DÍVIDA EXTERNA E CRESCIMENTO ECONÔMICO: UMA ESTRATÉGIA DE LONGO PRAZO PARA O CASO BRASILEIRO

Reynaldo de Souza Motta*

RESUMO

O presente artigo tem por objetivo utilizar modelos de otimização do crescimento econômico e da evolução da dívida externa na simulação da economia brasileira, com vistas a proporcionar melhor controle e atingir a estabilização e posterior redução do endividamento. Procura-se estudar a relação entre os custos e os benefícios do afluxo de recursos externos, buscando-se uma avaliação sistêmica de alternativas de crescimento econômico e endividamento. Tendo como finalidade o provimento de uma base para um planejamento econômico para o Brasil - considerado um período de 20 anos -, os modelos desenvolvidos utilizam-se da programação linear como metodologia, levando-se em conta a maximização do consumo durante o período do plano e pós-plano (benefícios) e a minimização das despesas externas de juros ao longo do plano (custos). Além das equações de definição e das restrições estruturais e comportamentais - normais em modelos de programação econômica -, a fim de prevenir oscilações socialmente indesejáveis ou institucionalmente inviáveis, estabelecem-se restrições políticas, tais como um limite inferior para o crescimento do consumo "per capita" e um teto relativo para a evolução da dívida externa.

---

* Departamento Econômico do Banco Central do Brasil.

ABSTRACT

The present essay aim at using economic growth optimization and foreign debt development models to simulate the Brazilian economic system so as to attain its better management and greater stabilization, eventually leading to an ulterior debt reduction. The cost-benefit ratio of the foreign resources inflow was appraised so that a systematic approach to the economic growth and indebtedness alternatives could be implemented. The models advanced, whose main goal is to lay the foundations of a Brazilian economic scheming (given a 20 year period), borrow their methodology from the linear programming rudiments, taking into account that a) consumption levels will be in their highest during the project and afterwards (benefits) and b) the foreign debt-service charges will be at their minimum level (costs) as long as the project is under way. Besides the definition equations and the structural and behavioural constraints - often used in economic programming models - certain political limitations were included (such as a lower limit for the growth of per capita consumption and a relative ceiling for the foreign debt development) in order to prevent either undesirable social unsteadiness or unattainable institutional expectations from happening.

1. INTRODUÇÃO

O objetivo deste artigo é utilizar modelos de otimização do crescimento econômico e da evolução da dívida externa na simulação da economia brasileira. O que se almeja é a obtenção de taxas razoáveis de crescimento econômico, buscando-se simultaneamente um melhoramento da posição do Brasil com respeito ao comércio exterior, tanto pelo aumento das exportações como pela substituição de importações, com vistas a proporcionar melhor controle e atingir a estabilização e posterior redução da dívida externa.

Ao buscar-se viabilizar a estratégia de redução da dívida externa dentro de certo prazo, procura-se verificar as conseqüências dessa estratégia sobre os fatores mais relevantes da economia em expansão. Nesse sentido, um dos principais aspectos que serão levados em conta é a relação entre os custos e os benefícios do afluxo de recursos externos para a promoção do crescimento. O estudo dessa relação será baseado em uma avaliação sistemática de alternativas de crescimento e de endividamento, ao contrário do que, de modo geral, tem sido verificado em muitos estudos de planejamento, onde o afluxo de recursos externos é considerado sobre uma base histórica ou é tomado como fixo, como dado, ou ainda é ignorado.

A finalidade desta pesquisa é prover uma base para um planejamento econômico para o Brasil. O modelo desenvolvido neste trabalho considera um período de 20 anos e utiliza-se da programação linear como metodologia, levando-se em conta a maximização do consumo durante o período do plano e pós-plano (benefícios) e a minimização das despesas de juros ao longo do plano (custos). Como limitantes do objetivo geral, além das equações de definição e das restrições estruturais e comportamentais, estabelecem-se restrições políticas, como, por exemplo, que o consumo "per capita" tenha um

certo crescimento mínimo durante o período do plano e que a dívida externa seja mantida dentro de determinados limites relativos.

Neste trabalho, tem-se como balizamento a exploração de estratégias de crescimento ótimo, nas quais o afluxo de recursos externos e a dívida externa possam ser variados dentro de determinados limites. Em particular, procura-se estudar as influências sobre o crescimento do produto exercidas por dois tipos distintos de política de endividamento externo, analisando-se as vantagens e desvantagens de cada um: um em que o ritmo de endividamento permaneça em seu processo contínuo de crescimento e outro em que se coloca um marco a partir do qual possa haver redução da dívida externa. Procura-se analisar a evolução de objetivos conflitantes, tais como rápido crescimento do produto e declínio da dívida externa, a fim de que se possa escolher sistematicamente a estratégia mais proveitosa para a sociedade brasileira, observadas as prováveis futuras condições da economia mundial.

