de participantes de fundos de pensão privados. Isto significa, conseqüentemente, diminuir o teto mencionado em *e*, reduzindo os compromissos futuros de desembolsos previdenciários.

O problema é que, uma vez que o sistema já é de repartição, ampliar a parcela das contribuições que é capitalizada individualmente gera o chamado "déficit de transição". O fenômeno é explicado por Beltrão *et alii* (1993, p. 191) com as seguintes palavras:

"O que ocorre, na realidade, é que, no momento em que se institui um regime de capitalização substitutivo ao regime de previdência básica, cessam as receitas de contribuições para o antigo sistema, fazendo com que, no momento da reforma, se explicita uma enorme necessidade de financiamento adicional... Considerando-se estes fatos é que toda reforma proposta de modo responsável deve considerar as restrições macroeconômicas impostas pela fase de transição. Observe-se que estas restrições são tanto mais importantes quanto maior for o grau de substituição do 'novo' sistema pelo 'antigo'. Se a decisão for substituir integralmente o regime de repartição na previdência básica, o que implica uma 'linha de corte' no nível zero, a massa de recursos necessários tende a ser gigantesca, podendo, inclusive, inviabilizar o sistema. Em contrapartida, quanto maior o nível de rendimentos em que se estabelece a linha de corte, menor a demanda por recursos para financiar a transição."

Na medida em que, de um lado, *a*) a queda da relação ativos/inativos e *b*) a falta de incentivos a poupar, associada ao sistema de repartição, sugerem a sua mudança para um sistema de capitalização, mas, de outro, *a*) haveria um importante déficit de transição a ser financiado e *b*) existiria um escasso interesse das instituições financeiras em gerenciar os depósitos dos indivíduos de baixa renda, a solução natural é estabelecer um sistema misto, ampliando a participação da parcela das contribuições destinada aos fundos de pensão.

---

8 Dentre os poucos (sete) países que oferecem aposentadoria por tempo de serviço, o Brasil é o único que não requer afastamento da atividade remunerada. Para os demais benefícios, praticamente todos os países adotam reduções do valor no caso de indivíduos que voltam ao trabalho.

---

Entre o sistema de repartição praticamente “puro” existente no Brasil – com exceção dos já mencionados fundos – e o seu pólo oposto – o sistema de capitalização, também em estado praticamente “puro”, implantado no Chile em 1981 –, há diversas nuances de sistemas mistos, que incorporam alguns elementos do sistema de repartição, com o fortalecimento dos fundos de pensão, e que têm sido adotados por vários países da América Latina nos últimos anos.<sup>9</sup>

Não cabe aqui reproduzir em detalhes as diferentes propostas, na linha da defesa desse sistema misto, feitas nos últimos anos no Brasil por diversas pessoas ou instituições.<sup>10</sup> O que vai ser feito a seguir é desenvolver essa idéia e dar alguma noção das suas potencialidades, dos requisitos que isso implicaria em termos da contribuição dos indivíduos e dos possíveis valores que poderiam assumir alguns dos principais parâmetros envolvidos na discussão da matéria.

O grande desafio a vencer é resolver o problema representado pelo “paradoxo político” envolvido na mudança de regime previdenciário em um contexto democrático, conforme descrito por Oliveira (1993, p. 21) com as seguintes palavras:

“Most politicians of most countries recognize the need for deep reforms in the Social Security Programs. Very few would, in fact, take any positive steps towards a reform. Their attitude is far from irrational. Social Security reforms have indeed a very negative political aspect: potential gains occur over a long time span, and usually grow as time goes on; political losses are immediate, and usually very large in the beginning, eventually decreasing in time. In other words, politicians are faced with a trade-off they very seldom accept; the loss of present day political support in order to get eventual long range recognition of their merits.”<sup>11</sup>

Sem dúvida nenhuma, é este paradoxo que explica a frustração da tramitação da proposta original de reforma da Previdência Social feita pelo governo no Brasil em 1995. Conseqüentemente, qualquer iniciativa de reforma que vier a ser tentada tem de levar em consideração a necessidade de: a) capitalizar apoio político para a mesma; e b) inibir a força de reação dos grupos contrários.

---

9 Para uma leitura sobre os sistemas estabelecidos nos anos 90 na Argentina e na Colômbia, ver, respectivamente, Schultess e Demarco (1996) e *Carta Financiera* (1993). Para a análise do caso chileno, ver Rondanelli (1996).

10 O leitor interessado pode se informar a respeito desse debate consultando o relatório do Ministério da Previdência Social (1993), em particular o volume com as referências bibliográficas.

11 Naturalmente, no contexto de um regime autoritário, tais considerações não se aplicam. Isso explica a dimensão da mudança ocorrida no Chile com a adoção do sistema de capitalização em 1981, o qual, independentemente dos seus méritos, dificilmente teria sido aprovado, com as mesmas características, em um regime democrático. A distância entre os projetos originais de reforma da Previdência – mais próximos do exemplo chileno – e aqueles finalmente aprovados nos anos 90 na Argentina e na Colômbia mostra os problemas envolvidos na negociação política de matérias que afetam, de um modo ou de outro, praticamente toda a população, bem como as dificuldades em aprovar propostas baseadas apenas nas boas regras atuariais, em sociedades livres e com a ação intensa de todo tipo de grupos de pressão.

---

### **3. A Proposta de Oliveira, Beltrão e Marsillac (1996): Uma Tentativa de Formalização**

Uma proposta de reforma da Previdência mais ousada do que aquela tentada sem êxito em 1995/96 deve contemplar três critérios de mudança:

a) a modificação de alguns dos parâmetros-chave aos quais nos referimos na seção anterior, mas que não afetariam a natureza da Previdência – no sentido de que não implicariam uma ampliação do espaço da Previdência complementar via mecanismos de capitalização;

b) a definição de uma regra de transição entre as antigas e as novas regras mencionadas em a; e

c) a redução do teto de benefícios/contribuição, o que, embora diminua a receita do sistema por alguns anos, implica a redução posterior dos seus comprometimentos de gasto.<sup>12</sup>

Ao mesmo tempo, para que a proposta seja politicamente viável, é importante respeitar a figura tanto do direito adquirido – no caso daqueles indivíduos já aposentados – como da “parcela” desse direito adquirido, ou “expectativa de direito”, correspondente ao reconhecimento do tempo de serviço já decorrido – no caso dos indivíduos ainda não aposentados, mas que já ingressaram no mercado de trabalho –, respeitada a proporcionalidade entre esse tempo de serviço decorrido e os termos da legislação existente no momento de sua mudança.

Por outro lado, o mero respeito ao direito adquirido não basta para viabilizar a aceitação de uma proposta de reforma por uma parte significativa da sociedade, a ponto disso se refletir na composição de forças no Congresso em torno da matéria. É necessário ir mais além, tentando identificar formas de subordinar as mudanças ao princípio da livre escolha individual.

