

A importância do tamanho, do prazo médio e da estrutura de vencimento para a administração da dívida pública: uma análise a partir dos modelos de Giavazzi-Pagano (1990) e de Calvo-Guidotti (1990)¹

Helder Ferreira de Mendonça²

Resumo

O presente artigo tem por objetivo elaborar uma análise que realce os principais elementos que caracterizam os modelos Giavazzi-Pagano (1990) e Calvo-Guidotti (1990). Esses modelos são de grande importância para a compreensão de como a dívida pública deve ser administrada em um contexto de crise de confiança e ameaça de mudança de regime cambial. Ou seja, os modelos supracitados indicam caminhos para que sejam evitados problemas de falta de credibilidade na condução da política econômica. O principal resultado obtido sugere que o alongamento da dívida representa uma boa estratégia para a administração da dívida pública.

Palavras-chave: Dívida pública; Credibilidade; Modelos Giavazzi-Pagano e Calvo-Guidotti.

Abstracts

The aim of this paper is to make an analysis that highlights the main characteristics of the Giavazzi-Pagano (1990) and Calvo-Guidotti (1990) models. These models have large importance for the comprehension of how must be management the public debt in an environment of trust crisis and threat of change in exchange regime. In this sense, the above-mentioned models show ways for avoiding the problems of lack of credibility in the conduction of the economic policy. The main result suggests that the extension of the debt is a good strategy for the management of the public debt.

Key words: Public debt; Credibility; Giavazzi-Pagano and Calvo-Guidotti models.

JEL H63.

Introdução

A análise teórica contemporânea sobre a administração da dívida pública tem destacado a importância da ação recíproca que há entre o governo e o setor privado para a conquista de credibilidade. A escolha da estratégia do governo para a definição do prazo ótimo ou do grau de indexação da dívida leva em conta as expectativas do setor privado em relação ao comportamento esperado do governo.

Por essa perspectiva, a escolha de uma estrutura de maturidade da dívida seria capaz de evitar que o ciclo político-eleitoral levasse a um desvio da política

(1) Agradeço os profícuos comentários realizados por um parecerista anônimo desta Revista. Possíveis erros e omissões são de exclusiva responsabilidade do autor.

(2) Professor do Departamento de Economia da Universidade Federal Fluminense – UFF e Pesquisador do CNPq.

considerada ótima. Em outras palavras, a restrição imposta via escolha da estrutura de maturidade da dívida pública eliminaria o problema de inconsistência temporal da política definida pelo atual governo.

Para verificar de que forma o gerenciamento da dívida pública na busca de estabilidade financeira contribui para minimizar crises de confiança, foram selecionados os modelos de Giavazzi & Pagano (1990) e Calvo & Guidotti (1990) para análise. A justificativa para a escolha desses modelos é que eles representam duas das principais referências na literatura por tratarem o problema da administração da dívida pública levando em conta diferentes aspectos. O estudo desses modelos permite elucidar diversos pontos relacionados ao tamanho da dívida, prazo médio e estrutura de vencimento para a análise da credibilidade. De acordo com os modelos supracitados, a concentração da dívida em poucos vencimentos não se mostra conveniente, pois, no caso de haver uma crise de confiança, o custo imposto ao governo não pode ser negligenciado.

No modelo apresentado por Giavazzi & Pagano (1990), o ponto central da análise refere-se ao problema da rolagem da dívida. Assim, o tamanho da dívida, o prazo médio e a estrutura de vencimento desempenham papel de grande importância no estudo. A concentração da dívida em poucos vencimentos pode prejudicar a administração da dívida, pois em momentos de crise de confiança (*default*), mesmo não havendo problema de insuficiência de demanda pelos títulos públicos, o governo é obrigado a pagar elevados prêmios de risco. A recomendação dos autores sobreditos para evitar uma crise de confiança seria o alongamento dos prazos médios dos títulos públicos, bem como a distribuição de seus vencimentos de forma uniforme no tempo.

O modelo elaborado por Calvo & Guidotti (1990) analisa o impacto e o grau de otimização de diferentes coeficientes de indexação e estruturas de vencimento da dívida pública tomando como restrição uma função de perda social (expressa em termos da carga tributária e do nível de inflação). Os resultados desse modelo estão relacionados aos do modelo de Giavazzi e Pagano (1990), sobretudo, no que se refere à primazia da dívida indexada sobre a nominal.

O presente artigo tem por objetivo elaborar uma análise que realce os principais elementos que caracterizam os modelos Giavazzi & Pagano (1990) e Calvo & Guidotti (1990). Esses modelos são de grande importância para a compreensão de como a dívida pública deve ser administrada em um contexto de crise de confiança e ameaça de mudança de regime. Ou seja, os modelos em consideração indicam caminhos para que sejam evitados problemas de falta de credibilidade na condução da política econômica. O principal resultado obtido sugere que o alongamento da dívida representa uma boa estratégia para a administração da dívida pública. Além desta introdução, o presente artigo apresenta uma seção destinada à análise do modelo Giavazzi & Pagano (1990) e outra destinada ao modelo Calvo & Guidotti (1990); por último, é apresentada a possibilidade de aplicação dos modelos analisados à realidade brasileira no período recente.

1 A análise de Giavazzi & Pagano (1990)

As hipóteses básicas do modelo Giavazzi & Pagano (1990) são: economia aberta com regime de câmbio fixo, livre mobilidade de capitais, o público tem informação imperfeita sobre as preferências do governo ou capacidade do banco central em manter o regime de câmbio fixo, e há necessidade de rolagem de elevado estoque de dívida pública em todos os períodos. Por essa perspectiva, a economia é sujeita a crises de confiança devido a dois argumentos básicos:

(i) temor do público em relação ao governo quanto à capacidade de arcar com a dívida pública; e

(ii) possibilidade de o banco central abandonar o regime de câmbio fixo.

Além disso, no momento da rolagem da dívida, as condições presentes no mercado de títulos são fundamentais para o governo contornar uma crise de confiança. Tais condições podem ser sumariadas em três fatores:

(i) o tamanho da dívida acumulada;

(ii) o prazo médio de vencimento; e

(iii) a estrutura de concentração de vencimentos.