O modelo desenvolvido neste trabalho tem, como elementos críticos da estratégia do desenvolvimento, os empréstimos e a dívida externa. Baseando o crescimento mais na capacidade de investir do que na de poupar, eles mostram como utilizar-se do endividamento externo como meio para sua própria eliminação.

2. O MODELO

O modelo utilizado tem como metodologia básica a programação linear.

O objetivo é otimizar uma função de bem-estar social, na qual se procura a maximização de benefícios — traduzidos no consumo tanto durante os anos do plano como em todos os posteriores — com os menores custos possíveis — representados pela despesa de juros sobre a dívida externa durante os anos do plano —, ambos tomados dinamicamente (a cada período).

Além das relações de definição, de estrutura e de comportamento, utilizam-se também, como restrições, diversas metas políticas, dentre as quais se destacam sobremaneira as restrições relacionadas com a dívida externa, tendo em vista ser o confronto entre a evolução desta última e a do produto o principal escopo deste tra-

balho. Da mesma forma que a função-objetivo, as restrições têm o caráter dinâmico, eis que são apostas para cada período, que é de um ano.

As variáveis contidas no modelo são relacionadas a seguir, juntamente com seus respectivos significados:

- a) A - amortização total dos empréstimos tomados;
- b) A^p - amortização programada dos empréstimos tomados até o ano-base;
- c) C - consumo;
- d) D - dívida externa bruta;
- e) E - empréstimos tomados;
- f) I - investimento
- g) I^c - investimento no setor convencional;
- h) I^d - investimento estrangeiro direto líquido;
- i) I^m - investimento no setor de melhoramento da balança comercial;
- j) J - despesa líquida de juros;
- k) M - importações convencionais (exceto despesa de juros);
- l) P - produto nacional bruto;
- m) P^c - produção convencional;
- n) P^m - produção para melhoramento da balança comercial;
- o) R - reservas internacionais;
- p) S - poupança doméstica bruta;
- q) X - exportações convencionais (exceto receita de juros).

O modelo contempla dois setores: um convencional e outro para melhoramento da balança comercial. O primeiro refere-se ao tipo de investimentos e de produção existente até o ano-base e seria o único a existir também nos anos abrangidos pelo plano, caso este não houvesse sido elaborado. Como setor de melhoramento da balança comercial, consideram-se os investimentos e a produção destinados a

substituir importações e a expandir exportações. A hipótese de que deva haver maior ênfase nos produtos que requeiram uma relação incremental capital/produto para o setor de melhoramento da balança comercial superior à relação do setor convencional constitui-se em uma diferença importante entre os dois setores. Dessa forma, um estreitamento do hiato de comércio via setor de melhoramento da balança comercial tem como custo uma redução na taxa de crescimento do produto.

As importações e as exportações são ditas convencionais, em virtude de haver, durante o plano, uma parcela do produto — a produção para melhoramento da balança comercial — que altera os valores efetivos dos componentes da balança comercial. Além disso, dos valores das importações e das exportações convencionais são abatidas respectivamente as despesas e as receitas de juros, que, balanceadas, se constituem em outra variável do modelo, qual seja, a despesa líquida de juros. Portanto, as variáveis M e X do modelo não registram as importações e as exportações conforme se apresentam na contabilidade nacional. A variável M representa as importações menos as despesas de juros, enquanto X significa as exportações menos as receitas de juros. Por outro lado, há que se considerar que a produção para melhoramento da balança comercial (P^m) contém, durante os anos do plano, uma parcela que reduz o valor efetivo das importações e outra que aumenta o das exportações. Dessa forma, o valor das importações em um dado ano, dentre os contemplados pelo plano, deve ser computado subtraindo-se de M a parcela de P^m correspondente à substituição de importações e somando-se ao resultado a despesa de juros; semelhantemente, o valor das exportações deve ser computado somando-se a X a parcela de P^m correspondente à expansão das exportações e a receita de juros. A variável J (despesa líquida de juros) nada mais é do que o resultado da diferença entre a despesa e a receita de juros.