À luz dessas considerações, há duas premissas básicas sobre as quais se assenta a proposta a ser desenvolvida: a primeira é que *os indivíduos de uma sociedade, de modo geral, tendem a aceitar – ou, alternativamente, não chegam a rejeitar – o princípio de que a aposentadoria deve depender das contribuições feitas ao longo da vida ativa da pessoa; e a segunda refere-se ao fato de que qualquer tentativa de mudar alguns dos parâmetros atuais de forma compulsória tende a gerar a reação de “coalizões bloqueadoras” que, na prática, paralisam o tratamento legislativo*

---

12 A potencialidade deste último ponto depende de onde for estabelecida a “linha de corte” mencionada por Beltrão *et alii* (1993, p. 191) – citação feita na Seção 2 –, no sentido de que, quanto maior for o teto de contribuições/benefícios futuro, menor tenderá a ser o impacto da mudança.

---

*da matéria.* A existência de dois lados – os favoráveis e os contrários a pontos específicos, como a aposentadoria por tempo de serviço após 35 anos de trabalho, o estabelecimento de uma idade *x* ou *y* para se aposentar, o diferencial de idade/tempo de serviço exigido para a aposentadoria de homens, de um lado, e mulheres, de outro, etc. – conduz a um impasse cujo único desfecho tende a ser a manutenção do *status quo*, pelo menos em um contexto de grande fragmentação política como o do Brasil, onde o governo não consegue reunir maioria suficiente para mudar as regras do jogo acerca de temas excessivamente polêmicos.

A proposta a ser aqui defendida é que, seguindo Oliveira, Beltrão e Marsillac (1996, p. 4), aqueles indivíduos que contribuísssem acima de uma certa “linha de corte”, a partir da reforma, e que optassem por manter a mesma aposentadoria e o mesmo tempo de serviço que teriam conforme a regra atual:

“... deverão pagar as alíquotas de equilíbrio atuarial individual, apenas pelo tempo remanescente entre a data da opção e a data de efetivo exercício do direito (data de concessão do benefício)” (grifos nossos).<sup>13</sup>

De forma mais detalhada, Oliveira, Beltrão e Marsillac (1996, p. 4-5) propõem que:

“... o próprio sistema público oferte uma multiplicidade de sistemas e regimes de previdência, dentre os quais o segurado possa escolher o plano que mais lhe convém. Em outras palavras, desde que cada um pague contribuições que cubram integralmente o que vai receber em termos de benefícios, e assegurado um mínimo de cobertura compulsória, pode haver uma multiplicidade de planos que se adequem às preferências de cada um. Alguns certamente vão preferir um plano de benefícios do sistema público mais modesto; talvez sem o dispositivo da aposentadoria por tempo de serviço e com tetos de benefícios inferiores aos atuais. Em contrapartida, é bastante provável que alguns venham a preferir planos de previdência pública bastante mais generosos do que os atuais, inclusive com uma aposentadoria por tempo de serviço antecipada e/ou um teto maior de benefícios; é claro que, para estes, o custo em termos de contribuições a serem pagas será substancialmente maior.”

É justamente esta idéia geral que, a seguir, procura-se formalizar, seguindo a metodologia exposta em Giambiagi (1993), com algumas modificações. Basicamente, em relação a este último artigo, o que se fez foi trabalhar com valores mensais (ao invés de anuais), com taxas de crescimento real dos salários/rendimentos gradualmente decrescentes (ao invés de constantes) ao longo do tempo e com uma hipótese de soma constante da equação (anos de serviço + expectativa de sobrevida após a aposentadoria) de 60 anos (ao invés de 50).<sup>14</sup> Em linhas gerais, o número pode ser entendido como estando associado à situação

---

13 Entende-se como alíquota de equilíbrio atuarial individual aquela que equilibraria o valor presente dos aportes ao dos benefícios de cada segurado, considerando-se a data em que o segurado entrou no respectivo plano.

14 A hipótese de que a taxa de crescimento dos salários é constante implica uma trajetória exponencial da curva salarial ao longo do tempo. Já a hipótese alternativa de incrementos gradualmente decrescentes está associada a uma segunda derivada negativa da curva salarial, que tende a uma assíntota horizontal no final da vida ativa do indivíduo.

de um indivíduo que começa a trabalhar aos 20 anos e, após 40 anos de serviço, aposenta-se aos 60, morrendo aos 80, mas na fórmula exposta a seguir, sendo o tempo de serviço menor, a pessoa permanece mais anos inativa antes de morrer, ficando, em compensação, com uma aposentadoria menor.

Admite-se que a “linha de corte” seja estabelecida em algum ponto entre 1 e 3 salários mínimos (SM). A mudança não afetaria aqueles que já estivessem aposentados ou recebendo qualquer tipo de benefício por ocasião do momento da reforma – independentemente do nível de benefícios –, e as novas regras aplicar-se-iam integralmente apenas a quem ingressasse no mercado de trabalho após a reforma. Para aqueles que estivessem na ativa ao ser feita a reforma, criar-se-ia um Bônus de Direito Adquirido (BDA), que concederia o direito a um título equivalente a uma renda vitalícia durante o tempo de vida da pessoa, em função do seu direito adquirido até a data, *proporcionalmente à aposentadoria à qual ela faria jus, caso se aposentasse no momento da reforma e somente a partir da data da aposentadoria*.<sup>15</sup> Os princípios apresentados valeriam tanto para os servidores públicos como para aqueles hoje sujeitos a se aposentar pelo INSS.

As fontes de rendimento dos aposentados poderiam ser divididas conceitualmente, após a reforma, da maneira mostrada na Tabela 1. O BDA, na ausência de direito adquirido, por definição, não seria pago àqueles que ainda não tiverem ingressado no mercado de trabalho ao ser feita a reforma. Adicionalmente, os que ficassem acima do limite da “linha de corte” receberiam uma parcela da sua aposentadoria dos fundos de pensão, a qual seria tanto maior – em relação à soma dos

**Tabela 1**  
**Fontes de Rendimento dos Aposentados após a Reforma Proposta**

<i>Categorias de Aposentados</i>	<i>Aposentadoria Básica</i>	<i>Aposentadoria Adicional</i>	<i>BDA</i>	<i>Fundos de Pensão</i>
Previamente Aposentados	x	x		
Futuros Aposentados, já no Mercado				
< Teto	x			
> Teto	x		x	x
Futuros Aposentados, fora do Mercado				
< Teto	x			
> Teto	x			x

15 A rigor, o BDA não chega a ser exatamente um “bônus” no sentido tradicional, associado a um título, tratando-se, na verdade, de uma espécie de *vaucher* que concede ao seu detentor o direito a receber uma renda. A expressão Bônus de Direito Adquirido visa manter a fidelidade às idéias que geraram o texto de Oliveira, Beltrão e Marsillac (1996), que é o desenvolvimento de alguns conceitos gerais sobre a matéria, expostos inicialmente em Oliveira e Beltrão (1995b), onde a expressão é usada para definir a transformação dos aportes excedentes – acima de um certo teto – feitos no passado, em um direito a uma renda futura.

