REN

# ECONOMIA AGRÍCOLA, RECURSOS NATURAIS, MEIO AMBIENTE E TEORIA ECONÔMICA

## OS EFEITOS DOS SISTEMAS PREVIDENCIÁRIOS SOBRE A ACUMULAÇÃO DE CAPITAL E O BEM-ESTAR ECONÔMICO: UMA REVISÃO DA LITERATURA

***Flávio Ataliba Flexa Daltro Barreto***
*Professor da Faculdade de Economia, Administração, Atuária e Contabilidade (FEAAC) da Universidade Federal do Ceará (UFC). Professor e Coordenador do Curso de Pós-Graduação em Economia (CAEN) da UFC. Doutor em Economia pela Escola de Pós-Graduação em Economia da Fundação Getúlio Vargas do Rio de Janeiro.*

**RESUMO**:

Na maioria dos países, em todo o mundo, os sistemas previdenciários baseados nos regimes de repartição simples apresentam dificuldades de financiamento, motivados principalmente pela modificação da composição etária da população. No Brasil, o déficit fiscal do governo vem sendo pressionado nos últimos anos pelo peso dos inativos no orçamento dos governos. A implementação de reformas em direção a sistemas privados de aposentadoria tem sido um dos caminhos perseguidos pelos países, na América Latina, nesses últimos anos. Um dos elementos importantes que motivam estas reformas é a possibilidade de geração de poupança interna que estas economias passam a apresentar quando da reforma desses sistemas. Este artigo discute como os sistemas previdenciários podem afetar a atividade econômica em termos de acumulação de capital, distorção no mercado de trabalho e seus efeitos sobre o bem-estar dos indivíduos de diversas gerações.

**PALAVRAS-CHAVE:**

Seguridade Social; Acumulação de Capital; Bem-Estar Econômico.

## 1 - INTRODUÇÃO

Os sistemas previdenciários, em todo o mundo, têm como forma básica de financiamento os regimes do tipo *pay-as-you-go* (PAYGO)- ou não fundados- e os sistemas do tipo *fully-funded* (FF)- ou fundados. O primeiro é caracterizado por um contrato social entre gerações onde as contribuições das gerações correntes de trabalhadores são transferidas para as gerações de aposentados. A rentabilidade nesse tipo de regime é dada pela taxa de crescimento da massa salarial e do nível de cobertura. Nos sistemas capitalizados as contribuições de cada trabalhador são acumuladas em fundos sendo renumeradas ao longo da vida ativa do trabalhador pela taxa de retorno dos investimentos realizados.

No Brasil, apesar da importância que vem sendo dada ao tema previdência social nos últimos anos, pouco se tem produzido a respeito dos efeitos sobre o sistema econômico da introdução de sistemas de pensões fundados ou não-fundados. Neste sentido, este *paper* procura sumarizar e discutir os principais modelos desenvolvidos e seus resultados em termos de sua influência na acumulação de capital e bem-estar econômico.

## 2 - A PREVIDÊNCIA SOCIAL EM UMA ECONOMIA DE TROCA

SAMUELSON (1958) procura justificar a colisão social através da introdução de um sistema de previdência social do tipo PAYGO como sendo um importante instrumento de política econômica capaz de aumentar o bem-estar de todos os indivíduos. A moeda, como reserva de riqueza, viabiliza um contrato social de transferência de valores entre gerações de trabalhadores e aposentados. A eficiência de Pareto seria atingida pela igualdade entre a taxa de juros de mercado e a taxa de juros "biológica" ou taxa de crescimento populacional. Qualquer estrutura econômica, que através do sistema de preços livres não produzisse uma igualdade entre as taxas acima citadas seria socialmente ineficiente.

Os argumentos de SAMUELSON (1958) são baseados nas seguintes hipóteses:

a) a economia é composta de três períodos: no primeiro, estão os indivíduos mais novos, que entraram recentemente no mercado de trabalho com 1 (uma) dotação de produto. No segundo período, estão os indivíduos de meia idade, que também têm 1 (uma) unidade de produto e no período três, os indivíduos que se aposentam e não recebem nenhuma dotação;

b) A economia é de trocas, portanto, sem possibilidade de investimentos produtivos;

c) as preferências dos indivíduos são dadas por uma função utilidade ordinal do consumo nos três períodos de suas vidas, $U=U(C_1,C_2,C_3)$. O consumo futuro é descontado a uma determinada taxa;

d) os bens de consumo são perecíveis.

Feitas essas suposições, uma questão interessante seria verificar se a taxa de juros resultante em um mercado competitivo, considerando uma população estacionária ou em crescimento. Para responder esta pergunta, necessitar-se-á de uma análise das condições de equilíbrio desta economia a partir do processo de otimização individual.

A restrição orçamentária de um indivíduo que está iniciando as fases de sua vida pode ser dada por:

$$(1)\ C_1 + C_2 R_t + C_3 R_{t+1} = 1 + R_t + 0 R_t R_{t+1},$$

onde $R = \frac{1}{1+i}$ é a taxa de desconto e i a taxa de juros de mercado.

Maximizando $U(C_1,C_2,C_3)$ sujeito a restrição acima para cada valor de $R_t$ e $R_{t+1}$, encontra-se as funções demanda expressas por:

$$(2)\ C_i = C_i\left(R_t, R_{t+1}\right) \qquad (i=1,2,3)$$

Definindo poupança líquida nos três períodos, tem-se:

$$(3)\ \begin{aligned} S_1 &= S_1(R_t, R_{t+1}) = 1 - C_1(R_t, R_{t+1}) \\ S_2 &= S_2\left(R_t, R_{t+1}\right) = 1 - C_2\left(R_t, R_{t+1}\right) \\ S_3 &= S_3\left(R_t, R_{t+1}\right) = 0 - C_3\left(R_t, R_{t+1}\right) \end{aligned}$$

Presumivelmente $S_3<0$ para satisfazer a seguinte identidade orçamentária:

$$(4)\ S_1(R_t R_{t+1}) + R_t S_2(R_t, R_{t+1}) + R_t R_{t+1} S_3(R_t, R_{t+1}) = 0$$

Assumindo a condição de *market clear*, a poupança líquida agregada deve-se cancelar em cada período. Então, em algum tempo t, existindo $B_t$ indivíduos no primeiro período, $B_{t-1}$ no segundo e $B_{t-2}$ no terceiro, a soma de suas poupanças fornecerá a seguinte condição de equilíbrio fundamental:

$$(5)\ 0 = B_t S_1(R_t, R_{t+1}) + B_{t-1} S_2(R_{t-1}, R_t) + B_{t-2} S_3(R_{t-2}, R_{t-1})$$

Considerando que a população cresça através da seguinte regra $B_t = B(1+m)^t$, $t \geq 0$ e $B_{t+1} = (1+m)B_t = (1+m)^2 B_{t-1}$ e supondo ainda ... $R_{t-1} = R_t = R_{t+1}$ ... $=R$, a equação (5) será dada por:

$$(6)\ 0 = S_1(R,R) + (1+m)^{-1} S_2(R,R) + (1+m)^{-2} S_3(R,R)$$

Da identidade orçamentária em (4), tem-se que $R = (1+m)^{-1}$ ou $m = i$ é uma solução para a equação $0 = S_1(R,R) + RS_2(R,R) + R^2 S_3(R,R)$. Este resultado fornece o que SAMUELSON (1958) chamou de "Teorema Paradoxal".

"Teorema Paradoxal": Em uma economia de trocas em que a população cresce geometricamente, a taxa de juros de mercado é exatamente igual à taxa percentual de crescimento biológica. Então, por exemplo, se em uma economia, a população cresce a uma taxa de 15% por período, a taxa de juros de mercado deverá ser de 15%. Se na Suécia ou Irlanda, a população cresce a uma taxa negativa, a taxa de juros deveria ser negativa, com i<0 e R>1.