Listam-se, a seguir, os parâmetros:

- a) α — taxa marginal de poupança;
- b) β — taxa máxima possível de crescimento do investimento;
- c) η — ponderação da renda do ano terminal do plano;
- d) ρ — taxa de crescimento do produto pós-plano;

- e) a - prazo médio de amortização dos novos empréstimos (em anos);
- f) c - relação dívida externa líquida/exportações convencionais mais parcela da produção para melhoramento da balança comercial destinada a expandir exportações;
- g) d - taxa exógena de crescimento do investimento estrangeiro direto líquido;
- h) e - fração da produção para melhoramento da balança comercial destinada a substituir importações;
- i) f - relação reservas internacionais/importações convencionais mais despesa líquida de juros e menos parcela da produção para melhoramento da balança comercial destinada a substituir importações;
- j) i - taxa de desconto durante os anos do plano;
- k) j^i - taxa internacional de juros;
- l) j^S - taxa de risco ("spread");
- m) k^C - relação incremental capital/produto para a produção convencional;
- n) k^m - relação incremental capital/produto para a produção para melhoramento da balança comercial;
- o) m - prazo médio de carência esperado dos novos empréstimos (em anos);
- p) m^C - taxa marginal de importação com relação ao consumo;
- q) m^i - taxa marginal de importação com relação ao investimento;
- r) n - número de anos anteriores ao ano terminal do plano, a partir do qual não mais se tomam empréstimos externos;
- s) p - taxa esperada de crescimento da população;
- t) q - taxa mínima de crescimento do consumo "per capita";
- u) r - taxa de desconto sobre o consumo pós-plano;
- v) x - taxa exógena de crescimento das exportações convencionais;
- w) T - ano terminal do plano.

A partir da definição dos parâmetros T e n , no ano $T-n$ não mais serão tomados empréstimos. O marco de transição do segundo para o terceiro estágio da dívida externa¹ verificar-se-á quando os empréstimos se igualarem às amortizações, o que deverá ocorrer antes do ano $T-n$.

Objetiva-se maximizar a seguinte função geral de bem-estar:

$$B = \sum_{t=1}^T \frac{C_t}{(1+i)^t} + \eta P_T - \sum_{t=1}^T \frac{J_t}{(1+i)^t},$$

onde

$$\eta = (1 - \alpha_T) \sum_{t=1}^{\infty} \frac{(1+\rho)^t}{(1+r)^{T+t}}, \text{ para } \rho < r. \quad (2.1)$$

Na função-objetivo acima exposta, observam-se três partes distintas:

- a) soma do consumo (descontado) de todos os anos abrangidos pelo plano;
- b) indicador da soma do consumo (descontado a uma taxa diferente da do consumo durante o plano) de todos os anos posteriores ao plano;
- c) soma da despesa líquida de juros (descontada) de todos os anos abrangidos pelo plano.

O motivo de se descontarem o consumo e a despesa líquida de juros reside na preferência intertemporal: um benefício no presente normalmente tem precedência sobre o mesmo benefício no futuro, assim como qualquer custo no presente tende a exercer maior pressão do que no futuro.

(1) O segundo estágio começa quando a poupança doméstica é suficiente para financiar o investimento requerido, mas há necessidade de se tomar emprestado para fazer face ao serviço da dívida. O terceiro estágio começa quando a poupança doméstica dá para cobrir não só o investimento requerido e os juros sobre a dívida, mas também a amortização efetiva da dívida. Para uma compreensão pormenorizada do assunto, consulte-se Motta (1982, págs. 42 a 50).

A mesma justificativa é dada para a diferença entre as duas taxas de desconto. Pressupõe-se que a sociedade tenha maior preferência pelo melhoramento do padrão de vida durante o período do plano, comparativamente com o de um futuro distante. Esse desejo pode ser satisfeito, atribuindo-se um valor para a taxa de desconto pós-plano (r) maior do que para a taxa de desconto durante o plano (i).

Em seus comentários sobre o artigo de Chenery-MacEvan (1966, pág. 180), Milikan, referindo-se à taxa marginal de poupança, permitiu pensar-se que o modelo ganharia maior realidade se a citada taxa tivesse um crescimento ao longo do tempo. Tal pensamento deve-se à afirmativa de Milikan de que uma taxa marginal de poupança variável ascendentemente expressaria a intenção de oferecimento de ajuda, por parte dos doadores, como um incentivo para persuadir o país receptor a elevar sua taxa marginal de poupança. Embora não seja esta a realidade da economia brasileira - à qual é destinado o presente modelo -, poder-se-ia pensar em outras justificativas para a aposição de uma taxa marginal de poupança crescente. Poder-se-ia argumentar, por exemplo, que existe uma correlação positiva entre a referida taxa e a renda, de modo que, quando esta cresce, aquela tende a elevar-se; poder-se-ia também considerar a taxa em questão como um parâmetro político, no sentido de que, com o objetivo de promover-se uma auto-sustentação do crescimento da economia ao final do plano, seriam implementadas, durante o plano, medidas que a tornassem crescente ao longo do tempo. De qualquer modo, a fim de dar ao modelo um caráter mais genérico, possibilitou-se, ao parâmetro em questão variar ao longo do tempo, de maneira que ele pudesse ser tomado desde como fixo até como mutável anualmente, e assim pudesse satisfazer uma ampla gama de argumentações. Por esta razão e considerando-se que a taxa marginal de poupança dos anos pós-plano venha a ser igual à do último ano do plano, para se obter a taxa marginal de consumo (que se aplica à renda do ano terminal do plano), basta subtrair-se a taxa marginal de poupança do ano terminal do plano da unidade $(1 - \alpha_T)$.