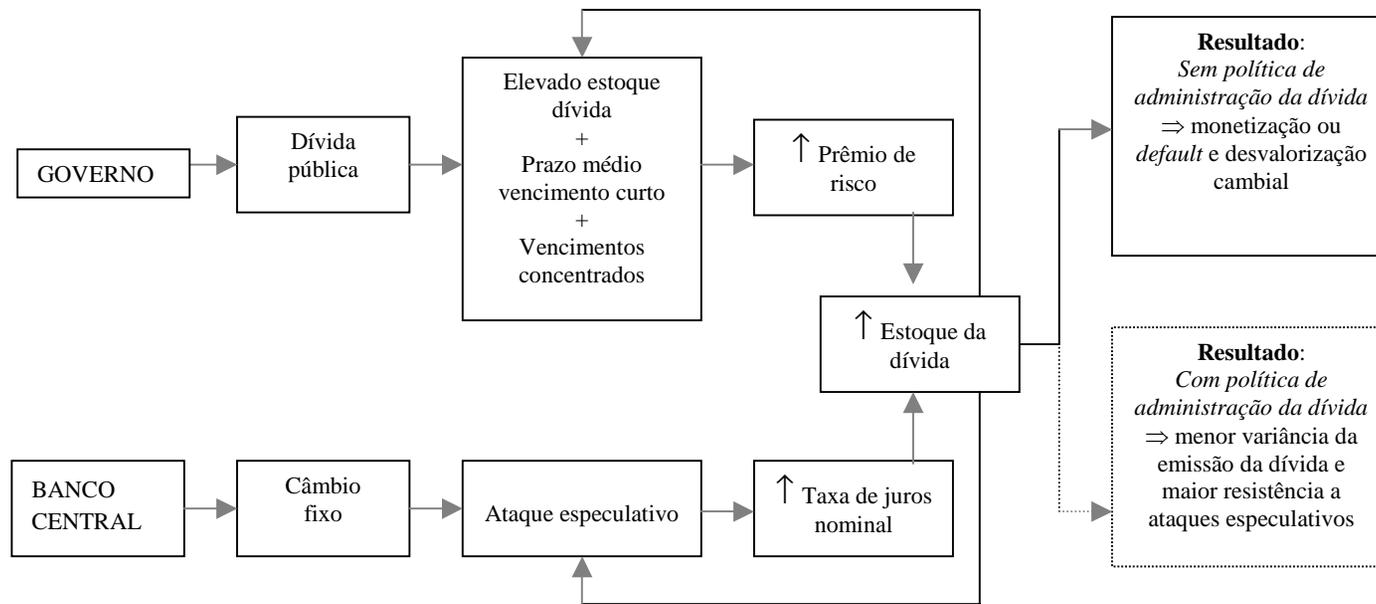
Quando o governo se defronta com uma situação em que as condições são adversas (estoque da dívida é elevado, prazo médio de vencimento é curto e os vencimentos são concentrados) e há uma crise de confiança, o refinanciamento da dívida ocorre em condições desfavoráveis (aumento do prêmio de risco). Logo, os agentes econômicos podem interpretar como alta a chance de uma mudança nos rumos da condução da política econômica.

Deve-se ressaltar que os problemas não se limitam ao gerenciamento da dívida pelo governo. No caso de os investidores deflagrarem um ataque especulativo à paridade cambial, e de o banco central ter sucesso na manutenção do regime, o provável resultado é uma elevação da taxa de juros nominal por meio da arbitragem entre os ativos denominados em moeda estrangeira e aqueles denominados em moeda doméstica. Devido à restrição cambial, o banco central fica impedido de financiar o Tesouro. Por conseguinte, o montante da dívida que precisa ser refinanciado a cada período aumenta e há uma probabilidade crescente de ocorrer uma desvalorização cambial.

A idéia presente no modelo é a de que uma política de administração da dívida pública adequada é capaz de incrementar a resistência diante de ataques especulativos. Por essa ótica, uma estratégia que se baseie na dilatação do prazo médio para o vencimento da dívida (ou pulverize os vencimentos de forma homogênea) é capaz de reduzir a necessidade da captação de recursos pelo governo, tendo, por conseqüência, uma menor variância da emissão da dívida.

O esquema a seguir sintetiza as principais idéias apresentadas.

Esquema 1
Modelo Giavazzi & Pagano (1990)



São admitidos três agentes no modelo:

(i) setor privado – define a probabilidade de ocorrer uma desvalorização cambial em cada período e demanda uma taxa de juros que compense o risco da dívida pública;

(ii) governo – define a composição da dívida e a emissão monetária para o financiamento do déficit com o objetivo de minimizar o serviço da dívida e o fim do regime de câmbio fixo; e

(iii) banco central – responsável por conduzir uma política monetária capaz de assegurar a manutenção do regime de câmbio fixo.

O comportamento do setor privado é definido pelo estado de expectativas no período atual. No estado normal (N) o setor privado atribui probabilidade zero para uma desvalorização cambial (P_D). Por outro lado, na situação de uma crise de confiança (C) é admitida uma probabilidade positiva ($P_D > 0$) de que o banco central desvalorize a moeda em uma fração fixa (D) no período corrente.

É assumido que não há uma interdependência entre as crises ao longo do tempo. Destarte, depois de revelado o estado (N ou C), um título de um período pode apresentar um dos seguintes retornos:

(i) estado normal – devido à hipótese de livre mobilidade de capital, o retorno corresponde à taxa de juros internacional (r^*) adicionada da unidade ($1+r^*$); ou

(ii) estado de crise de confiança – por meio da arbitragem das taxas obtém-se:

$$(1) (1+r^*) / [1 - P_D(d/1+d)] \quad \text{considerando } A = (d/1+d), \\ \text{então } (1+r^*) / [1 - P_D A].$$

Portanto, o retorno deve compensar a desvalorização esperada. O prêmio que excede a taxa r^* é uma função crescente da probabilidade de desvalorização (P_D) e de sua magnitude (d – taxa de desvalorização).

No caso de títulos de vários períodos (considerando-se valor de face igual à unidade, rendimento constante por período (c), e que o risco é neutro), o retorno para um período é o mesmo que no caso do título de um período (tanto para o estado N quanto para o C), isto é,

$$(2) 1+r^* = [E(p_{t+1}) + c] / p_t^N \quad \text{e} \quad (1+r^*) / (1 - P_D A) = [E(p_{t+1}) + c] / p_t^C$$

p_t^N = o preço do título no estado normal; p_t^C = o preço do título no estado de crise de confiança; e $E(p_{t+1})$ = o preço esperado do título.