Como o teorema acima resultou de uma solução de equilíbrio de uma economia competitiva, algum tipo de ótimo deva ter sido atingido. Para testar a conjectura da optimalidade, considere uma sociedade que tem uma distribuição etária proporcional a [ 1, 1/(1+m), $1/(1+m)^2$]. Um indivíduo representativo desta sociedade maximizaria a sua utilidade sujeita a seguinte dotação *per capita:*

$$(7)\ C_1 + \frac{1}{1+m} C_2 + \frac{1}{(1+m)^2} C_3 = 1 + \frac{1}{1+m}$$

O resultado desta otimização garantiria as mesmas condições da equação (3), ou seja, $R = \frac{1}{1+m}$ . As condições de optimalidade social da teoria da taxa de juros biológica estaria novamente assegurada.

Intuitivamente, SAMUELSON (1958) tenta explicar a taxa de juros como um fenômeno biológico: com o crescimento da população, o número de indivíduos do primeiro período excede os do segundo que por sua vez excede os aposentados do período três. Dado que os aposentados não têm nada a oferecer em sua velhice, seu poder de barganhar é, evidentemente, nulo. No entanto, a geração 2 teria um maior poder de barganha que a geração 1 para garantir sua renda na aposentadoria dada a maior presença dos indivíduos do período 1 em relação aos do 2. Este atributo da geração 2 se manifestaria por uma taxa de juros positiva.

Resultados mais interessantes surgem se se considerar apenas uma economia com dois períodos: um de trabalho e outro em que os indivíduos se aposentam. Neste caso, não se teria condições de explicar a taxa de juros através do poder de barganha entre as gerações a medida que é impossível para algum trabalhador jovem encontrar um outro mais jovem ainda que pudesse financiá-lo na velhice. Nesta situação, a taxa de juros que prevaleceria seria indeterminada, dado que nenhuma transação ocorreria. No entanto, se os trabalhadores desesperadamente desejassem consumir quando aposentados, isto provocaria que a taxa de desconto fosse para o infinito, com uma virtual taxa de juros de equilíbrio sendo i = - 100% para cada período.

Pelo "Teorema Paradoxal", considerando uma economia com dois períodos e com a população crescendo, uma taxa de poupança positiva no primeiro período necessitaria uma correspondente poupança negativa no segundo. No entanto, isto contrariaria o fato mencionado que $S_1 = 0 = S_2$ com $R = + \propto$. Este caso, somente ocorreria se R tivesse mais do que uma simples solução. A solução de mercado competitivo não seria dada pela teoria da taxa de juros biológica, embora essa taxa fosse socialmente ótima.

Considerando o caso de uma população estacionária (R = 1) em que os indivíduos tivessem uma taxa de poupança positiva no primeiro período $S_1(1,1) > 0$, as contradições acima não seriam verificadas. Como pode ser visto abaixo, pelo "Teorema da Impossibilidade", a troca voluntária entre gerações parece pouco provável de acontecer. A geração que estivesse aposentada não tem o que oferecer em troca à geração de jovens trabalhadores dos períodos anteriores.

"Teorema da Impossibilidade de Samuelson": Em uma economia competitiva, a taxa de juros que torna o mercado equilibrado sempre estará abaixo da taxa de juros biológica e seu valor será negativo.

Desta forma, o ótimo social, que corresponde ao caso da igualdade entre as duas taxas, só seria atingido quando as gerações mais jovens transferissem parte de suas dotações às gerações de aposentados, com a garantia social de serem financiados quando atingissem o período de aposentadoria. "Um sistema de seguridade social do tipo PAYGO seria o mecanismo que garantiria um contrato social entre as gerações, através de transferências intergeracionais, que possibilitaria o atingimento do ótimo social".

## 2.1 - O PARADOXO DA PREVIDÊNCIA SOCIAL

Assim como SAMUELSON (1958), o paradoxo da Previdência Social, apresentado por AARON (1966), tenta justificar o sistema PAYGO como um importante instrumento capaz de aumentar o bem-estar de cada indivíduo se a soma da taxa de crescimento da população e dos salários reais excedem a taxa de juros da economia. Diferentemente do Teorema da Impossibilidade de Samuelson, o Paradoxo de Aaron não assume nada acerca das taxas de juros e seus determinantes.

### A demonstração do paradoxo

Assumindo que atingindo uma idade particular A, todas as pessoas entram na força de trabalho e que o número de pessoas chegando a esta idade cresce a uma taxa g por cento. Assumindo, também, que o salário real médio cresce a uma taxa h por cento e que a taxa de juros é i por cento. Faça t=1+g, s = 1 + h e r = 1 + i. Cada indivíduo trabalha m anos e, então, aposenta-se. Ele vive aposentado por n - m anos, atingindo a idade A + n. Durante cada ano de aposentadoria, cada pessoa recebe um benefício igual ao salário médio então prevalecente entre os trabalhadores ativos.

Depois de k anos (onde k < n ) a população total P será:

$$(8)\quad P = P_0 t^k\left[\left(t^m + t^{m-1} + \ldots + t\right) + \left(1 + t^{-1} + t^{-2} + \ldots t^{-n+m+1}\right)\right]$$

onde $P_0$ é a população no tempo 0. A expressão dentro do primeiro parêntese dá o total da população trabalhando e, no segundo parêntese, o total da população aposentada.
O salário total que um trabalhador receberá durante sua vida de atividade, w, será:

(9) $w = w_0 s^k\left(s^{-m} + s^{-m+1} + \ldots + s^{-1}\right)$, onde o trabalhador se aposenta no ano 0 e $w_0$ é o salário prevalecente no ano 0. Durante a aposentadoria, o trabalhador receberá um benefício de p dado por:

$$(10)\quad p = w_0 s^k\left(1 + s + s^2 + \ldots + s^{n-m-1}\right)$$

Durante sua vida de trabalho cada indivíduo terá contribuído para financiar seus benefícios. Assumindo que essas contribuições foram suficientes para cobrir os gastos com os benefícios, isto é, que nenhuma reserva foi acumulada, cada trabalhador pagou uma fração de seu salário f, igual a proporção da população ativa, que corresponde a segunda expressão no parêntese na equação (8). Assumindo que essas contribuições tenham sido investidas como se fossem um seguro privado ou social fundado, elas teriam um valor presente, PV, no período em que os trabalhadores se aposentam de:

$$(11)\quad PV_t = f w_0 s^k\left(s^{-m} r^m + s^{-m} r^{-m-1} + \ldots + s^{-1} r\right)$$

Assumindo que na aposentadoria o trabalhador descontou os benefícios futuros a uma taxa de juros i, seu valor presente é dado por:

$$PV_B = w_0 s^k (1-f)\left(1+sr^{-1}+s^2r^{-2}+...+s^{n-m+1}r^{-n+m+1}\right) \quad (12)$$

Seja r* a taxa que iguala o valor presente em (11) e (12), logo $r \gtrless r^*$ se $PV_B \gtrless PV_t$. Considere o caso em que $PV_B \geq PV_T$. Então, tem-se que:

$$\frac{\left(1+sr^{-1}+s^2r^{-2}+...+s^{n-m-1}r^{-n+m+1}\right)}{\left(1+t^{-1}+t^{-2}+...+t^{-n+m+1}\right)} \geq \frac{\left(s^{-m}r^{m}+s^{-m+1}r^{m-1}+...+s^{-1}r\right)}{t^m+t^{m-1}+...+t} \quad (13)$$

Se r = st, pode-se verificar que as expressões são iguais. A derivada da expressão do lado esquerdo (direito) com respeito a r torna-se negativa (positiva), conseqüentemente, para um menor valor de r a desigualdade se mantém. Logo, i ˜ g + h quando r, s, t se distanciarem ligeiramente da igualdade. Este resultado sugere a seguinte conclusão: "se a soma das taxas de *crescimento per capita* dos salários e da população excede a taxa de juros, e se esta for igual a taxa de preferência e a taxa marginal de transformação dos bens presentes no futuro, então a introdução de um sistema de previdência social do tipo PAYGO melhorará o bem-estar de cada indivíduo". Se r=st, as expressões são iguais. Quando r aumenta, a expressão do lado esquerdo passa a ser menor do que do lado direito. Logo i˜g+h quando r, s, t são muito próximos daqueles valores necessários para manter a igualdade acima.