---

componentes da Tabela 1 – quanto maior fosse o salário do indivíduo.

Note-se que esta proposta implica, de certa forma, percorrer às avessas o caminho histórico que levou o sistema previdenciário, inicialmente de capitalização – ainda que coletiva e não individual –, a se transformar, com o passar dos anos e o gasto das reservas atuariais, em um sistema de repartição, ou *pay-as-you-go* (PAYG), pois, na medida em que se ampliasse o espaço para a capitalização, o sistema – hoje predominantemente de repartição – iria se tornando mais e mais um sistema de capitalização.

De fato, como fica claro pela exposição da proposta, os desembolsos do sistema previdenciário associados às colunas “aposentadoria adicional” e “BDA” na Tabela 1 extinguir-se-iam com o tempo, inicialmente os primeiros e depois o resto, ficando os aposentados com apenas duas fontes de recebimento: a aposentadoria básica e – no caso daqueles que contribuísem acima do teto – aquela paga pelos fundos de pensão.

O valor do *fluxo* de renda vitalícia – que o indivíduo começaria a receber ao se aposentar – associada ao BDA decorreria da seguinte fórmula:

$$\text{Renda BDA} = (W - \text{teto de contribuição}) \cdot (N^*/N_0) \quad (1)$$

onde:  $N^*$  e  $N_0$  correspondem ao tempo de serviço decorrido por ocasião da mudança de regras e ao tempo-limite de serviço da regra atual, respectivamente;  $W$  é o valor real do salário de contribuição utilizado como referência para o cálculo do direito adquirido no momento da aposentadoria; e o teto de contribuição refere-se ao novo parâmetro (por exemplo, 1 SM). Imagine-se, por exemplo, a situação de um indivíduo do sexo masculino cujo valor real do salário de contribuição, para efeito de cálculo do direito adquirido, seja de 8 SM e que tenha trabalhado durante 14 dos 35 anos de serviço requeridos para se aposentar pela Constituição em vigor. Conseqüentemente, além do valor de (por hipótese) 1 SM da aposentadoria básica, o valor do fluxo do seu BDA, por (1), na Tabela 1 seria de  $[(8 - 1) \cdot (14/35)] = 2,8$  SM. Isto seria acrescido, naturalmente, da parcela à qual ele se tornasse beneficiário a partir de então, em função dos novos depósitos acumulados no seu fundo de pensão. Pelo mesmo critério, quem tivesse 28 anos de serviço receberia, além da aposentadoria básica,  $[(8 - 1) \cdot (28/35)] = 5,6$  SM.

Cabe notar, contudo, que, sendo o valor da parcela da aposentadoria relacionada com o BDA apenas indexado a um indicador de preços e não capitalizado a uma taxa de juros *real*, os opositores da mudança poderiam alegar que o valor presente do BDA é menor do que aquele que decorreria de se considerar a hipótese de aumentos reais das remunerações até o momento da

aposentadoria efetiva da pessoa. Isto seria, justamente, uma forma de o governo minorar o desequilíbrio atuarial associado à preservação do *status quo*.

O valor do fluxo que os indivíduos receberiam por conta do fundo de pensão decorre da metodologia de cálculo exposta no Apêndice 1. Resumidamente, o princípio do qual se parte é o de que o coeficiente  $k$  de reposição – correspondente à relação entre a aposentadoria e o último salário/rendimento recebido na ativa – deve ser tal que iguale o valor presente da soma das contribuições (VPC) ao valor presente da soma das aposentadorias a receber (VPA) para uma dada expectativa de anos de sobrevivência a partir da aposentadoria, expectativa essa, portanto, inversamente proporcional ao tempo de serviço.<sup>16</sup> Considera-se, em todos os casos, que, entre o início e o final da vida ativa do indivíduo, seu salário aumenta a uma taxa real *média* ( $w$ ) de 3% ao ano, que pode ser associada a um crescimento anual do PIB da ordem de 5% e a uma expansão da População Economicamente Ativa (PEA) da ordem de 2% ao ano nas próximas décadas.<sup>17</sup>

Dada uma alíquota de contribuição ( $a$ ), o número de anos de serviço ( $J$ ), o tempo de sobrevivência a partir da aposentadoria ( $T$ ) e a taxa de juros real anual ( $r$ ) de capitalização de um Fundo de Capitalização Individual (FCI),  $k$ , naturalmente, é uma função direta de  $a$ ,  $J$  e  $r$ .<sup>18</sup> O valor de  $k$  é encontrado como a solução implícita que iguala o valor de VPC ao de VPA.<sup>19</sup> Trabalhou-se com valores de  $r$  iguais a 3% e 4%.<sup>20</sup> Vale destacar ainda que, mudando alguns termos de lugar na equação que iguala VPC a VPA, é possível inverter os termos da questão e, por exemplo, definir exogenamente  $k$  para encontrar endogenamente o valor de  $a$ .

Os fundos de pensão concorreriam entre si pela parcela das contribuições hoje destinadas à manutenção do sistema de repartição na faixa entre 1 (ou 2 ou 3) e 8,5 SM, ou seja, correspondente à diferença entre o atual e o futuro teto de contribuição/benefícios. Os fundos disputariam os clientes em função das condições de atendimento e rentabilidade e teriam que

16 Supõe-se que o valor real da aposentadoria é constante ao longo da fase de sobrevivência do indivíduo, uma vez concluída a sua vida ativa.

17 Dada a hipótese quanto à curva salarial do indivíduo – com taxas gradativamente decrescentes –, conforme exposto no Apêndice 1, quem trabalhasse, por exemplo, 35 anos teria 34 reajustes salariais: o primeiro deles, no segundo ano de trabalho, de 5,91%; o segundo, no terceiro ano de trabalho, de 5,73%; e assim sucessivamente, até receber o último aumento, de 0,17%, no último ano de trabalho. Já quem trabalhasse 30 anos veria o seu salário ter aumento em 29 oportunidades: o primeiro, também no segundo ano de trabalho, de 5,88%; o segundo, no terceiro ano, de 5,67%; e iria decrescendo gradualmente, até ser de apenas 0,20% no último ano de trabalho. Nos dois casos, porém, a taxa média de crescimento do rendimento real seria de 3%.

18 Note-se que, em função das considerações feitas anteriormente,  $T = 60 - J$ .

19 Isto é, fazem-se modificações sucessivas, com base em um mecanismo iterativo, em  $k$ , até que a diferença entre VPC e VPA seja nula.

20 Para uma justificativa da escolha desses valores de taxas, ver Oliveira e Beltrão (1994). Em Gramlich (1996), a taxa de juros real utilizada para exercícios similares aos nossos, feitos para o caso dos Estados Unidos, é de 2,3%.