Devido à hipótese de inexistência de correlação das crises de confiança e de o risco ser neutro, o preço esperado do título não se altera no estado N ou C, conseqüentemente,³

$$(3) (p_t^C - p_t^N) / p_t^N = - P_D A.$$

(3) O Apêndice A1 mostra a álgebra necessária para a obtenção do resultado apresentado na equação (3).

A equação anterior mostra que, no caso do estado normal, o valor da emissão do título corresponde a $p_t^N = 1$, enquanto no estado de crise o título é emitido a um valor menor ($p_t^C = 1 - P_D A$). Logo, $P_D A$ corresponde ao custo de uma unidade da dívida emitida durante uma crise de confiança. Nessa estrutura, o prazo de vencimento do título importa para a análise, pois é decisivo para que os agentes determinem a probabilidade de que a crise implique o fim da paridade cambial.

O modelo assume que a dívida é constituída por B títulos com vencimento H e que o nível de preços é constante (de modo que o volume de títulos corresponde ao valor real da dívida). Uma economia no estado N , com vencimentos distribuídos uniformemente ao longo do tempo, implica que o estoque da dívida renovado a cada período (B/H) em conjunto com a restrição orçamentária requer

$$(4) \quad G - T + cB + B/H = B/H, \quad \text{onde}$$

G = gastos governamentais; T = receita proveniente de impostos; cB = juros incidentes sobre o estoque da dívida.⁴

O modelo não leva em conta as receitas de senhoriagem. Todavia, é admitido que o Tesouro pode receber recursos temporários (e limitados) do banco central para o financiamento das necessidades do setor público. Tais recursos devem ser reembolsados em algum momento, de forma que o Tesouro pode aumentar a base monetária até o limite do crédito temporário. Não obstante, o Tesouro não pode considerar a criação de moeda como uma fonte permanente de receita.

Considerando-se a economia no estado C , o preço dos títulos cai de p^N para p^C ($P_D A$ por título emitido). Assim, o Tesouro defronta-se com as seguintes opções:

- (i) aumento dos impostos ou redução dos gastos;
- (ii) rolagem da dívida em condições desfavoráveis (aumento do prêmio de risco); ou
- (iii) uso de crédito temporário com o banco central.

A primeira opção não é contemplada no modelo, pois corresponde a uma situação em que a rigidez do orçamento torna inadequada a concentração da carga tributária sobre os atuais contribuintes. Ademais, como o aumento do custo da dívida é temporário, a opção de maior endividamento é preferível, pois permite distribuir a carga tributária para as gerações futuras (Alesina & Perrotti, 1995). Portanto, o aumento no serviço da dívida determina o aumento da carga tributária futura.

(4) O modelo considera orçamento equilibrado e inflação zero.

A segunda opção implica um aumento da dívida que corresponde a

$$(5) B/H (1 - p^c) = BP_D A/H$$

$$p^c = 1 - P_D A \text{ preço unitário do título.}$$

A equação (5) revela que um prazo de financiamento mais alongado (H maior) é uma estratégia interessante, uma vez que reduz a quantidade de títulos que precisam ser renovados durante a crise.

A terceira opção, que corresponde a uma situação onde há um empréstador de última instância, permite ao Tesouro auferir um serviço da dívida menor do que no caso anterior. Supondo que a parcela da dívida que é monetizada é dada por a , o caso em que $a=0$ é idêntico ao observado pela opção ii. Todavia, na situação $a=1$ não haveria aumento no serviço da dívida.

O parâmetro “ a ” revela um *trade-off* entre o bem-estar das gerações futuras (menor carga tributária) e a manutenção do regime de câmbio fixo. Em outras palavras, quanto maior a monetização, menor será a incidência de impostos futuros, entretanto maior é a chance de desvalorização da moeda em decorrência da redução nas reservas do banco central.⁵ Devido à assimetria de informações entre o setor privado e o governo, “ a ” é uma variável aleatória que oscila entre 0 e a_{\max} .

É admitido que, no estado N, o balanço do banco central é formado pelas reservas internacionais (R – ativo) e pela quantidade de moeda (M^N – passivo). Outrossim, é assumida uma função demanda por moeda exponencial tendo elasticidade juro igual a ξ .

Dado que a taxa de juros relevante para a demanda por moeda corresponde à dos títulos de um período (r^* para o estado N e $r^* + P_D A$ para o estado C), a demanda por moeda é dada por:

$$(6) \text{ estado N: } M^N = F e^{-\xi r^*}; \quad e$$

$$(7) \text{ estado C: } M^C = F e^{-\xi(r^* + P_D A)} \quad F > 0 \text{ e } \xi > 0.$$

Levando em consideração que $M^N = R$ (a oferta de moeda é totalmente lastreada por reservas), a mudança de estado de N para C implica uma demanda de moeda que é menor devido ao aumento da taxa de juros nominal causada pela desvalorização. Esse novo nível de demanda por moeda é dado por:

$$(8) M^N - M^C = M^N (1 - e^{-\xi P_D A}) = R (1 - e^{-\xi P_D A}).$$

Se, de forma concomitante, o Tesouro monetiza uma parcela do aumento da dívida equivalente a $aBP_D A/H$ e a soma da queda na demanda por moeda

(5) Calvo (1998) faz uma crítica à idéia apresentada por Giavazzi & Pagano (1990). Dado que os agentes econômicos olham para o ativo líquido do governo (reservas menos dívida pública) não é necessário monetizar a dívida pública para que ocorra a crise cambial.

(aumento na demanda por ativos estrangeiros) com a injeção de liquidez ultrapassar o montante em reservas, o banco central será forçado a fazer uma desvalorização cambial.⁶ Destarte, a condição para uma desvalorização cambial é dada por:

$$(9) R(1 - e^{-\xi P_D A}) + aP_D AB/H > R,$$

de forma que a probabilidade de desvalorização atribuída pelo setor privado é maior que 1, isto é,

$$(10) P_D = P(\text{ag}(P_D) > 1),^7 \quad \text{onde } g(P_D) = e^{\xi P_D A} P_D A(B/H)/R.^8$$

A equação (10) representa a condição de equilíbrio com expectativas racionais levando em conta que a probabilidade de desvalorização cambial é resultado da interação dos três setores na economia. Dentro dessa estrutura, a probabilidade positiva de desvalorização no estado C e a probabilidade zero no estado N representam estados de equilíbrio com expectativas racionais.