No entanto, esta conclusão não seria necessariamente verdadeira se a taxa de poupança e, conseqüentemente, o investimento e o produto fossem reduzidos quando da introdução do sistema de previdência social do tipo PAYGO. Mas, se a taxa de crescimento da economia não é afetada, a taxa efetiva de retorno sobre as contribuições excederia a taxa de preferência e, conseqüentemente, pessoas ativas na força de trabalho teriam o interesse de sacrificar o consumo corrente para obter tais retornos. Individualmente, eles não poderiam fazer isso, mas coletivamente podem.

## 3 - O EFEITO DA PREVIDÊNCIA SOCIAL EM UMA ECONOMIA COM CAPITAL

Como já foi lembrado por AARON (1966), a conclusão de que a introdução de um sistema previdenciário do tipo PAYGO aumentaria o bem-estar dos indivíduos só seria válido em uma economia sem capital. DIAMOND (1965) e SAMUELSON (1975) mostram que a "introdução de um sistema PAYGO provoca uma perda de bem-estar na medida em que reduz a taxa de acumulação do estoque de capital de longo prazo". Um dos elementos empiricamente relevantes para esta conclusão é o fato de que o "produto marginal do capital excede a taxa de crescimento da economia".

Para caracterizar melhor estes resultados, suponha uma economia competitiva composta de indivíduos e firmas, sendo que os indivíduos vivem dois períodos. Nascem no tempo t, consomem $c_{1t}$ no período t+1. Eles trabalham somente no primeiro período de vida, ofertando inelasticamente uma unidade de trabalho e ganham um salário real de $w_t$. Consomem parte da renda no período inicial e poupam o resto para financiar o consumo do segundo período, quando eles já estão aposentados. A poupança dos jovens é usada para gerar estoque de capital e o produto do segundo período. Seja N o número de indivíduos que nascem e trabalham no tempo t, sendo que a população cresce a uma taxa n, tal que: $N_t = N_0 (1+n)^t$ .

As firmas agem competitivamente com tecnologia, apresentando retornos constantes de escala Y=F(K,N), onde a função produção satisfaz as condições INADA. Cada firma maximiza seus lucros tomando a taxa de salário $w_t$ e retorno do capital $r_t$ como dados. O problema da maximização do indivíduo será então:

$$\max U(c_{1t}) + (1+\theta)^{-1}U(c_{2t+1})$$

s.r sujeito às seguintes restrições:

$c_{1t} + s_t = w_t$ e

$c_{2t+1} = (1+r_{t+1})s_t$

onde $\theta>0$, $U'(.)>0$, $U''(.)<0$.

O parâmetro $\theta$ é a taxa de preferência intertemporal que se assumi ser positiva. A segunda restrição garante que o indivíduo não deixa herança no segundo período. As condições de 1ª ordem para o máximo são as seguintes:

$$(14)\ U'(c_{1t}) - (1-\theta)^{-1}(1+r_{t+1})U'(c_{2t+1}) = 0$$

Para o processo de otimização das firmas tem-se:

$$(15)\ f(\kappa_t) - \kappa_t f'(\kappa_t) = w_t \quad \text{e} \quad f'(\kappa_t)=r_t$$

onde $\kappa_t$ é a relação capital/trabalho da firma. As condições acima representam também o equilíbrio no mercado de fatores.

O equilíbrio no mercado de bens produz:

$$(16)\ (1+n)\kappa_{t+1} = s(w, r_{t+1}),$$ onde s(.) é a função poupança.

O equilíbrio em (16) juntamente com as condições dadas por (15) garantem o seguinte resultado:

$$(16')\ \kappa_{t+1} = \frac{s[f(\kappa_t) - \kappa_t f'(\kappa_t), f'(\kappa_{t+1})]}{1+n}$$

logo,

$$(17)\ \frac{d\kappa_{t+1}}{d\kappa_t} = \frac{-s_w(\kappa_t)\kappa_t f''(\kappa_t)}{1+n-s_r(\kappa_{t+1}) f''(\kappa_{t+1})}$$

Assume-se que o efeito da taxa de salários sobre a poupança é positivo refletindo o fato de que um acréscimo no estoque de capital no período t aumenta os salários, o que aumenta a poupança. O denominador, por outro lado, é de sinal ambíguo, uma vez que o efeito de um acréscimo na taxa de juros sobre a poupança é ambíguo dado as magnitudes dos efeitos renda e substituição. Se $S_r > 0$, então $d\kappa_{t+1}/d\kappa > 0$. No estado estacionário $\kappa_{t+1} = \kappa_t = \kappa^*$. Logo, o ajuste dinâmico em que exista um único equilíbrio estável e não oscilatório determinará que:

$$(17')\ 0 < \frac{-s_w \kappa^* f''(\kappa^*)}{1+n-srf''(\kappa^*)} < 1$$

Examinar-se-á, agora, como a introdução da previdência social modifica essas condições de equilíbrio. Os indivíduos fazem suas contribuições quando jovens e recebem os benefícios do sistema quando velhos. Seja $d_t$ a contribuição de uma pessoa jovem no tempo t e $b_t$ o benefício recebido por uma pessoa aposentada.

No sistema de capitalização, ou *Fully-Funded* (FF), as contribuições dos jovens no tempo t são investidas e retornadas com juros no tempo t+1 quando aposentados. Neste caso, sendo $b_t = (1+r_t)d_{t-1}$, a taxa de retorno sobre as contribuições é $r_t$. No Regime PAYGO, os benefícios $b_t$ serão dados por $b_t=(1+n)d_{t-1}$, onde n é a taxa de retorno desse sistema.

## 3.1 - CONSIDERANDO A INTRODUÇÃO DE UM SISTEMA *FULLY-FUNDED*

Suponha, agora, que seja introduzido um sistema do tipo FF. As equações (14) e (16) tornam-se:

$$(18)\ U'[w_t - (s_t + d_t)] = (1+\theta)^{-1}U'[(1+r_{t+1})(s_t + d_t)]$$

$$(19)\ s_t + d_t = (1+n)\kappa_{t+1}$$

Comparando-se (14) e (16) com (18) e (19) tem-se que, se $\kappa$ é a solução do primeiro sistema ele também será a solução do segundo. Isto é garantido pelo fato de $d_t<(1+n)\kappa_{t+1}$ antes da introdução da previdência social na economia, ou seja, as contribuições para a previdência social não devem exceder a quantidade de poupança que de outra forma teria ocorrido. Com esta suposição, chega-se a uma importante conclusão: “a introdução de um sistema de pensões do tipo FF não teria efeito sobre a poupança total e a acumulação de capital”. A explicação está no fato do acréscimo na poupança devido à previdência social $d_t$ ser exatamente compensado por um decréscimo na poupança privada, de forma que $s_t+d_t$ é igual ao nível anterior de $s_t$. A razão é clara: o sistema introduzido fornece uma taxa de retorno igual àquela da poupança privada, é como se o sistema de previdência social tomasse parte da poupança de cada indivíduo e investisse no lugar deles.