---

divulgar periodicamente a posição do FCI de cada indivíduo e o valor do fluxo de aposentadoria associado ao rendimento do FCI capitalizado até a data. Isto pode ser calculado com base na equação (A.2.3) desenvolvida no Apêndice 2, que indica, dada uma taxa de juros e o tempo em que o indivíduo viverá na qualidade de aposentado, de quanto seria a sua aposentadoria, para um certo valor dos depósitos no FCI capitalizados até a data:

$$A/D = i \cdot (1 + r)^T / [(1 + r)^T - 1] \quad (2)$$

onde:  $A$  é o direito de saque mensal para complementação da aposentadoria ao qual a pessoa faz jus até a data, pelo fato de ter um FCI;  $D$  é a soma capitalizada dos depósitos até a data;  $r$  é, novamente, a taxa de juros real anual;  $i$  é a taxa de juros real mensal associada a  $r$ , e  $T$  é o tempo de sobrevivência na aposentadoria. O valor da fração ( $A/D$ ) é, claramente, uma função direta de  $r$  e inversa de  $T$ .

Embora o intuito da diminuição do teto de contribuição/benefícios seja a redução do desequilíbrio atuarial da Previdência, na medida em que as contribuições que excedessem o teto deixassem de ser contabilizadas como receitas do sistema e tendo este que arcar ainda com as aposentadorias adicionais de quem já fosse aposentado por ocasião da reforma e com o fluxo de despesas dos BDAs, o déficit financeiro do sistema, paradoxalmente, agravar-se-ia na fase de transição. Uma possibilidade para resolver este problema seria a de fazer a cobertura desses déficits através de uma "contribuição solidária" dos empregadores, declinante no tempo. De qualquer forma, naturalmente, esta questão teria de ser devidamente avaliada e aprofundada, para a eventual implementação efetiva da nossa proposta.

## **4. Resultados**

Os valores do coeficiente de reposição  $k$ , para diferentes combinações do tempo de serviço ( $J$ ) e da alíquota de contribuição ( $\alpha$ ), encontram-se nas Tabelas 2 e 3.<sup>21</sup> Na Tabela 3, com uma taxa de juros real de capitalização de 4% ao ano, um indivíduo que contribua com 20% do seu salário durante 40 anos, supondo que este salário aumente – em termos reais – a uma taxa média de 3% ao ano, se aposentaria com uma taxa de reposição de 86% do último salário – igual a 3,17 vezes o salário inicial, 39 anos depois. Já se a pessoa optasse por ter o mesmo percentual de contribuição, mas trabalhasse apenas 35 anos, a taxa de reposição cairia para 62%, próxima à de 65% decorrente da hipótese de trabalhar

---

21 Em todos os casos, no trabalho, a alíquota  $\alpha$  refere-se à soma das parcelas de contribuição do empregado e do empregador.

**Tabela 2**  
**Valores de  $k$ , conforme Diferentes Hipóteses de Tempo de Serviço ( $J$ )**  
**e Aliquota de Contribuição ( $a$ )**  
**( $w = 3\%$ ;  $r = 3\%$ )**

Anos de Trabalho $J$	Aliquota de Contribuição $a$ (%)				
	10	15	20	25	30
30	0,175	0,263	0,351	0,438	0,526
35	0,236	0,354	0,472	0,590	0,708
40	0,324	0,486	0,648	0,810	0,972
45	0,466	0,699	0,932	1,165	1,398

**Tabela 3**  
**Valores de  $k$ , conforme Diferentes Hipóteses de Tempo de Serviço ( $J$ )**  
**e Aliquota de Contribuição ( $a$ )**  
**( $w = 3\%$ ;  $r = 4\%$ )**

Anos de Trabalho $J$	Aliquota de Contribuição $a$ (%)				
	10	15	20	25	30
30	0,229	0,344	0,459	0,573	0,688
35	0,311	0,467	0,623	0,779	0,934
40	0,431	0,646	0,861	1,076	1,292
45	0,623	0,934	1,246	1,558	1,870

40 anos, porém contribuindo com um percentual de 15% – e não mais de 20% – do seu salário.

Só para efeitos de mostrar possíveis utilizações alternativas da metodologia de cálculo adotada, invertendo os termos da equação e colocando o coeficiente de contribuição  $a$  como função de  $k$ , supondo ainda  $r = 4\%$ ,  $w = 3\%$  e  $J = 35$ , é possível, por exemplo, calcular a relação  $a =$  (depósitos no FCI/salário do indivíduo) para valores alternativos da taxa de reposição de 70%, 80%, 90% e 100% do último salário anterior à aposentadoria:<sup>22</sup>

Valores de $k$	Valores de $a$ (%)
70	22,5
80	25,7
90	28,9
100	32,1

O exercício feito mostra que, se o indivíduo contribuiu, por exemplo, por apenas 35 anos, nas condições acima explicadas teria que contribuir com 23% do seu salário para ter direito a um

22 Os números são compatíveis com os da linha correspondente a  $J = 35$ , para  $r = 4\%$ , na Tabela 3.

---

fluxo de aposentadoria complementar – além do teto da aposentadoria básica – de 70% do último salário, proporção que teria de aumentar para 29% do salário em caso de recebimento de aposentadoria de 90% do último salário.

Suponha-se que um indivíduo masculino tem 21 anos de serviço quando é feita a reforma da Previdência e que ele queira se aposentar aos 35 anos de serviço, conforme a regra original hoje vigente. Suponha-se ainda que ele contribuísse, no momento da aposentadoria, sobre um salário de contribuição de 7 SM e que o novo teto para a aposentadoria básica seja de 1 SM. Nesse caso, pela equação (1), o BDA garantir-lhe-ia uma renda futura de  $[(7 - 1) \cdot (21/35)] = 3,6$  SM da data de reforma da Previdência. Considerando, porém, que o SM aumente a uma taxa de 3% a.a., em termos reais, quando ele se aposentasse, 14 anos depois, esta renda corresponderia a 2,38 SM da data da aposentadoria. Se o indivíduo desejasse então, ao se aposentar, receber uma renda equivalente aos mesmos 7 SM sobre os quais contribuía, tendo 1 SM de aposentadoria básica e mais 2,38 do BDA, deveria pretender aspirar a uma taxa de reposição – associada à parcela da aposentadoria do fundo de pensão – de  $[(7 - 1 - 2,38)/7] = 51,7\%$  do seu último salário de contribuição antes da aposentadoria. Portanto, com  $k = 0,517$  e  $J = 14$  e não valendo  $(T + J) = 60$ , supondo  $T = (60 - J - \text{tempo de serviço decorrido}) = 25$ , invertendo os termos da igualdade  $VPC = VPA$  e tornando a alíquota  $a$  uma função do coeficiente de capitalização, conclui-se, para uma taxa real de capitalização de 4%, que a contribuição  $a$  teria que ser de 47% do salário.<sup>23</sup>