No caso em que $P_D=0$ há um único equilíbrio e quando $P_D>0$ pode haver múltiplos equilíbrios ou mesmo inexistir equilíbrio. Definindo um valor $P_D^* = (ga_{\max})^{-1}$, se $P_D < P_D^*$, $\text{ag}(P_D) < 1 \forall a \Rightarrow P(\text{ag}(P_D) > 1) = 0$. De outra forma, se $P_D < P_D^*$ a possibilidade de um incremento na carga tributária arcar com a dívida torna-se desprezível, o que por conseguinte, inibe a possibilidade de desvalorização. Logo $P_D=0$ é a única solução possível quando $P_D < P_D^*$. Por outro lado, no caso em que $P_D \geq P_D^* \Rightarrow P(\text{ag}(P_D) > 1)$ é crescente, iniciando em zero quando $P_D = P_D^*$ e tende de forma assintótica a 1 à medida que P_D aumenta.

Na Figura 1, a curva P representa o caso especial de uma distribuição uniforme da função $P(\text{ag}(P_D) > 1)$. Dado que P é côncava, existem dois interceptos com a reta de 45°. Para que o equilíbrio seja único é preciso que a função de P seja tangente à reta de 45°. A localização da curva P depende do valor de $g(P_D)$. Como $g(P_D)$ é proporcional a $A(B/H)/R$, a curva P se desloca para baixo (considerando-se tudo o mais constante) no caso de um aumento do vencimento (H), ou de uma queda na razão dívida/reservas (B/R), ou ainda devido a um incremento em A. Conforme apontado pelos autores desse modelo, sempre há um vencimento longo o suficiente que impede a obtenção do equilíbrio com $P_D > 0$, independentemente dos outros parâmetros.

A condição de um equilíbrio único com $P_D=0$ é que, para cada valor de A e B/R, existe um prazo de vencimento crítico (H^*). Assim, quando $H > H^*$ não ocorre uma crise de confiança, pois há apenas o equilíbrio dado por $P_D=0$. Em outras palavras, mesmo que o público espere o contrário, quando o vencimento

(6) É importante salientar que o risco de depreciação no modelo é devido à possibilidade de o Tesouro aumentar a base monetária em resposta a um ataque especulativo.

(7) Vide Apêndice A2.

(8) Vide Apêndice A3.

médio da dívida é maior que o vencimento crítico, a desvalorização cambial não ocorre.

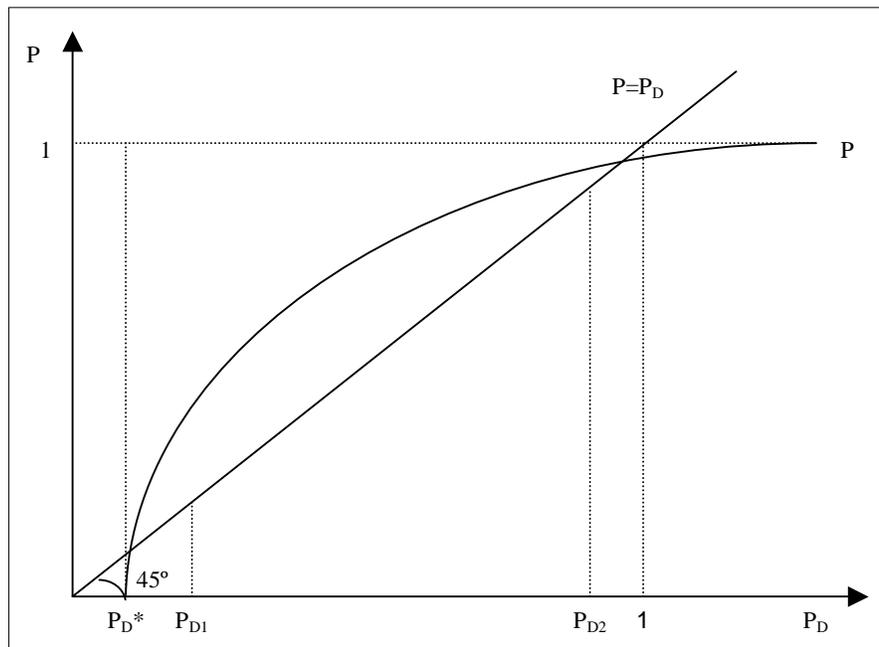
Como o equilíbrio único requer uma função P tangente à reta de 45°, T* satisfaz a condição de tangência dada por:

$$(11) \quad dP(\text{ag}(P_D) > 1)/dP_D = 1.$$

Resolvendo (10) e (11) para T e P_D, são obtidos o vencimento crítico (T*) e a probabilidade associada da desvalorização (P_D*). Diferenciando a função P(ag(P_D)>1) em P_D=P_D*, observa-se que T* é maior quanto mais alto forem B/R e a desvalorização esperada (A):

$$(12) \quad \left. \frac{\partial T^*}{\partial (B/R)} \right|_{P_D=P_D^*} = T^*/(B/R) > 0 \quad \text{e} \quad \left. \frac{\partial T^*}{\partial A} \right|_{P_D=P_D^*} = T^*/(\zeta P_D^* + 1/A) > 0.$$

Figura 1
Probabilidade de desvalorização – expectativas racionais



A intuição do resultado encontrado pode ser compreendida da seguinte forma. O modelo Giavazzi & Pagano (1990) sugere que há sempre um prazo médio suficientemente longo para a dívida pública que é capaz de evitar uma crise de confiança. Por essa perspectiva, um dos benefícios potenciais que uma dívida alongada poderia implicar seria a possibilidade de o Tesouro ser capaz de reorganizar o orçamento de forma que seja assegurada a solvência da dívida pública.

Além da forma apresentada, Giavazzi e Pagano propõem outros três mecanismos para que o banco central possa evitar a flutuação da taxa de câmbio diante de ataques especulativos:

(i) o Tesouro deve suavizar a estrutura de prazos da dívida de forma a evitar a concentração de vencimentos;

(ii) o Tesouro deve fomentar um mercado de ativos em moeda estrangeira capaz de absorver os montantes da dívida sem que seja necessário o pagamento de elevadas taxas de juros; e

(iii) desenvolvimento de uma coordenação do banco central local com outros bancos centrais para que, em momentos de crise, os bancos centrais internacionais cooperem concedendo empréstimos para o complemento das reservas.

2 A análise de Calvo & Guidotti (1990)

As hipóteses básicas do modelo em consideração são: o estoque da dívida é uma variável predeterminada; o nível de gastos governamentais é a fonte de incerteza no modelo; é assumida estrita paridade no poder de compra e na taxa de juros;⁹ e os governos podem limitar a ação dos próximos governantes no que se refere à manipulação dos instrumentos de política econômica.