## 3.2 - EFEITO DA INTRODUÇÃO DO SISTEMA PAYGO

Os resultados obtidos anteriormente não se mantêm quando da introdução de um sistema não-fundado. Seja $b_t=(1+n)d_t$ a regra de cálculo do benefício nesse sistema como discutido anteriormente. Considerando essa igualdade para o período t+1 em (14) e (16) e substituindo os valores de $c_{1t}$, $c_{2t}$ tem-se que:

$$(20)\ U'\left(w_t - s_t - d_t\right) = (1+\theta)^{-1} U'\left[\left(1+r_{t+1}\right)s_t + (1+n)d_{t+1}\right]$$

$$(21)\ s_t = (1+n)\,\kappa_{t+1}$$

Diferenciando (20) com respeito a $d_t$, assumindo que $d_t=d_{t+1}$, e considerando constantes os salários e os juros, tem-se:

$$(22)\ \frac{\partial s_t}{\partial d_t} = -\frac{U_1'' + (1+\theta)^{-1}(1+n)U_2''}{U_1'' + (1+\theta)^{-1}\left(1+r_{t+1}\right)U_2''} < 0$$

O resultado em (22) sustenta que as contribuições para a previdência social, no regime PAYGO, decresce a poupança privada na magnitude que $r \gtrless n$. O decréscimo na poupança provoca um decréscimo no estoque de capital, nos salários, mas um aumento dos juros; que por sua vez, possue um efeito positivo sobre a poupança. É conveniente verificar, então, o efeito em equilíbrio geral sobre o estoque de capital.

Considere a seguinte equação dinâmica:

$$(23)\ (1+n)\,\kappa_{t+1} = s\left[w_t\left(\kappa_t\right), r_{t+1}\left(\kappa_{t+1}\right), d_t\right].$$

Diferenciando-a com respeito a $d_t$ e mantendo $\kappa$ constante, tem-se:

$$(24)\ \frac{d\kappa_{t+1}}{d\kappa_t} = \frac{\partial s_t / \partial d_t}{1+n-s_r f''(\cdot)} < 0$$

Como visto anteriormente, o numerador da expressão (24) é negativo e dada a suposição de estabilidade em (17), o denominador é positivo. Deste modo, a introdução de um sistema previdenciário do tipo PAYGO reduz o estoque de capital em estado estacionário. Se ela é *Pareto-Improvment* dependerá da relação existente entre r e n. Se $r<n$, a introdução de um sistema não-fundado reduziria a dinâmica ineficiente e, deste modo aumentaria o bem-estar econômico. Por outro lado, se $r>n$, antes da introdução da previdência social, então, as primeiras gerações de aposentados seriam beneficiadas, recebendo uma transferência positiva $d_t$, mas isto ocorreria às custas das gerações seguintes; não sendo portanto *Pareto-Improvment*.

## 4 - O MODELO DE SAMUELSON COM MIOPIA

Uma importante extensão do modelo de SAMUELSON (1958), desenvolvido por FELDESTEIN (1985), foi verificar o que aconteceria com seus resultados se os agentes fossem míopes. O conceito de miopia, neste caso, refere-se à intenção dos indivíduos de darem pouco peso a utilidade do consumo futuro.

Considere $L_t$ a força de trabalho no tempo t e $A_t$ o número de aposentados. Sendo n a taxa de crescimento populacional, isto implica que:

$$(25)\ L_t = (1+n)\,L_{t-1} \quad \text{ou}$$

$$(26)\ L_t = (1+n)\,A_t$$

Cada trabalhador no período t ganha um salário de w. O governo impõe uma alíquota de $\theta_t$ e, desta forma, a receita total de impostos será:

$$(27)\ T_t = \theta_t w_t L_t$$

Cada aposentado receberá um benefício de $b_t$, implicando que o benefício total será:

$$(28)\ B_t = b_t A_t$$

Como um programa do tipo PAYGO é caracterizado pela igualdade entre impostos e benefícios tem-se que $b_t = T_t$, o que conduz a:

$$(29)\ b_t A_t = \theta_t w_t L_t$$

Da equação (26) segue-se que:

$$(30)\ b_t = \theta_t w_t (1+n).$$

Para analisar as condições de equilíbrio, assuma que a função utilidade dos indivíduos seja dada por: $U(c_1)+\lambda v(c_2)$, onde $c_1$ e $c_2$ são os consumos durante o primeiro período de sua vida e consumo quando aposentado (respectivamente) e $\lambda \leq 1$, é o peso que se dá ao consumo futuro. Se $\lambda = 1$ o indivíduo não é míope. O caso em que o indivíduo é completamente míope e não tem razão para poupar ocorre quando $\lambda = 0$. O consumo do indivíduo no primeiro e no segundo período será dado respectivamente por:

$$(31)\ c_{1t} = (1-\theta) w_t - s_t$$

$$(32)\ c_{2,t+1} = s_t(1+\rho) + b_{t+1}\ ,$$

onde $\rho$ é a produtividade marginal do capital, assumida aqui constante.

Outra forma de miopia seria quanto aos benefícios futuros da previdência social. Os indivíduos podem dar pouco peso a estes benefícios, de modo que a equação acima torna-se:

(32') $c_{2,t+1} = s_t(1+\rho) + \alpha b_{t+1}$, com $\alpha<1$. A decisão do indivíduo representativo é escolher $s_t$ de modo a maximizar:

$$(33)\ U\left[(1-\theta) w_t - s_t\right] + \lambda . v\left[s_t(1+\rho) + \alpha b_{t+1}\right],$$

tomando $\theta$ e $b_{t+1}$ como parâmetros. As condições de 1ª ordem determinam:

$$(34)\ \frac{u'(.)}{v'(.)} = \lambda(1+\rho).$$

Tomando uma forma logarítmica para a utilidade, considerando as equações iniciais e assumindo que o salário cresça a uma taxa g dada por $w_{t+1}=(1+g)w_t$, tem-se que $(1+g)(1+n)=1+\gamma$. A trajetória da poupança será dada após algumas manipulações por:

$$(35)\ s_t^* = \frac{\lambda}{1+\lambda}(1-\theta) w_t - \frac{\alpha\theta(1+g) w_t}{(1+\lambda)(1+\rho)}$$

Essa equação descreve o comportamento da poupança de todas as gerações exceto as de aposentados quando o programa começou. Este grupo recebe um benefício *per capita* de $b_0 = \theta w_0(1+n)$. A sua poupança em t=-1 é dada por:

$$(36)\ s_{-1}^* = \left[\lambda/(1+\lambda)\right] w_{-1} = \lambda w_0 \big/ (1+\lambda)(1+g).$$

Quando esta geração se aposentar em t=0 sua utilidade durante a aposentadoria será: $v\left[(1+\rho)s_{-1}^* + b_0\right] = v\left[\lambda w_0(1+\rho)\big/(1+\lambda)(1+g) + \theta w_0(1+n)\right]$

Para todos os períodos subsequentes (t > 0) e considerando a soma das utilidades dos trabalhadores e dos aposentados correntes, a utilidade toma a forma de:

$$(37)\ W_t = (1+n)^t \left\{(1+n)\ln\left[1-\theta + \alpha\theta(1+g)(1+\rho)^{-1}\right] + \ln\left[\lambda(1+\rho)(1-\theta) + \theta(1+g)(1+\lambda-\alpha)\right]\right\} + C_t$$

onde $C_t$ é dado por:

$C_t = (1+n)^{t+1}\ln w_0(1+g)^t - (1+n)^{t+1}\ln(1+\lambda) + (1+n)^t \ln w_0 (1+g)^{t-1} - (1+n)^t \ln(1+\lambda)$. O valor de θ que otimiza a utilidade em (37) é dado, implicitamente, por:

$$(38)\ \frac{(1+n)\left[\alpha(1+\gamma)(1+\rho)^{-1}-1\right]}{1-\theta+\alpha\theta(1+\gamma)(1+\rho)^{-1}} + \frac{(1+\lambda-\alpha)(1+\gamma)-\lambda(1+\rho)}{\lambda(1+\rho)(1-\theta)+(1+\lambda-\alpha)\theta(1+\gamma)} = 0$$

Se os indivíduos não reduzem suas poupanças por causa dos benefícios antecipados da previdência social, α será zero. A poupança é afetada somente pela renda disponível causada pela contribuição a taxa θ. Desta forma, a equação (38) torna-se:

$$(39)\ \theta^* = \frac{(1+\lambda)(1+\gamma)-\lambda(1+\rho)(2+n)}{(1+\lambda)(1+\gamma)(2+n)-\lambda(1+\rho)(2+n)}$$

No caso de miopia completa, λ=0, o valor da alíquota θ* será $(2+n)^{-1}$ e do benefício $\beta^* = \frac{b_t^*}{W_t^*} = \frac{(1+n)}{(2+n)}$. Ou seja, a taxa ótima de contribuição independe do tempo. Se a população não cresce (n=0), θ*=1/2. Neste caso, os trabalhadores dividiriam seus salários ao meio entre contribuições e consumo e receberiam benefícios de igual valor. Este resultado fornece uma outra importante conclusão qual seja: "quando a população está crescendo (n>0), existem proporcionalmente mais trabalhadores que aposentados. Se cada trabalhador contribui com menos que a metade de seus salários, os aposentados podem receber benefícios que são mais da metade de seus salários. Assim quanto mais lenta a taxa de crescimento da população, maior deve ser a taxa de contribuição e menor os benefícios em relação aos salários".