Esta elevadíssima alíquota de contribuição expõe, justamente, a dificuldade de manter as atuais regras do sistema – e, especificamente, a aposentadoria por tempo de serviço – sem que se gere ao longo do tempo um desequilíbrio atuarial significativo. O número indica que, ao longo dos seus 21 anos de serviço, a contribuição do indivíduo, em termos atuariais, com base na sua expectativa de sobrevivência e no valor da taxa de juros de capitalização, ficou muito aquém do que seria necessário para lhe render a aposentadoria de 7 SM à qual teria direito pela regra atual. Já se forem restabelecidos os termos originais da metodologia de cálculo desenvolvida no Apêndice 1 e a taxa de reposição for calculada em função da alíquota de contribuição, supondo, por exemplo, uma contribuição de 30% do salário ( $a = 0,30$ ), mantidas as demais hipóteses, para  $r = 4\%$ , então  $k = 0,330$  e, portanto, como a aposentadoria básica é de 1 SM e o BDA, como vimos, corresponderia a 2,38 SM, a aposentadoria total do indivíduo seria de  $(1,00 + 2,38 + 0,330 \times 7) = 5,69$  SM – ao invés de 7 SM.

---

23 Este resultado foi calculado igualando o valor presente das contribuições feitas a partir do momento da reforma, ao valor presente da parcela da aposentadoria a ser coberta pelos saques do FCI e levando em consideração o fato de o indivíduo ter taxas decrescentes de crescimento do salário no futuro, começando de uma taxa já bastante inferior à da fase inicial da sua vida ativa (ver nota 15). O mesmo raciocínio vale para os exemplos que se seguem.

---

Em outras palavras, a proposta feita neste texto não resolve o déficit previdenciário atuarial, mas impede que ele continue a aumentar, a partir do momento da reforma, na medida em que evita que os indivíduos prossigam recebendo benefícios maiores do que o valor correspondente à capitalização das suas contribuições.

É interessante fazer um exercício alternativo similar ao anterior, com o caso de uma mulher com os mesmos 21 anos de serviço e direito de se aposentar com 30, que pretende manter a data prevista para o início da aposentadoria, mesmo após a reforma. Supondo que ela contribuísse, no momento da aposentadoria, sobre o mesmo salário de contribuição de 7 SM, por (1), o BDA garantir-lhe-ia uma renda futura de  $[(7 - 1) \cdot (21/30)] = 4,2$  SM da data de reforma da Previdência. Nove anos depois, porém, com o SM aumentando 3% ao ano, o mesmo valor representaria 3,22 SM da data de aposentadoria. Para que esta fosse de 7 SM, sendo a aposentadoria básica de 1 SM e o BDA gerando uma renda de 3,22 SM da data de aposentadoria, a taxa de reposição associada à parcela da mesma a ser paga pelo fundo de pensão seria de  $[(7 - 1 - 3,22)/7] = 39,7\%$  do seu último salário de contribuição antes da aposentadoria. Com  $k = 0,397$ ,  $J = 9$  e  $T = 30$ , conclui-se, de modo similar ao que foi feito no caso anterior do indivíduo masculino, que, com uma taxa de capitalização de 4%, a contribuição  $a$  nos nove anos restantes de trabalho teria de aumentar para 67% do salário.<sup>24</sup>

Por outro lado, assumindo uma alíquota de contribuição de 30% após a mudança das regras, supondo que  $k$  volte a ser endógeno, com  $r = 4\%$ ,  $k$  torna-se igual a 0,178 e, nesse caso, para uma aposentadoria básica de 1 SM e uma renda do BDA de 3,22 SM, a aposentadoria total da mesma mulher passaria a ser de  $(1,00 + 3,22 + 0,178 \times 7) = 5,47$  SM.

Já a equação (2), por sua vez, permite gerar os valores do fluxo da aposentadoria complementar como função dos depósitos existentes. Os resultados são mostrados na Tabela 4. Para uma taxa de juros real de 4% a.a., por exemplo, um volume de depósitos acumulados equivalente a US\$ 100 mil daria direito a uma pessoa de receber um fluxo mensal correspondente a US\$ 602,22 durante 20 anos. Já se o indivíduo quisesse receber um fluxo complementar de aposentadoria, não por 20 e sim por 25 anos, aquele valor cairia para o equivalente a US\$ 523,90.<sup>25</sup>

---

24 Evidentemente, sendo a relação  $T/J$  maior, a contribuição da mulher também é maior que no caso do indivíduo masculino antes tomado como exemplo.

25 O valor do fluxo de aposentadoria complementar não cai na mesma proporção do aumento dos anos  $T$  de sobrevivência, devido à continuidade da capitalização dos depósitos remanescentes, após o início da aposentadoria do indivíduo, o que contribui para financiar parcialmente a maior duração da fase de saques do FCI.

**Tabela 4**  
**Relação Aposentadoria/Estoque Acumulado, como Função dos Anos de Aposentadoria**

(Em %)

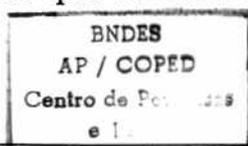
Número de Anos de Aposentadoria	Taxa de Juros (% a.a.)	
	3	4
20	0,552574	0,602219
21	0,533304	0,583381
22	0,515840	0,566347
23	0,499945	0,550881
24	0,485423	0,536786
25	0,472109	0,523896
26	0,459863	0,512073
27	0,448567	0,501198
28	0,438118	0,491167
29	0,428429	0,481894
30	0,419424	0,473302

## **5. Conclusões**

Devido à notória falência do modelo previdenciário atual e, por outro lado, dada a necessidade de evitar o surgimento de um “déficit de transição” que possa se tornar um problema macroeconômico muito difícil de administrar, diversas propostas de reforma da Previdência Social têm convergido para a idéia de se criar um regime misto, que contemple a preservação de mecanismos típicos do regime de repartição, com uma ampliação do espaço para a formação de fundos de capitalização individuais e o fortalecimento dos fundos de pensão.

Este trabalho insere-se nesse contexto e propõe a ampliação do espaço para o fortalecimento dos fundos de pensão, através do estabelecimento de uma “linha de corte” – acima da qual os indivíduos contribuiriam para a Previdência Complementar – no nível de 1 a 3 SM, com a capitalização da parcela restante da contribuição.

Naturalmente, a eventual adoção da proposta teria de ser acompanhada de um fortalecimento dos mecanismos de fiscalização do sistema, tanto no que diz respeito à concessão de aposentadorias pelo INSS como no que tange às regras das aplicações dos fundos de pensão em geral. Este requisito é indispensável, de um lado, para garantir a inexistência de fraudes na parcela do sistema que continuaria a operar nas bases atuais e, de outro, para evitar a ocorrência de problemas financeiros por parte das instituições que venham a receber novos depósitos,



---

devido à ampliação do espaço para a capitalização individual de que este texto trata.