O último ponto deve ser mais bem qualificado, o governo do período 0 (G_0) tem o poder de limitar a ação do governo do período 1 (G_1), este por sua vez, pode limitar a ação do governo 2 (G_2), e assim por diante. Portanto, é estabelecida uma transitividade, entretanto, à medida que os períodos avançam, menor é a influência do governo mais antigo.

O principal resultado obtido no modelo Calvo-Guidotti sugere que o uso da indexação é uma estratégia razoável, pois impede o uso do imposto inflacionário como instrumento para reduzir o estoque da dívida. Não obstante, a indexação total não é recomendada, uma vez que tende a ocorrer uma elevação na carga tributária em substituição à emissão monetária. Assim sendo, a solução mais próxima da ótima para o gerenciamento da dívida seria uma estrutura de vencimento de longo prazo e parcialmente indexada.

O problema da indexação, em termos de um modelo de dois períodos (cada período representa a duração de um governo) pode ser compreendido da seguinte forma. O governo G_1 se depara com uma dívida deixada pelo governo G_0 e conta com uma restrição orçamentária dada por:

$$(12) T = G + (1-a)B(1+i^*) + a[(1+i)/(1+\Delta P)]B - H[\Delta P/(1+\Delta P)], \quad \text{onde}$$

(9) No caso de ausência de inflação internacional, uma inflação interna implica desvalorização cambial; e no caso de uma taxa internacional nula, a taxa de inflação esperada corresponde à taxa de juros nominal, respectivamente.

T = receita proveniente de impostos; G = gastos governamentais; B = estoque da dívida; i^* = taxa de juros internacional; i = taxa de juros doméstica (nominal); a = parcela da dívida não indexada; $H[\Delta P/(1+\Delta P)]$ = imposto inflacionário incidente sobre saldos monetários reais.

O governo (G_1) tem controle, sujeito à restrição orçamentária, apenas sobre as variáveis T e ΔP , uma vez que as demais foram definidas durante o período 0.¹⁰ O objetivo do governo G_0 consiste em minimizar a função de perda de bem-estar social (L – *loss function*)

$$(13) L = E(bT^2 + \Delta P^2)/2 \quad b > 0, \quad \text{onde}$$

E = esperança matemática com base na informação disponível no período 0.

A equação (13) reflete a idéia de que, apesar de os impostos e a inflação implicarem custos, tais variáveis são necessárias para o financiamento dos gastos do governo (determinados de forma aleatória). No caso de o governo G_0 determinar por completo as ações do governo G_1 , considerando-se i e ΔP sendo função de G, o problema do governo no período 0 é a minimização de (13) por meio da escolha de “a” condicionada à restrição dada por (12) e pela condição de neutralidade de risco

$$(14) E\{[1+i(G)]/[1+\Delta P(G)]\} = 1+I^*.$$

A equação (14) indica que a solução ótima é dada por T e ΔP constantes. Destarte, no caso de a base do imposto inflacionário ser nula ($H=0$), a inflação ótima é zero, por conseguinte, $i(G)$ deve ser definido de forma que $\Delta T=0$ sujeito à restrição orçamentária. Considerando-se que a porção de dívida não indexada é nula ($a=0$), então

$$(15) T = G^e + B(1+i^*), \quad \text{onde}$$

G^e = gasto esperado do governo.

Levando em conta a equação (14) e o caso em que $i^*=0$ (os impostos são definidos de forma a financiar o gasto esperado do governo e o serviço da dívida¹¹) no período 0, se $G > G^e$ e o grau de indexação é positivo ($1-a > 0$), a i deve ser menor à medida que o gasto do governo aumenta. Se for admitido que a i da dívida não indexada é fixa, o problema passa a ser a determinação ótima de ΔP e T como função de G, isto é,

$$(16) \Delta P(G) = \{b(aB+H) / [1 + b(aB+H)^2]\} (G-G^e) + [bH / (1+bH)^2] (G^e+B)$$

$$(17) T(G) = \{1 / [1 + b(aB+H)^2]\} (G-G^e) + [1 / (1+bH)^2] (G^e+B).$$

(10) Em relação ao período 0, apenas G é uma variável aleatória.

(11) A taxa de juros nominal varia de forma inversa ao desvio do gasto realizado em relação ao esperado.

O segundo termo da equação (17) corresponde à solução da equação (15 com $i^*=0$) supondo-se a ausência do uso de imposto inflacionário ($H=0$). Por outro lado, o segundo termo da equação (16) equivale ao segundo termo da equação (17) multiplicado por bH . Portanto, no caso em que G_0 determina a ação de G_1 e a taxa de juros nominal incidente sobre a dívida não indexada independe de G (foi assumida como constante), o governo faz uso da taxa de inflação como instrumento para estabilizar a carga tributária futura. Destarte, a melhor solução possível corresponde àquela com a menor taxa de inflação. Dado que a base do imposto inflacionário (terceiro termo de 12) varia na mesma direção que a parcela da dívida não indexada, o grau de indexação da dívida deve ser nulo.

Combinando as soluções (16) e (17) e inserindo-as em (13) encontra-se a função de perda em termos do desvio do gasto governamental esperado (σ_G) e do nível de comprometimento das ações do governo (c), o que permite observar que a perda social é uma função crescente da variância do valor esperado do gasto governamental (σ_G^2):¹²

$$(18) L(\sigma_G, c) = (b/2)\{\sigma_G^2 / [1 + b(aB+H)^2] + [1 / (1+bH)^2] (G^e+B)^2\}.$$

No caso de o governo G_0 não ser capaz de determinar (por completo) as ações do governo G_1 , uma inflação predeterminada por (16) pode tornar-se inconsistente no tempo. Assim, é adequado reescrever (16) e (17) de forma que seja admitido o não-comprometimento de G_1 em relação à inflação com o que fora definido por G_0 , ou seja, é inserido aB no segundo termo das equações sobreditas:

$$(19) \Delta P(G) = \{b(aB+H)/[1+b(aB+H)^2]\}(G-G^e) + \{b(aB+H)/[1+bH(aB+H)]\}(G^e+B)$$

$$(20) T(G) = \{1 / [1 + b(aB+H)^2]\} (G-G^e) + \{1 / [1+bH(aB+H)]\}(G^e+B).$$

As equações acima revelam que no caso onde há total indexação da dívida ($a=0$), os resultados são os mesmos daqueles apresentados na situação em que o governo G_0 determina (por completo) as ações do governo G_1 – dado pelas equações (16) e (17). Todavia, a indexação não representa um substituto perfeito, uma vez que a perda de bem-estar social nesse caso é maior do que aquela apresentada na equação (18):

$$(21) L(\sigma_G) = (b/2)\{\sigma_G^2/[1 + b(aB+H)^2] + \{[1+b(aB+H)^2]/[1+bH(aB+H)]^2\} (G^e+B)^2\}.$$