Uma redução no grau de miopia, ou seja, um acréscimo em λ, necessariamente reduz θ*, o que estabelece um limite superior para a taxa ótima de contribuição. Os indivíduos neste contexto poupam e a presença da previdência social distorce a poupança. A perda de bem-estar nesse caso, é uma função crescente do produto marginal do capital, ρ. Com λ>0, dθ*/dρ<0. "Assim, quanto maior a produtividade marginal do capital menor deverá ser a taxa ótima de contribuição de modo que a perda do bem-estar seja reduzida. A extensão da perda de bem-estar que é causada pela poupança reduzida depende da taxa de retorno que os indivíduos recebem do programa de previdência social não-fundado. Como a taxa de retorno é γ, um acréscimo em γ reduz a perda causada pelo decréscimo da poupança aumentando o valor ótimo de θ. Diferenciando θ* com respeito a γ, temos":

$$(40)\ \frac{d\theta^*}{d\gamma} = \frac{\lambda(1+\lambda)(1+\rho)(2+n)(1+n)}{\left[1+\gamma+\lambda(\gamma-\rho)\right]^2(2+n)^2} > 0$$

Uma questão importante a ser verificada é saber qual o valor limite de λ que faça com que seja ótimo não ter um programa de pensões. Na equação (39), para θ ≤ 0 ⇒ λ ≥ (1+γ)/[(1+ρ)(2+n)–(1+γ)]. A título de exemplo, suponha que a força de trabalho cresça anualmente a 1,5%, que a economia cresça a uma taxa anual de 4% e que a produtividade marginal do capital em média cresça anualmente de 10%. Logo, considerando um período de 35 anos, o valor de θ seria 5,5%. Assim, um programa previdenciário não-fundado só se justificaria se os indivíduos dessem um peso menor que 5,5% à utilidade futura. Apesar desses cálculos serem apenas ilustrativos, eles indicam que um sistema do tipo PAYGO pode ser inapropriado se a miopia é universal e substancial.

Voltando à equação (39) vê-se que se os indivíduos forem completamente míopes (λ=α=0), isto implicaria que θ*=1/2+n. Logo, a taxa de contribuição ótima (θ*) não iria depender da relação entre ρ e γ. Com miopia completa, em um sistema não-fundado, a previdência social não tem efeito sobre o estoque de capital. Por outro lado, em uma economia na *Golden Rule*, (γ=ρ) e com indivíduos não míopes, o bem-estar social não será afetado por mudanças em θ. No entanto, se os indivíduos têm miopia parcial, o valor ótimo de θ* na *Golden Rule* será dado por:

$$(41)\ \theta^{*} = \frac{[1-(1+n)\,\lambda]}{(1-\alpha)(2+n)}.$$

Neste caso, se α=1 o nível de utilidade em estado estacionário independe de θ e λ, desde que a previdência social transfira consumo de um período para o próximo, não alterando o bem-estar social. Por fim, para algum α, θ*>0 ocorre somente se $\lambda<(1+n^*)^{-1}$. Esses resultados mostram que mesmo se os indivíduos fossem substancialmente míopes, ou seja, poupassem menos para sua aposentadoria do que um comportamento de maximização de utilidade exige, poderia ser ótimo não ter programa de previdência social do tipo PAYGO. A análise mostra, ainda, que o tamanho ótimo da previdência social estaria também relacionada às taxas, em estado estacionário, do crescimento populacional, da produtividade e do produto marginal do capital.

## 5 - O EFEITO DA PREVINDÊNCIA SOCIAL SOBRE O MERCADO DE TRABALHO: O MODELO DE DIAMOND E SAMUELSON EM EQUILÍBRIO GERAL

No modelo de Diamond e Samuelson, visto na seção anterior, a introdução de um sistema de previdência social do tipo PAYGO, provoca uma redução do estoque de capital em estado estacionário, dada a hipótese de uma economia dinamicamente eficiente. No entanto, tal resultado foi conseguido a partir de um modelo de equilíbrio parcial, onde os preços do trabalho e do capital eram determinados exogenamente. No modelo sugerido por HU (1979), deriva-se os efeitos da previdência social sobre a acumulação de capital e o mercado de trabalho em uma economia na qual as decisões de aposentadoria e trabalho são endógenas. Os indivíduos escolhem também o nível de herança que deixarão para seus filhos. O governo trabalha com orçamento equilibrado em cada período e a taxa de juros é determinada pela oferta e demanda de capitais.

No curto prazo, os efeitos da previdência social dependerão das elasticidades da demanda e oferta de trabalho. No longo prazo, seu efeito será influenciado, também, pelas elasticidades de poupança e herança. Mostra-se, ainda, que em certas cirscunstâncias um sistema previdenciário apropriado pode aumentar o bem-estar dos indivíduos no longo prazo, à medida que a taxa de retorno do capital convirja para o nível da *Golden Rule*. Se, entretanto, os níveis de contribuições e benefícios são vinculados às decisões individuais de trabalho-aposentadoria, o sistema causa distorção no mercado de trabalho. Por causa deste efeito distorcivo, a introdução de um sistema de pensões do tipo PAYGO pode não necessariamente levar a *Golden Rule*.

## 5.1. O MODELO

### A. O setor produtivo

Considere uma economia competitiva em que a função produção é dada por:

(42) $Q(t) = K(t).f(x(t)),\ com\ f'(x) > 0, f''(x) < 0$ ,

onde:

Q(t) = nível do produto no período t.
K(t) = estoque de capital no período t.
x(t) = razão trabalho/capital no período t.
f(x) = função de produção.
f'(x) = satisfaz as condições INADA, f''($\infty$) = 0, e f'(0) = $\infty$.

A taxa de salário de equilíbrio w e a taxa de retorno sobre o capital r são iguais à produtividade marginal do trabalho e capital, respectivamente. Deste modo:

$$(43)\ w_t = f'(x_t)$$

$$(44)\ r_t = f(x_t) - x_t f'(x_t).$$

Combinando (43) e (44), pode-se expressar as relações de equilíbrio entre r e w como:

$$(45)\ r = \varphi(w), \varphi' = -x < 0, \varphi'' = -1/f''(x) > 0.$$

Esta função define a função fronteira preço-fator.

### B. setor das famílias

Hipóteses:

1) Assume-se que a população total da economia P(t) cresça a uma taxa constante g.

2) Todos os indivíduos são iguais, com exceção de suas idades.

3) Cada pessoa nasce no início do período t, vive por dois períodos, e é capaz de fornecer uma unidade de trabalho por período.

4) No primeiro período t, ele trabalha plenamente recebendo uma renda de salário w(t), enquanto paga uma contribuição para a previdência social de T(x).

5) No fim do primeiro período, ele recebe uma herança de h(t).

6) No segundo período t+1, ele trabalha uma fração (1-α(t+1)) de tempo e, então, aposenta-se. Seu ganho no segundo período consiste de uma renda salarial líquida de [1-α(t+1)][w(t+1)-T(t+1)] e um benefício de α(t+1)z, onde z é uma constante indicando o tamanho do benefício.