Os benefícios a serem auferidos pelos contribuintes dos fundos de pensão dependem crucialmente da taxa de juros real à qual os depósitos seriam capitalizados. Uma taxa de 3%, por exemplo, com uma contribuição de 15% do salário, durante um tempo de serviço (e de contribuição) de 40 anos, garante uma aposentadoria (complementar à básica de 1 SM) correspondente a apenas 49% do último salário anterior à aposentadoria. Já a mesma contribuição, incidente sobre o mesmo salário, durante o mesmo período de tempo, mas capitalizada a 4%, viabiliza uma taxa de reposição de 65% do último salário. Isto indica a necessidade de que os mecanismos de fiscalização dos fundos de pensão por parte das autoridades sejam eficientes, de modo a se ter um balanceamento adequado do binômio risco/rentabilidade para assegurar o bem-estar dos futuros aposentados.

A diferença da proposta aqui feita, em relação a outras similares de sistema misto, reside na combinação simultânea de três princípios: *a) o respeito aos direitos adquiridos* até o momento da reforma; *b) o direito de livre escolha do plano de benefícios* a partir da mesma; e *c) a noção de que a aposentadoria deve depender da contribuição individual* prévia. Isto posto, respeitada a proporcionalidade associada ao direito adquirido, a preservação de uma aposentadoria elevada *vis-à-vis* o último salário ou o tempo de contribuição implicaria a cobrança de uma alíquota alta entre o momento da reforma e o da aposentadoria do indivíduo, ou, alternativamente, este se aposentaria mais tarde ou com uma aposentadoria inferior à que teria com o esquema atual. Desse modo, a proposta elimina qualquer caráter impositivo da reforma previdenciária e tende a inibir o poder de reação das partes prejudicadas, além de acabar com a polêmica envolvendo o fim da figura do tempo de serviço, na medida em que o tempo de contribuição passaria a ser uma decisão estritamente individual.

## **Apêndice 1. Cálculo do Coeficiente de Reposição em um Regime de Capitalização**

O ponto de partida para o cálculo do coeficiente de reposição  $k$  – que, conforme explicado no texto, corresponde à relação entre a aposentadoria e o último salário/rendimento recebido na ativa –, em um regime de capitalização, é a fórmula de cálculo da soma de uma progressão geométrica (SPG), dada por:

$$SPG = b \cdot (1 - q^n)/(1 - q) \quad (A.1.1)$$

onde  $b$  é o primeiro termo de uma soma de  $n$  termos e  $q$  é a razão.

O valor de  $k$  é obtido igualando o valor presente da soma das contribuições (VPC) feitas pelo indivíduo ao longo da sua vida útil, de um lado, e o valor presente da soma dos fluxos mensais de aposentadoria a serem recebidos na fase inativa de vida da pessoa (VPA), de outro. Naturalmente, o cálculo requer que se adote a hipótese de perfeita previsão da data de falecimento da pessoa, o que, evidentemente, não faz sentido na vida real. Na prática, portanto, e dada a necessidade do indivíduo continuar a receber a sua aposentadoria caso esteja vivo depois da data prevista nos cálculos, do Fundo de Capitalização Individual (FCI) no qual ele fizesse os seus depósitos teria que ter descontado um certo percentual na forma de um "seguro de sobrevivência" para a instituição financeira que acolhesse os depósitos. Este termo, porém, não foi considerado na álgebra desenvolvida a seguir.

As contribuições são calculadas como uma fração  $a$  do salário/rendimento da pessoa ( $W$ ), que, por hipótese, tem aumentos reais a cada 12 meses, sendo tais contribuições capitalizadas mensalmente a uma taxa de juros real mensal  $i$ , formando o FCI. No momento em que a pessoa se aposenta, após uma vida ativa de  $J$  anos, ela passa a receber um certo fluxo de renda real constante por um período de  $T$  anos, até o seu falecimento, sendo o FCI remanescente após o saque de cada mês, capitalizado à mesma taxa  $i$ . Para simplificar, trabalhou-se com preços constantes – inflação nula. Supõe-se também que tanto o salário como a aposentadoria são recebidos no final do mês.

Considera-se, com base na experiência brasileira – comprovada em função da análise dos dados de *cross-section* de distribuição dos salários de acordo com o tempo de serviço –, que o salário de cada indivíduo segue uma trajetória cuja derivada segunda é negativa em função do tempo, aumentando as taxas reais gradualmente decrescentes. Essas taxas, compostas, dão origem a uma taxa média  $w$  de aumento real anual entre os anos 1 e  $J$ .

O valor de VPC corresponde à soma dos valores presentes das contribuições de cada um dos 12 períodos  $j$  de 12 meses, nos quais o indivíduo permanece com seus rendimentos constantes.

Para calcular o valor de VPC, é necessário definir previamente o salário/rendimento do indivíduo como:

$$W_j = W_{j-1} \cdot q_j \quad 1 < j \leq J \quad (\text{A.1.2})$$

onde  $j$  refere-se ao ano e  $q$  é um coeficiente multiplicativo, sendo o salário inicial  $W_1$  dado e:

$$q_1 = 1$$

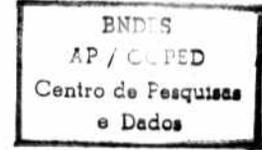
$$q_2 = 1 + c$$

$$q_3 = (1 + c)^{(J-2)/(J-1)}$$

$$q_4 = (1 + c)^{(J-3)/(J-1)}$$

· ·  
· ·  
· ·

$$q_J = (1 + c)^{1/(J-1)}$$



onde  $c$  é expresso em termos reais anuais.

Genericamente, então:

$$q_j = (1 + c)^{(J-j+1)/(J-1)} \quad (\text{A.1.3})$$

sendo o fator de crescimento real acumulado do salário/rendimento do indivíduo na ativa igual a:

$$(1 + w)^{J-1} = q_1 \cdot q_2 \cdot q_3 \dots q_{J-1} \cdot q_J \quad (\text{A.1.4})$$

Portanto, para cada combinação de  $w$  e  $J$ , há um valor de  $c$  que representa a solução implícita de (A.1.4) e iguala os dois lados da equação. Assumindo que o valor de  $w$  seja de 0,03 (3%), que corresponde, *grosso modo*, a um incremento de renda real associado a um crescimento anual do PIB de 5% e a uma expansão da População Economicamente Ativa (PEA) da ordem de 2% a.a., os valores de  $c$  que resultam para diferentes valores de  $J$  são:

Valores de $J$ (Anos)	Valores de $c$
30	0,0588116
35	0,0591097
40	0,0593350
45	0,0595072