O problema da indexação, em termos de um modelo de três períodos, pode ser compreendido da seguinte forma. É admitido que o governo do período 0 transmite aos seus sucessores uma dívida que corresponde a B_1 para G_1 e B_2 para G_2 (de forma que $B = B_1 + B_2$). Ademais, é assumido que a taxa de juros nominal é

(12) No caso de o governo ser devedor líquido ($0 \leq a \leq 1$), a única relação que pode ser estabelecida refere-se ao caso onde o grau de indexação é nulo ($a=1$).

independente dos gastos governamentais (denotada por i_1 e i_2 para os períodos 1 e 2, respectivamente); e que a taxa de juros internacional é constante.

No caso de o governo G_0 determinar (por completo) as ações do governo G_1 e G_2 , a restrição orçamentária de G_0 pode ser expressa como:

$$(22) \quad T_1 + T_2 = G + B + aB_1(i_1 - \Delta P_1) + aB_2(i_2 - \Delta P_1 - \Delta P_2), \quad G = G_1 + G_2$$

G = soma dos gastos governamentais nos períodos 1 e 2.

De forma análoga ao caso de dois períodos, a função de perda social pode ser representada por:

$$(23) \quad L = E(bT_1^2 + \Delta P_1^2 + bT_2^2 + \Delta P_2^2)/2;^{13}$$

e as soluções ótimas para T e ΔP correspondem a:

$$(24) \quad T_1 = T_2 = T(G) = (G - G^e) / [2 + b(aB)^2 + b(aB_2)^2] + (G^e + B) / 2$$

$$(25) \quad \Delta P_1(G) = baB(T - ET)$$

$$(26) \quad \Delta P_2(G) = baB_2(T - ET).$$

A equação (24) mostra que a solução ótima para a carga tributária consiste em mantê-la constante ao longo do tempo. Além disso, tanto a equação (25) como a (26) revelam a existência de uma relação positiva entre os impostos e os gastos governamentais, e também dos gastos com a inflação (cujo sinal depende da base do imposto inflacionário – aB para cada período).

Fazendo-se a substituição de (24), (25) e (26) em (22) encontra-se a função de perda social para o período 0,

$$(27) \quad L(\sigma_G, c) = (b/2) \{ \sigma_G^2 / [2 + b(aB)^2 + b(aB_2)^2] + (G^e + B)^2 / 2 \}.$$

Tal como no modelo de dois períodos, a indexação ótima é nula. Entretanto, uma parte da dívida – ou todo o seu estoque – pode ser repassada para o G_2 . Ademais, a estrutura ótima de vencimentos da dívida é sua totalidade no longo prazo (B_2 em 26, B em 25), pois seria possível aplicar uma taxa constante do imposto inflacionário nos períodos 1 e 2.

Quando está presente a incerteza no modelo (situação de mercados incompletos – vide equação 27), a estrutura de vencimentos da dívida é relevante para a análise e não é permitida ao governo a emissão de títulos cuja taxa de juros seja função dos seus gastos. Uma peculiaridade a ser ressaltada é que o repasse da dívida para o G_2 exerce uma função análoga ao grau de indexação da dívida. Logo, a política ótima é aquela em que é obtido o maior (menor) B_2 com uma indexação zero (máxima) da dívida. De outra forma, conforme presente em

(13) Dada a condição de não-arbitragem das taxas de juros, $E(i_1 - \Delta P_1) = 0$ e $E(i_2 - \Delta P_1 - \Delta P_2) = 0$.

(24), um aumento de B_2 incrementa a base do imposto inflacionário no período 2 possibilitando a obtenção da mesma trajetória de T com menores flutuações em ΔP_2 .

Da mesma forma que no modelo de 2 períodos, no caso de o governo não ter a capacidade de determinar (de forma completa) a ação dos próximos governos, G_0 não pode definir as ações de G_1 . Contudo, depois de eliminada a incerteza do gasto governamental no período 1, G_1 pode definir as ações de G_2 . Destarte, as soluções ótimas correspondem a:

$$(28) T(G) = (G - G^e) / [2 + b(aB)^2 + b(aB_2)^2] + (G^e + B) / 2$$

$$(29) \Delta P_1(G) = baBT$$

$$(30) \Delta P_2(G) = baB_2T,$$

e a função de perda social é dada por:

$$(31) L(\sigma_G) = (b/2) \{ \sigma_G^2 / [2 + b(aB)^2 + b(aB_2)^2] + [2 + b(aB)^2 + b(aB_2)^2] (G^e + B)^2 / 4 \}.$$