7) A utilidade U(t) de um indivíduo representativo que nasce em t, depende de seu consumo em ambos os períodos, do tempo de sua aposentadoria no segundo período e da quantidade de herança, β, que ele deixa; logo:

$$(46)\ U_t = U(c_t^1, c_t^2, \alpha_{t+1}, \beta_{t+1}).$$

8) A utilidade em (46) é aditiva, de modo que pode tomar a forma de:

$$(46')\ U = U(c^1) + V(c^2, \alpha, \beta).$$

O problema de alocação do indivíduo representativo, no ciclo da vida, é escolher α, β, $c^1$, $c^2$ de modo a maximizar sua função utilidade sujeita às restrições:

$$(47)\ c_t^1 + \rho^e_{t+1}[c^2_{t+1} + \beta_{t+1}] + \rho^e_{t+1}[w^e_{t+1} - T^e_{t+1} - z\alpha_t] = y_t.$$

$$(48)\ y_t = w_t - T_t + \rho^e{}_{t+1}[w^e{}_{t+1} - T^e{}_{t+1}] + h_t,$$

onde $y_t$ representa a renda líquida no ciclo da vida, $\rho_{t+1}$ = 1/[1+r(t+1)] é o fator de desconto e o superescrito "e" sobre uma variável representa o valor esperado desta variável.

As condições de 1ª ordem para o máximo são dadas por:

$$(49)\ \frac{\partial v}{\partial c^2} \Big/ \frac{\partial u}{\partial c^1} = \frac{\partial v}{\partial \beta} \Big/ \frac{\partial u}{\partial c^1} = \rho^e$$

$$(50)\ \frac{\partial v}{\partial \alpha} \Big/ \frac{\partial v}{\partial c^2} \geq w^e - T^e - z, \text{ com igualdade se } \alpha < 1.$$

A expressão (49) afirma que a taxa marginal de substituição entre o consumo futuro e presente e entre a herança e o consumo presente deve ser igual ao fator de desconto. A equação (50), por outro lado, requer que a taxa marginal de substituição entre o consumo no segundo período e a aposentadoria deva ser igual ao preço da extensão da aposentadoria em termos do consumo no segundo período. Embora a taxa marginal de substituição entre $c^2$ e $\alpha$ seja sempre positiva, o preço de se prolongar a aposentadoria pode ser positivo ou negativo, dependendo se $w^e - T^e - z \lessgtr 0$. Se os indivíduos se aposentam completamente no segundo período, esse modelo torna-se igual ao de Diamond e Samuelson com herança, e vale sempre a desigualdade.

Fazendo (47) - (50), o consumo e a poupança corrente podem ser escritos como:

$$(51)\ c^1_t = \hat{c}^1\left(p^e_{t+1}, p^e_{t+1}\left(w^e_{t+1} - T^e_{t+1} - z\right), y_t\right) = c^1\left(w_t - T_t, w^e_{t+1} - T^e_{t+1}, r^e_{t+1}, h_t, Z\right)$$

$$(52)\ s_t = w_t - T_t - c^1_t = s\left(w_t - T_t, w^e_{t+1} - T^e_{t+1}, r^e_{t+1}, h_t, z\right)$$

Considerando $c^1$, $c^2$, $\alpha$, $\beta$ todos como bens normais e substitutos líquidos, tem-se que o efeito sobre o consumo ou poupança corrente de um aumento do nível de benefício z é indeterminado, porque o efeito substituição é negativo e o efeito renda é positivo. No entanto se em (50), $\alpha=1$, o efeito substituição está ausente; o que garante um aumento (redução) do consumo (poupança) com um aumento do nível de benefício.

Dada a hipótese de aditividade da função utilidade, os níveis de $c^2_t$, $\alpha_t$ e $\beta_t$ escolhidos por

um indivíduo de idade 2, no período t, são determinados pelo seguinte processo de otimização: $\max V\left(c^2_t, \alpha_t, \beta_t\right)$, sujeito a:

$$(53)\ c^2_t + \beta_t + \left(w_t - T_t - z\right)\alpha_t = y^2_t$$

$$(54)\ y^2_t = w_t - T_t + \left(1 + r_t\right)\left(s_{t-1} + h_{t-1}\right),$$ onde $s_{t-1}$ é sua poupança no período precedente e $h_{t-1}$ é a herança que o indivíduo recebeu.

As condições de optimalidade garantem:

$$(55)\ \frac{\partial v}{\partial \beta_t} \Big/ \frac{\partial v}{\partial c^2_t} = 1$$

$$(56)\ \frac{\partial v}{\partial \alpha_t} \Big/ \frac{\partial v}{\partial c^2_t} \geq w_t - T_t - z,$$ com igualdade se $\alpha<1$.

Resolvendo (53) a (56), tem-se:

$$(57)\ \alpha_t = \begin{cases} \alpha\left(w_t - T_t, r_t, k_t, Z\right)\ com\ \alpha_1 < 0,\ \alpha_2 > 0, \alpha_3 > 0, \alpha_4 > 0 & se\ \ w > \underline{w} \\ 1 & se\ \ w < \underline{w} \end{cases}$$

(58) $\beta_t = B\left(w_t - T_t, r_t, k_t, z\right)\ com\, \beta_1 > 0, \beta_2 > 0, \beta_3 > 0, \beta_4 \gtrless 0$, onde $k_t = s_{t-1} + h_{t-1}$ é a riqueza inicial mantida pelo indivíduo e $\underline{w} = \underline{w}\left(T_t, k_t, z\right)$ é o valor mínimo de w para (56) ser igualdade.

Sob a suposição usual que o efeito substituição domina o efeito renda, a extensão da aposentadoria determinada pela equação (57) é crescente quando existe um decréscimo na taxa de salário líquida e o indivíduo aposenta-se completamente quando w está abaixo de $\underline{w}$. O tempo de aposentadoria cresce quando cresce a riqueza inicial, o nível de benefício e a taxa de juros.

## 5.2. O EQUILÍBRIO DE CURTO PRAZO

### A. O equilíbrio no mercado de trabalho

A oferta de trabalho $L_t$, no período t, consiste da oferta em duas gerações. A primeira geração trabalha durante todo o período, enquanto os idosos ficam aposentados durante $100\alpha_t$ por cento do tempo. Assim:

$$(59)\ L_t = P_t\left[1-\theta+\theta\left(1-\alpha_t\right)\right] = P_t\, l_t$$

(59’) $l_t = 1-\theta\,\alpha_t$ onde $\theta = 1/2+g$ é a proporção da população de idade 2 e $l_t$ é a oferta de trabalho *per capita* agregada. Substituindo (46) e (57) em (59’), a função de oferta agregada de *trabalho per capita* para $w \geq \underline{w}$ pode ser escrita por:

(60) $l_t = l\left(w_t, T_t, k_t, z\right)$

Se $w_t \leq \underline{w}$, os indivíduos se aposentam completamente no segundo período. Logo, (59) torna-se:

$$(60')\ l_t = 1-\theta$$

O equilíbrio no mercado de trabalho ocorre pela igualdade da oferta do trabalho, em (60), com a demanda $l^d$. Sendo dada pela igualdade entre a produtividade marginal do trabalho e a taxa de salário real $w_t = f'\left(x_t\right)$, onde $x = L_t^d / K_t = l_t^d / \left(\theta\, \kappa_t\right)$. Desta forma:

$$(61)\ w_t = f'\left(l_t^d\right) / \left(\theta\, \kappa_t\right),$$

combinando (60) e (61), tem-se a condição de equilíbrio no mercado de trabalho:

$w_t = f'\left(\dfrac{l\left(w_t, T_t, \kappa_t, z\right)}{\theta\, \kappa_t}\right)$. Pelo fato da curva de oferta ser positivamente e a curva de demanda negativamente inclinada, essas condições determinam uma única taxa de salário de equilíbrio. Quando se tem um aumento da contribuição para o sistema de pensões ou aumento do benefício, a curva de oferta se desloca para cima e para esquerda, provocando uma redução no nível de emprego e uma elevação do salário de equilíbrio. Logo, um sistema de pensão do tipo PAYGO distorce a alocação eficiente no mercado de trabalho. Esta distorção é tanto maior quanto maior a taxa de contribuição previdenciária.