Definindo a taxa de juros real anual  $r$  conforme:

$$r = (1 + i)^{12} - 1 \quad (\text{A.1.5})$$

onde  $i$  é a taxa de juros real mensal associada a  $r$ , pode-se agora escrever o resultado de VPC como:

$$\text{VPC} = \text{VPC}_1 + \text{VPC}_2 + \dots + \text{VPC}_J = \sum_{j=1}^J \text{VPC}_j \quad (\text{A.1.6})$$

onde, sabendo que a razão da progressão geométrica mencionada em (A.1.1) é dada por  $q = [1/(1 + i)]$ , o valor presente, a preços do momento de início da vida ativa do indivíduo, dos termos de (A.1.6) para cada período de 12 meses, é dado por:

$$\begin{aligned} \text{VPC}_1 &= [a \cdot W_1 / (1 + i)] \cdot [1 - 1/(1 + i)^{12}] / [1 - 1/(1 + i)] = \\ &= (a/i) \cdot W_1 \cdot r / (1 + r) \end{aligned}$$

$$\text{VPC}_2 = [a \cdot W_2 / ((1 + r) \cdot (1 + i))] \cdot [1 - 1/(1 + i)^{12}] / [1 - 1 / (1 + i)] = (a/i) \cdot W_2 \cdot r / (1 + r)^2$$

· ·  
· ·  
· ·

$$\text{VPC}_J = [a \cdot W_J / ((1 + r)^{J-1} \cdot (1 + i))] \cdot [1 - 1/(1 + i)^{12}] / [1 - 1 / (1 + i)] = (a/i) \cdot W_J \cdot r / (1 + r)^J$$

o que define a fórmula geral:

$$\text{VPC}_J = [a \cdot W_J / ((1 + r)^{J-1} \cdot (1 + i))] \cdot [1 - 1/(1 + i)^{12}] / [1 - 1/(1 + i)] = (a/i) \cdot W_J \cdot r / (1 + r)^J \quad (\text{A.1.7})$$

O valor de VPA é uma SPG do valor presente dos fluxos de aposentadoria recebidos mensalmente ao longo de cada ano  $t$  de vida inativa:

$$\text{VPA} = \sum_{t=J+1}^{J+T} \text{VPA}_t \quad (\text{A.1.8})$$

sendo o primeiro termo da progressão definido em função do último salário recebido na ativa, do qual a aposentadoria mensal é uma fração  $k$ . Portanto:

$$\text{VPA} = [k \cdot W_1 \cdot (1 + w)^{J-1} / ((1 + r)^J \cdot (1 + i))] \cdot [1 - 1 / (1 + i)^{12T}] / [1 - (1 / (1 + i))] = (k/i) \cdot W_1 \cdot [(1 + w)^{J-1} / (1 + r)^J] \cdot [(1 + r)^T - 1] / (1 + r)^T \quad r > 0 \quad (\text{A.1.9})$$

Considerando  $\text{VPC} = \text{VPA}$ , dado o valor de  $w$  e admitindo que  $T$  esteja associado a  $J$ , chega-se então à solução implícita de  $k$  que iguala o valor de VPC em (A.1.6) ao de VPA em (A.1.9), em função de diferentes combinações dos valores de  $a$ ,  $r$  e  $J$ , lembrando que  $w$  e  $J$  determinam  $c$ .

## **Apêndice 2. Cálculo da Relação Aposentadoria/Estoque de Depósitos Capitalizados**

O valor capitalizado  $D$  dos depósitos feitos em um Fundo de Capitalização Individual (FCI), supondo que o saldo remanescente após o saque da aposentadoria continue a ser capitalizado mensalmente a uma taxa de juros real mensal  $i$ , dá direito ao indivíduo a fazer saques mensais da sua aposentadoria, no valor de  $A$ , por um período de  $T$  anos. Conceitualmente,  $D$  pode ser entendido como o valor presente da soma desses saques, sendo,

---

portanto, uma soma de uma progressão geométrica (SPG), cujo primeiro termo corresponde a  $[A/(1 + i)]$  e a razão é representada por  $[1/(1 + i)]$ . Dada a fórmula de uma SPG,  $D$  é igual a:

$$D = [A/(1 + i)] \cdot [1 - 1/(1 + i)^{12T}]/[1 - 1/(1 + i)] \quad (\text{A.2.1})$$

Simplificando e definindo a taxa de juros real anual como  $r$ , correspondente ao resultado da capitalização de  $i$  ao longo de 12 meses, (A.2.1) pode ser reescrita como:

$$D = [A/i] \cdot [(1 + r)^T - 1]/(1 + r)^T \quad (\text{A.2.2})$$

e, portanto, o coeficiente  $(A/D)$  é igual a:

$$A/D = i \cdot (1 + r)^T/[(1 + r)^T - 1] \quad (\text{A.2.3})$$

## Referências Bibliográficas

- BELTRÃO, Kaizô, *et alii*. Fontes de financiamento da seguridade social brasileira. In: MINISTÉRIO DA PREVIDÊNCIA SOCIAL. *A previdência social e a reforma constitucional*. Brasília, 1993, v. II, p. 129-196.
- CAMARANO, A. C., *et alii*. Aposentadoria e esperança de vida. *Conjuntura Econômica*, Rio de Janeiro, maio 1991.
- CARTA *Financiera*. Sistema pensional – la reforma sobreviviente. Colombia, dic. 1993.
- DE ALÉM, Ana Cláudia, PASTORIZA, Florinda, GIAMBIAGI, Fabio. *A aposentadoria por tempo de serviço no Brasil: estimativa do subsídio recebido pelos seus beneficiários*. Rio de Janeiro: BNDES, 1996 (Texto para Discussão, 47).
- GIAMBIAGI, Fabio. Aliquota de contribuição e taxa de rentabilidade dos fundos individuais de aposentadoria: subsídios para o debate da previdência social. *Previdência em Dados*, Rio de Janeiro, v. 8, n. 3, p. 11-20, jul./set. 1993.
- GRAMLICH, Edward. Different approaches for dealing with social security. *The American Economic Review* (papers and proceeding of the Hundredth and Eighth Annual Meeting of the American Economic Association), San Francisco, May 1996, p. 358-362.
- MINISTÉRIO DA PREVIDÊNCIA SOCIAL (MPS). *A previdência social e a reforma constitucional*. Brasília, 1993, vários volumes.

---

OLIVEIRA, Francisco. The challenge of reforming social security in Latin America. Rio de Janeiro: Ipea, 1993 (Texto para Discussão, 299).

OLIVEIRA, Francisco, *et alii*. Aposentadoria por tempo de serviço: diagnóstico e alternativas. In: MINISTÉRIO DA PREVIDÊNCIA SOCIAL. *A previdência social e a reforma constitucional*. Brasília, 1993, v. II, p. 197-263.

OLIVEIRA, Francisco, BELTRÃO, Kaizô. Vendedores de ilusões. Rio de Janeiro: Ipea, jan. 1994 (Documento de Política, 21).

\_\_\_\_\_. *A reforma da seguridade social no Brasil*. Banco de Investimentos Garantia (estudo especial), 1995a.

\_\_\_\_\_. Flexibilizando a previdência. *O Globo*, Rio de Janeiro, 17 out. 1995b.