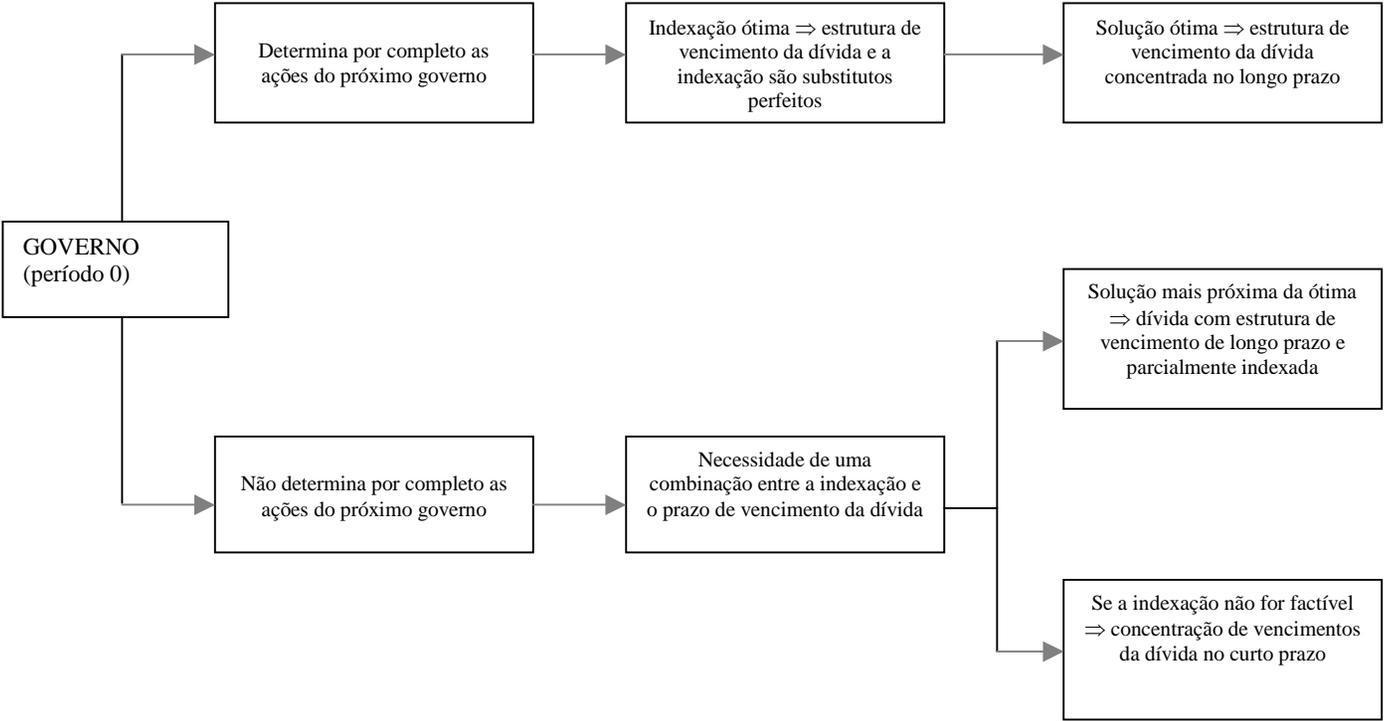
No caso em que não há incerteza, G_0 seria motivado a indexar toda a dívida como forma de evitar que os próximos governos fizessem uso do imposto inflacionário.¹⁴ Por outro lado, no caso em que há incerteza, o resultado ótimo implica o uso do imposto inflacionário com base nas equações (29) e (30). Diante disso, G_0 teria como objetivo o controle da magnitude da base do imposto inflacionário por meio da indexação parcial da dívida ao índice de preços.

No caso do modelo Calvo & Guidotti (1990), se o governo no período 0 (aquele que dá início ao processo analisado no modelo) for capaz de determinar (por completo) a condução da política econômica dos próximos governos, a estrutura de vencimento da dívida e a indexação seriam substitutos perfeitos. Entretanto, no caso de as ações dos próximos governos não se encontrarem limitadas é necessária a obtenção de uma combinação ótima entre a indexação e o prazo de vencimento. No caso em que há liberdade para definir o grau de indexação ótima da dívida, então, uma estrutura para a dívida pública concentrada em títulos de longo prazo implicaria a menor perda social. Por outro lado, se o uso da indexação não for viável, a melhor estratégia a ser utilizada seria a concentração de vencimentos da dívida no curto prazo. Em suma, o modelo mostra que o alongamento da dívida e a indexação representam um mecanismo capaz de forçar os próximos governos a cumprirem as metas para a política fiscal e inflação de forma que seja assegurada a credibilidade da política econômica.

Com base no que foi apresentado nesta seção, o Esquema 2 sumaria as principais idéias contidas no modelo Calvo & Guidotti (1990).

(14) A solução de *second best* corresponderia ao caso em que a dívida seria concentrada no curto prazo de forma que B_2 fosse zero, implicando menor perda social.

Esquema 2
Modelo Calvo & Guidotti (1990)



3 Considerações finais: possibilidades de aplicações dos modelos à realidade brasileira

Os dois modelos apresentados permitem extrair algumas considerações sobre o caso brasileiro. Tomando-se como referência o estudo realizado por Guidotti & Kumer (1991), há duas justificativas básicas que explicam o fato de a dívida pública prefixada ter se concentrado em prazos muito curtos no período anterior à implementação do Plano Real: (i) o desequilíbrio fiscal – responsável pelo aumento da desconfiança dos agentes em relação à solvência da dívida pública; e (ii) a expectativa de uma inflação elevada – que não permitia a fixação de prazos longos em virtude da possibilidade de perda para os detentores dos títulos devido à incidência da inflação. O sucesso obtido pela introdução do Plano Real em 1994 no combate à inflação levou a uma mudança no *status quo*. Em novembro de 1999, o Tesouro Nacional e o Banco Central do Brasil adotaram uma série de medidas com o objetivo de alongar o prazo médio e aumentar a participação dos títulos pré-fixados da dívida pública.

A estratégia anunciada pelo governo brasileiro no final de 1999 de que haveria um esforço para alongar a dívida pública mostra-se correta. Entretanto, conforme advertido por Sargent & Wallace (1981), uma economia que não possui credibilidade suficiente para anular choques e possui um elevado estoque da dívida pública pode levar a uma elevação da taxa real de juros acima da taxa de crescimento da economia. Esse resultado está em consonância com o modelo Calvo & Guidotti (1990). De acordo com as simulações dos autores mencionados, o alongamento da dívida é a forma mais adequada para o caso em que o estoque da dívida ultrapassa 50% do PIB. Apesar dessa estratégia mostrar-se atraente, ela não é adequada para o caso de economias que apresentam baixa credibilidade. Nessas condições, existe a tendência de o público priorizar a liquidez (devido ao risco de *default*, inflação, debilidade nos fundamentos econômicos, etc.) fazendo com que o alongamento do prazo de vencimento da dívida somente possa ser obtido a um custo muito elevado (pagamento de uma taxa real de juros muito elevada).

Além do argumento ressaltado por Sargent & Wallace (1981) de que dívida e déficit elevados podem levar a um aumento da taxa de juros, existe a possibilidade de uma conexão entre o prazo médio da dívida pública em mercado e a determinação da taxa de juros. A justificativa para a idéia de que um prazo médio da dívida curto estaria associado a uma taxa de juros mais elevada se deve ao aumento no risco de insolvência do governo. Por outro lado, um prazo médio da dívida longo atenuaria as pressões de uma crise de curto prazo contribuindo para uma taxa de juros menos elevada.