Antes de dar continuidade ao modelo, deve-se definir as seguintes elasticidades:

- Elasticidade da oferta de trabalho com respeito à taxa de salário
$\varepsilon_\omega \equiv \partial \log l / \partial \log w$
$= -\left(\alpha_1 + \alpha_2\, \varphi'(w)\right) \theta w / l > 0$

- Elasticidade da oferta de trabalho com respeito à contribuição previdenciária
$\varepsilon_T \equiv \partial \log l / \partial \log T = \theta\, T\, \alpha_1 / l < 0$

- Elasticidade da oferta de trabalho com respeito ao estoque de capital
$\varepsilon_K \equiv \partial \log l / \partial \log \kappa = -\theta\, \kappa\, \alpha_3 / l < 0$

- Elasticidade da oferta de trabalho com respeito ao nível de benefício
$\varepsilon_z \equiv \partial \log l / \partial \log z = -\theta\, z\, \alpha_4 / l < 0$

**B. O papel do governo**

Assume-se que a única função do governo é fornecer benefícios através de um sistema PAYGO, não acumulando capital e apenas transferindo recursos dos trabalhadores para os aposentados. Sendo o gasto total do governo igual a $G_t = P_t\,\theta\,\alpha_t\, z = P_t\left(1-l_t\right) z$, e sua receita $R_t = P_t\, l_t\, T_t$, no equilíbrio $R_t = G_t$ ou seja:

$$(63)\ z = \left(T_t + z\right) l\left(w_t, T_t, \kappa_t, z\right).$$

Assumindo que $\xi \equiv T + \left(T+z\right) \in_t > 0$, pode-se resolver esta equação para um único nível de contribuição para um dado $w_t$, $\kappa_t$ e z:

$$(64)\ T_t = F\left(w_t, \kappa_t, z\right).$$

(65)

**C. O equilíbrio de curto prazo**

O equilíbrio de curto prazo ocorrerá se o mercado de trabalho estiver equilibrado e se o governo estiver com o orçamento equilibrado. Substituindo (64) em (62), o equilibrio será dado por:

$$(65)\ w_t^+ = w^+\left(\kappa_t, z\right)$$

$$(66)\ T_t^+ = T^+\left(\kappa_t, z\right)$$

A taxa de salário de equilíbrio é dada pela interseção das curvas de oferta e demanda por trabalho. A oferta de trabalho é dada pela substituição de (64) em (60) e (60'), ou seja, quando $\underline{w}$ muda, a contribuição para a previdência social varia para manter o orçamento do governo equilibrado. Assim:

$$(67)\ l^c = \begin{cases} l\left(w, F\left(w, \kappa, z\right), \kappa, z\right) \equiv l^c\left(w, \kappa, z\right) & para\ w > \underline{w} \\ 1-\theta & para\ w \le \underline{w} \end{cases},$$

onde $l^c$ é positivamente inclinado para $w>\underline{w}$ e torna-se vertical para $w \le \underline{w}$.

Considere agora o efeito de uma mudança no nível de benefícios. Diferenciando (62) e (65) com respetio a z, conjuntamente, obtém-se:

$$(68)\ \frac{\partial \log w_t^*}{\partial \log z} = -\frac{1}{n}\frac{\partial \log l_t^+}{\partial \log z} = -\frac{T}{\gamma}\left(\in_z + \in_T\right) \ge 0$$

$$(69)\ \frac{\partial \log T_t^+}{\partial \log z} = -\frac{1}{\gamma}\left[\left(n + \in_w\right)T - n\in_z\left(T+z\right)\right] \ge 1$$

onde $n \equiv -\partial \log l^d / \partial \log w > 0$ é a elasticidade da demanda por trabalho e $\gamma \equiv \in_w T + \xi n > 0$.

Deste resultado pode-se concluir que "um acréscimo no nível do benefício desloca a oferta de trabalho para a esquerda, provocando um acrésimo na taxa de salário de equilíbrio, que por sua vez reduz o nível de emprego. Por (63) percebe-se que a redução do nível de emprego provoca um aumento da taxa de contribuição para a previdência social, em equilíbrio, numa maior proporção que um acréscimo no benefício".

## D. O equilíbrio de longo prazo

Considere agora as condições de equilíbrio de longo prazo. Suponha que as expectativas são estáticas, isto é, $w_{t+1}^e = w_t, r_{t+1}^e = r_t\ e\ T_{t+1}^e = T_t$. De (52) e (58), tem-se:

$$(52')\ s_t = s\left(w_t^+ - T_t^+, \varphi\left(w_t^+\right), h_t, z\right)$$

$$(58')\ h_t = \beta\left(w_t^+ - T_t^+, \varphi\left(w_t^+\right), \kappa_t, z\right) / \left(1+g\right)$$

Em estado estacionário assume-se que $s_t = s^*, h_t = h^*, w_t = w^*\ e\ T_t = T^*$ em (52'), (58'), (62) e (63). Desta forma, pode-se determinar o nível de equilíbrio de longo prazo dessas variáveis endógenas:

$$(52'')\ s^* = s\left(w^* - T^*, w^* - T^*, \varphi\left(w^*\right), h^*, z\right)$$

$$(58'')\ \beta^* = \beta\left(w^* - T^*, \varphi\left(w^*\right), \kappa^*, z\right)$$

$$(62')\ w^* = f'\left(l\left(w^*, T^*, \kappa, z\right) / \left(\theta\kappa^*\right)\right)$$

$$(63')\ z = \left(z + T^*\right) l\left(w^*, T^*, \kappa, z\right)\ ou\ T^* = F\left(w^*, k^*, z\right)$$

Diferenciando essas 4 equações apropriadamente e fazendo rearranjos, obtém-se:

$$(70)\ \frac{d\log \kappa^*}{d\log z} = -\frac{1}{\lambda}\left\{g\left(\sigma_Z + \sigma_T\right) - \left(\in_Z + \in_T\right)\left[T\sigma_W + \left(T+z\right)n\sigma_T\right]\right\}$$

$$(71)\ \frac{d\log l^*}{d\log z} = -\frac{T}{\lambda}\left\{\left(n\in_k + \in_W\right)\left(\sigma_Z + \sigma_T\right) - \left(\in_Z + \in_T\right)\left[\sigma_W - n\left(1-\sigma_k\right)\right]\right\}$$

$$(72)\ \frac{d\log w^*}{d\log z} = -\frac{1}{\lambda}\left\{\left(\xi - \in_k T\right)\left(\sigma_z + \sigma_T\right) - \left(\in_z + \in_T\right)\left[T\left(1-\sigma_k\right) + \left(T+z\right)\sigma_T\right]\right\}$$

onde

$\lambda = g\left(1-\sigma_k\right) + \left(N\in_k + \in_w\right)\left(T+Z\right)\sigma_t - \left(\xi - \in_k T\right)\sigma_w > 0$

é uma condição necessária para a estabilidade do equilíbrio de longo prazo.

Defini-se:

$$\sigma_W = \left[s_1 + s_2 + s_3\varphi' + \left(\beta_1 + \beta_2\varphi'\right)/\left(1+g\right)\right]\left(w/\kappa\right) \gtrless 0$$

$\sigma_T = -\left[s_1 + s_2 + \beta_1/\left(1+g\right)\right]\left(T/\kappa\right) < 0$ para baixas propensões marginais a poupar com respeito a taxa de salário líquida futura.

$\sigma_Z = \left[s_5 + \beta_4/\left(1+g\right)\right]\left(z/\kappa\right) < 0$ se o efeito renda de um acréscimo em z sobre $c^1$ e β excede o efeito substituição.