OLIVEIRA, Francisco, BELTRÃO, Kaizô, MARSILLAC, Maria Tereza. *Reforma da previdência: modelo de opções*. Mimeo, 1996.

RONDANELLI, Erik. *Chilean pension fund reform and its impact on saving*. Santiago de Chile: Universidad Gabriela Mistral, 1996.

SCHULTESS, Walter, DEMARCO, Gustavo. *El financiamiento del régimen previsional público en Argentina después de la reforma*. Trabalho apresentado no VIII Seminário Regional de Política Fiscal. Santiago de Chile: Cepal, 22-25 jan. 1996.

---

## TEXTOS PARA DISCUSSÃO do BNDES

- 29 PRIVATIZAÇÃO E DÍVIDA PÚBLICA – Armando Castelar Pinheiro e Elena Landau – janeiro/95
  - 30 MODELO DE EQUILÍBRIO GERAL COMPUTÁVEL COMO INSTRUMENTO DE POLÍTICA ECONÔMICA: UMA ANÁLISE DE CÂMBIO X TARIFAS – Sheila Najberg, Francisco Rigolon e Solange Paiva Vieira – outubro/95
  - 31 UMA PROPOSTA DE ENGENHARIA FINANCEIRA PARA A FEDERALIZAÇÃO DA DÍVIDA MOBILIÁRIA E DE ATIVOS ESTADUAIS – Fabio Giambiagi – novembro/95
  - 32 PROVISÃO PÚBLICA E PRIVADA DA INFRA-ESTRUTURA E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO – Andrew B. Bernard e Márcio Garcia – janeiro/95
  - 33 CENÁRIOS PARA AS CONTAS PÚBLICAS: 1995-2002 – Fabio Giambiagi – novembro/95
  - 34 LUCRATIVIDADE, DIVIDENDOS E INVESTIMENTOS DAS EMPRESAS ESTATAIS: UMA CONTRIBUIÇÃO PARA O DEBATE SOBRE A PRIVATIZAÇÃO NO BRASIL – Fabio Giambiagi e Armando Castelar Pinheiro – janeiro/96
  - 35 A CRISE FISCAL DA UNIÃO: O QUE ACONTECEU RECENTEMENTE? – Fabio Giambiagi – janeiro/96
  - 36 EVOLUÇÃO E CUSTO DA DÍVIDA LÍQUIDA DO SETOR PÚBLICO: 1981-1994 – Fabio Giambiagi – fevereiro/96
  - 37 JORNADA DE TRABALHO, SALÁRIOS E ABSORÇÃO DE MÃO-DE-OBRA NA INDÚSTRIA DE TRANSFORMAÇÃO BRASILEIRA: 1981-1990 – André Urani – novembro/95
  - 38 EM BUSCA DAS LIGAÇÕES ENTRE INTERVENÇÃO ESTATAL E SUCESSO INDUSTRIAL – Maurício Mesquita Moreira – dezembro/95
  - 39 MODELOS DE GERAÇÃO DE EMPREGO APLICADOS À ECONOMIA BRASILEIRA – 1985/95 – Sheila Najberg e Solange Paiva Vieira – março/96
  - 40 NO QUE DEU, AFINAL, A PRIVATIZAÇÃO? – Armando Castelar Pinheiro – maio/96
  - 41 A RETOMADA DO CRESCIMENTO E O PAPEL DO BNDES – Francisco José Zagari Rigolon – maio/96
  - 42 AUTOGESTÃO: PROMESSAS E DESAFIOS – Paulo Faveret Filho/PARTICIPAÇÃO DOS TRABALHADORES NOS LUCROS OU RESULTADOS DAS EMPRESAS – Renato Gonçalves – junho/96
  - 43 PRIVATIZAÇÃO NA INDÚSTRIA DE TELECOMUNICAÇÕES: ANTECEDENTES E LIÇÕES PARA O CASO BRASILEIRO – Florinda Antelo Pastoriza – julho/96
  - 44 ESTIMATIVAS DO PRODUTO POTENCIAL, RELAÇÃO CAPITAL/PRODUTO E DEPRECIAÇÃO DO ESTOQUE DE CAPITAL – José Carlos Carvalho – julho/96
  - 45 ABERTURA COMERCIAL E REESTRUTURAÇÃO INDUSTRIAL NO BRASIL: DEVE O ESTADO INTERVIR? – Paulo Guilherme Correa – julho/96
  - 46 ABERTURA COMERCIAL E FINANCEIRA NO MÉXICO NOS ANOS 80 E 90: PRINCIPAIS RESULTADOS – Ana Cláudia Duarte de Além – julho/96
  - 47 A APOSENTADORIA POR TEMPO DE SERVIÇO NO BRASIL: ESTIMATIVA DO SUBSÍDIO RECEBIDO PELOS SEUS BENEFICIÁRIOS – Fabio Giambiagi, Ana Cláudia Duarte de Além e Florinda Pastoriza – agosto/96
  - 48 EMPREGO E CRESCIMENTO ECONÔMICO: UMA CONTRADIÇÃO? — Sheila Najberg e Solange Paiva Vieira — setembro/96
  - 49 ABERTURA COMERCIAL E INDÚSTRIA: O QUE SE PODE ESPERAR E O QUE SE VEM OBTENDO — Maurício Mesquita Moreira e Paulo Guilherme Correa — outubro/96
-

---

**BNDES - Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social**

Av. República do Chile, 100  
Caixa Postal 1910  
CEP 20001-970 - Rio de Janeiro - RJ  
Telex: (21)34110/21857 - Tel.: (021) 277-7447  
Fax: (021) 220-2615

**FINAME - Agência Especial de Financiamento Industrial**

Av. República do Chile, 100 - 17º andar  
Caixa Postal 1439  
CEP 20001-970 - Rio de Janeiro - RJ  
Telex: (21)34110/21857 - Tel.: (021) 277-7447  
Fax: (021) 220-7909

**BNDESPAR - BNDES Participações S.A.**

Av. República do Chile, 100 - 20º andar  
Caixa Postal 469  
CEP 20001-970 - Rio de Janeiro - RJ  
Telex: (21)34110/21857 - Tel.: (021) 277-7447  
Fax: (021) 220-5874

**Escritórios****Brasília**

Setor Bancário Sul - Quadra 1 - Bloco E  
Ed. BNDES - 13º andar  
CEP 70076-900 - Brasília - DF  
Telex: (61) 1190 - Tel.: (061) 225-4350  
Fax: (061) 225-5179

**São Paulo**

Av. Paulista, 460 - 13º andar  
CEP 01310-000 - São Paulo - SP  
Telex: (11) 35568 - Tel.: (011) 251-5055  
Fax: (011) 251-5917

**Recife**

Rua Antonio Lumack do Monte, 96 - 6º andar  
Ed. Empresarial Center II  
CEP 51020-350 - Recife - PE  
Tel.: (081) 465-7222  
Fax: (081) 465-7861

---