A importância da taxa de juros básica da economia (SELIC) para a análise da dívida pública brasileira é inquestionável. Ao longo do triênio 2000-2002 cerca de 53% dos títulos públicos federais estavam atrelados à taxa SELIC. Logo,

aumentos ou reduções na SELIC provocam variações significativas nas despesas financeiras com o pagamento de juros da dívida. Apesar de a estratégia de metas para a inflação implementada desde junho de 1999 ter a taxa de juros como principal instrumento para o controle da inflação, é importante ressaltar que os fundamentos da política fiscal (e, portanto, fora do controle do banco central) são importantes para a determinação da taxa de juros nominal de curto prazo.

A história recente da economia brasileira tem sido marcada por sucessivos choques que têm levado ao descumprimento das metas para a inflação preestabelecidas. Uma das conseqüências negativas desses descumprimentos é a criação de um ambiente macroeconômico instável que impeliu o Tesouro Nacional a encurtar o prazo dos títulos públicos para pagar prêmios compatíveis com a exigência do mercado. A explicação para um retrocesso na estratégia anunciada no final de 1999 se deve ao fato de que a percepção dos agentes para o descumprimento das metas aumenta a incerteza implicando um aumento nos prêmios de risco e encurtamento do prazo de vencimento dos títulos da dívida.

Uma possível forma de ampliar o prazo médio da dívida pública e reduzir as pressões sobre a taxa de juros é realizar uma mudança na composição da estrutura de indexação da dívida. É necessário que a proporção de títulos atrelados à taxa SELIC e ao câmbio seja reduzida e que o volume de títulos indexados à inflação seja aumentado.¹⁵ Desse modo, incrementos na taxa de juros para debelar pressões inflacionárias também promoveriam reduções na razão dívida/PIB. Como conseqüência, haveria um aumento na credibilidade da política antiinflacionária e maior facilidade para a implementação da estratégia de ampliação do prazo médio da dívida pública brasileira.

Referências bibliográficas

ALESINA, A.; PERROTTI, R. The political economy of budget deficits. *IMF Staff Paper*, 42, p. 1-37, 1994.

_____. Fiscal discipline and the budget process. *American Economic Review Papers and Proceedings*, 86, p. 401-407, 1996.

BACK, J. L.; MUSGRAVE, R. A. A stable purchasing power bond. *American Economic Review*, 31, p. 823-825, 1941.

BOHN, H. Why do we have nominal government debt? *Journal of Monetary Economics*, 21, p. 127-140, 1988.

CALVO, G. Varieties of capital-market crises. In: CALVO, G.; KING, M. (Ed.). *The debt burden and its consequences for monetary policy*. International Economic Association, Macmillan, Aug. 1998.

(15) Este argumento foi construído originalmente por Back & Musgrave (1941) sendo desenvolvido posteriormente por Lucas e Stokey (1983), Bohn (1988), e Calvo (1988).

CALVO, G. Servicing public debt: the role of expectations. *American Economic Review*, 78, p. 647-661, 1988.

_____; GUIDOTTI. Indexation and maturity of government bonds: an exploratory model. In: DORNBUSCH, R.; DRAGHI, M. (Ed.). *Public debt management: theory and history*. Cambridge: Cambridge University Press, 1990. p. 52-93.

DORNBUSCH, R.; DRAGHI, M. (Ed.). *Public debt management: theory and history*. Cambridge: Cambridge University Press, 1990.

DRAZEN, A. *Political economy in macroeconomics*. Princeton University Press, 2000.

GIAVAZZI, F.; PAGANO, M. Confidence crises and public debt management. In: DORNBUSCH, R.; DRAGHI, M. (Ed.). *Public debt management: theory and history*. Cambridge: Cambridge University Press, 1990.

GUIDOTTI, P.; KUMER, M. *Domestic public debt of externally indebted countries*. Jun. 1991. (IMF Occasional Paper, n. 80).

LUCAS, R.; STOCKEY, N. Optimal fiscal and monetary policy in an economy without capital. *Journal of Monetary Economics*, 12, p. 55-93, 1983.

SARGENT, T. J., WALLACE, N. Some unpleasant monetarist arithmetic. *Federal Reserve Bank of Minneapolis Quarterly Review*, Fall, p. 1-17, 1981.

Apêndice

A.1 Custo de uma unidade da dívida emitida durante uma crise de confiança ($P_D A$):

Estado N:

$$E(p_{t+1})/p_t^N = (1+r^*) - c/p_t^N$$

$$E(p_{t+1}) = p_t^N (1+r^*) - c$$

Estado C:

$$E(p_{t+1})/p_t^C = [(1+r^*) / (1 - P_D A)] - c/p_t^C$$

$$E(p_{t+1}) = p_t^C [(1+r^*) / (1 - P_D A)] - c$$

Dado que $E(p_{t+1})$ é o mesmo tanto no estado N quando no estado C, então

$$p_t^N (1+r^*) - c = p_t^C [(1+r^*) / (1 - P_D A)] - c$$

$$p_t^C [(1+r^*) / (1 - P_D A)] - p_t^N (1+r^*) = 0 \quad : (1+r^*)$$

$$p_t^C - p_t^N = - p_t^N P_D A$$

$$(p_t^C - p_t^N) / p_t^N = -P_D A$$

A.2 Probabilidade de desvalorização maior que 1

Com base em (9): $R(1 - e^{-\xi} P_D A) + aP_D AB/H > R$ e dividindo-se ambos os lados da equação por $R \Rightarrow$

$$(1 - e^{-\xi} P_D A) + (aP_D AB/H)/R > 1$$

$$[1 - (1/e^{\xi} P_D A)] + (aP_D AB/H)/R > 1$$

$$e^{\xi} P_D A - 1 + e^{\xi} P_D A [(aP_D AB/H)/R] > e^{\xi} P_D A$$

$$e^{\xi} P_D A [(aP_D AB/H)/R] > 1. \quad \text{Dado que } g(P_D) = e^{\xi} P_D A P_D A(B/H)/R$$

$$\Rightarrow ag(P_D) > 1.$$

A.3 Caso em que toda a reserva é utilizada e há monetização total da dívida ($a=1$). Obtenção de $g(P_D)$:

$$R(1 - e^{-\xi} P_D A) + aBP_D A/H = R \quad \text{com } a=1$$

$$R - R + Re^{-\xi} P_D A = BP_D A/H$$

$$\therefore g(P_D) = e^{\xi} P_D A AP_D(B/H)/R$$