$s_k = b_3\left[s_4 + 1\big/(1+g)\right] > 0.$ Se w<w̲, tal que $\alpha$=1, $\sigma_T$ e $\sigma_Z$ são negativos.

Os termos $\sigma_w$, $\sigma_T$, $\sigma_Z$ e $\sigma_K$ são as elasticidades da oferta de capital com respeito a taxa de salários, a contribuição da previdência social, o nível de benefício e o estoque de capital existente no período anterior, respectivamente.

A equação (70) mostra o efeito de uma mudança nos níveis de benefício sobre o estoque de capital no equilíbrio de longo prazo. Seus efeitos ocorrem através dos efeitos renda e substituição. O primeiro dos efeitos é devido à realocação da renda entre os dois períodos. No segundo, o efeito se dá através da substituição entre $c^1$, $c^2$, $\alpha$ e $\beta$ e seus preços relativos.

Considerando $g > 0 \; e \in_z + \in_T \leq 0$, o efeito total de um acréscimo no nível de benefício é decrescer o nível de equilíbrio de longo prazo do estoque de capital *per capita* ($\theta\kappa$), se $s_Z + s_T \leq 0 \; e \; Ts_w + (T+z)ns_T \leq 0.$ Essas condições são satisfeitas se ambos os termos $s_Z \; e \; s_T$ são negativos e a elasticidade da demanda por trabalho for alta.

No caso do modelo anterior de Samuelson, ele considera $a = 1 \; e \in_Z + \in_T = 0$. Isto reduz a equação (70) para $\dfrac{d \log k^*}{d \log z} = n\left(s_Z + s_T\right)\big/\left(n + s_w\right) \; e \; s_Z + s_T < 0.$ A diferença resulta do fato de que no modelo de SAMUELSON (1975) assume-se um sistema previdenciário plenamente fundado sobre o qual o governo não acumula capital, mas paga uma taxa de juros r. No presente modelo, assume-se um sistema PAYGO em que o governo não acumula capital e paga uma taxa de juros de g, ao invés de r, sobre o sistema de pensões. Desta forma, a previdência social não somente altera o custo relativo da aposentadoria, mas também produz um efeito renda baseado entre r e g.

Considere agora o efeito de um acréscimo do nível do benefício sobre o nível de emprego e taxa de salários. Um acréscimo no nível de benefício desloca a curva de oferta de trabalho para a esquerda. Mas, no longo prazo, ele também causa uma mudança no estoque de capital que por sua vez afeta a oferta de demanda por trabalho. Se no curto prazo o efeito é produzir uma aposentadoria precoce para as gerações mais velhas e um acréscimo na taxa de salário, seu efeito de longo prazo pode ser revertido, dependendo da magnitude e direção que tome o segundo efeito. Considerando o caso padrão, onde $s_Z + s_T \leq 0$, vê-se pela equação (71) que seu efeito de longo prazo é reduzir a idade de aposentadoria das gerações mais velhas se $n\in_k + \in_w \geq 0 \geq s_w - n\left(1 - s_k\right)$. A equação (72) mostra que um acréscimo no nível de benefício reduz a taxa de salário de equilíbrio se $T\left(1 - s_k\right) + (T+z)s_t \leq 0 \;\; ou \; \in_Z + \in_T$ é suficientemente baixo. No caso especial onde $a = 1 \; e \; \in_Z = \in_T = 0$, (72) reduz a: $d \log w^* \big/ d \log z = \left(s_Z + s_T\right)\big/\left(n + s_w\right) < 0$.

De (65) tem-se que: $d \log T^* \big/ d \log z = 1 - \left(d \log l^* \big/ d \log z\right)(T+z)\big/T$.

Deste modo, um aumento nos benefícios leva tanto a um decréscimo no nível de emprego e idade de aposentadoria no longo prazo, como também provoca um aumento das contribuições mais que proporcional. Por outro lado, o efeito de longo prazo sobre o nível de bem-estar de um indivíduo representativo sobre o regime PAYGO é ambíguo. Primeiro ele faz com que a taxa marginal de substituição entre o consumo e a aposentadoria divirja da taxa de salário e do produto marginal do trabalho. Essa distorção no mercado de trabalho representa uma ineficiência estática, que tende a reduzir o bem-estar do indivíduo. Mas, por outro lado, ele causa uma redistribuição intergeracional de renda e uma mudança no nível de equilíbrio de longo prazo do capital, que aumenta o nível de bem-estar do indivíduo se a taxa de retorno do capital converge para o nível da *Golden Rule*. O efeito total pode ser positivo se a eficiência dinâmica excede a ineficiência estática que ele traz.

## 6 - CONCLUSÃO

Neste *paper* procurou-se fazer uma avaliação dos principais efeitos dos sistemas previdenciários, que funcionam sob o regime de repartição, sob a atividade econômica. De forma geral os modelos indicam que este tipo de desenho previdenciário pode reduzir a acumulação de capital e promover distorções no mercado de trabalho. Estes resultados são válidos para sistemas econômicos em que a taxa de juros real é superior à taxa de crescimento do Produto Interno Bruto (PIB) de uma economia (economia dinamicamente eficiente). A introdução de sistemas previdenciários de capitalização tende a alterar a trajetória de acumulação de capital da economia, aumentado, em estado estacionário, o bem-estar dos indivíduos.

## ABSTRACT:

The majority of the countries around the world in which Social Security Systems are on a Pay-as-you-go basis has presented difficulties of financing, mainly because of modifications in the population age structure. In Brazil, the public debt has been pressured in the last years by weighty retirement. To change from Pay-as-you-go to a fully funded system is an alternative, which has been discussed and implemented in some of Latin American Countries in this decade. An important motivation to countries reforming their pension systems is the possibility of increasing internal savings. This paper discusses how social security systems can affect capital accumulation, labor market distortions and their effects on individual welfare of several generations.

## KEY WORDS:

Social Security; Capital Accumulation; Economic Welfare.

## 7 – BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

AARON, H. J. The social insurance paradox. **Canadian Journal of Economics and Political Science**, v. 33, p. 371-374, 1966.

ARRAU, Patricio. **Social security reform**: the capital accumulation and intergeneration distribution effect. Washigton, D.C.: World Bank, 1990. (Working Paper).

DIAMOND, P. A. A framework for social security analysis. **Journal of Public Economics**, v. 8, n. 3, p. 275-298, dic. 1977.

______. National debt in a neoclassic growth model. **American Economic Review**, v. 55, p. 1126-1150, 1965.

FELDSTEIN, M. The optimal level of social security benefits. **The Quaterly Journal of Economics**, may 1985.

HANSSON, I., STUART, C. Social security a trade among living generations. **American Economic Review**, v. 79, n. 5, p. 1182-1195, dic., 1989.

HU, S.C. Social security, the supply of labor and capital accumulation. **American Economic Review**, v. 69, p. 274-283, 1979.

ISUANI, Ernesto Aldo, ROFMAN, Rafael, SAM MARTINO, Jorge Antonio. Las jubilaciones del siglo XXI.**Boletin Informativo Techint**, n. 286, abr.-jun. 1996.

JAMES, Estelle. **Income security for old age**: conceptual background and major issues. Washigton, D.C.: World Bank, 1992. (Working Paper).

LINDBECK, A., WEIBULL, J. Altruism and time consistency: the economics of fait accompli. **Journal of Political Economy**, v. 96, n. 6, p. 1165-1182, 1988.

MCCANDLESS JR, G. T., NEIL, W. **Introduction to dynamic macroeconomic theory**: an overlapping generations approach. Havard University Press, 1991.

ROMER, D. **Advanced macroeconomics**. Londres: McGraw-Hill, 1996.

SAMUELSON, P. A. An exact consumption-loan model of interest with or without the social contrivance of money. **Journal of Political Economy**, v. 66, 1958.

______. Optimun social security in a life-cycle growth model. **International Economic Review**, v. 16, p. 539-544, 1975.