Desde que a taxa de crescimento do produto pós-plano (ρ) seja menor do que a taxa de desconto sobre o consumo pós-plano (r), a ponderação da renda do ano terminal do plano (η) terá um valor finito. Isto ocorre porque a expressão
$$\sum_{t=1}^{\infty} \frac{(1 + \rho)^t}{(1 + r)^{T+t}}$$
 pode ser subs

tituída por $\frac{1}{(1+r)^T} \cdot \sum_{t=1}^{\infty} \left(\frac{1+\rho}{1+r} \right)^t$, a qual é constituída por dois fatores finitos, sendo que o último fator $-\sum_{t=1}^{\infty} \left(\frac{1+\rho}{1+r} \right)^t$ - não é mais do que a soma de uma progressão geométrica decrescente (razão igual a $\frac{1+\rho}{1+r} < 1$), cujo valor converge para um limite finito.

O produto nacional bruto é composto pelos produtos dos dois setores, o da produção convencional e o da produção para melhoria da balança comercial:

$$P_t = P_t^C + P_t^m. \quad (2.2)$$

Da mesma forma, o investimento total é igual à soma dos investimentos nos dois setores:

$$I_t = I_t^C + I_t^m. \quad (2.3)$$

O investimento total tem como fonte as poupanças doméstica e externa, e esta consiste no excesso de importações sobre exportações:

$$I_t = S_t + M_t - X_t + J_t - P_t^m. \quad (2.4)$$

Na equação (2.4), a poupança externa engloba, tendo em vista as definições de importações e exportações convencionais utilizadas no modelo, a despesa líquida de juros e, por constituir-se em um fator de redução das importações e de expansão das exportações, a produção para melhoramento da balança comercial. Esta última, conforme mostrado em Tinbergen (1970, pág. 227), funciona como uma "variável de ajustamento", ou seja, aquela que tem a função de estreitar o hiato de comércio.

Além da poupança externa destinada aos investimentos, são necessários recursos para as amortizações de empréstimos anteriores e para os aumentos das reservas internacionais. A totalidade dos recursos externos é proveniente de empréstimos e de investimentos estrangeiros diretos:

$$E_t = M_t - X_t + J_t - P_t^m + A_t + (R_t - R_{t-1}) - I_t^d. \quad (2.5)$$

A dívida externa bruta cresce em função dos empréstimos obtidos e é aliviada pela amortização total dos empréstimos tomados:

$$D_t = D_0 + \sum_{\tau=1}^t (E_{\tau} - A_{\tau}). \quad (2.6)$$

A definição de hiato de comércio utilizada na equação (2.4) conduz à seguinte formação da identidade da renda nacional:

$$P_t = C_t + I_t + X_t - M_t - J_t + P_t^m. \quad (2.7)$$

Admitiu-se, no presente modelo, que as exportações tradicionais, cujo produto é gerado através da relação capital/produto da produção convencional, crescem a uma taxa determinada exogenamente:

$$X_t = X_0 (1 + x)^t. \quad (2.8)$$

O investimento estrangeiro direto líquido, da mesma forma aventada para a exportação, foi considerado exógeno e com crescimento exponencial ao longo do tempo:

$$I_t^d = I_0^d (1 + d)^t. \quad (2.9)$$

Da amortização total dos empréstimos tomados constam duas parcelas: a amortização programada dos empréstimos tomados até o ano-base inclusive e a amortização dos empréstimos tomados durante o período do plano. A primeira parcela trata-se, como já foi comentado, de um dado, enquanto a segunda depende dos empréstimos tomados durante os anos do plano, do prazo médio de amortização dos novos empréstimos (a) e do prazo médio de carência dos novos empréstimos (m). A amortização total dos empréstimos tomados é obtida pela seguinte expressão:²

$$A_t = A_t^p + \frac{1}{a - m + 1} \left(\sum_{\tau=1}^{t-m+1} E_{\tau} - \sum_{\tau=1}^{t-a} E_{\tau} \right), \quad (2.10)$$

- (2) Para um melhor entendimento da expressão (2.10), vejam-se, por exemplo, os valores das amortizações totais dos empréstimos tomados referentes aos anos 2, 4, 8 e 12. Supondo-se que $a = 8$ e $m = 3$, tem-se:

$$a) A_2 = A_2^p;$$

$$b) A_4 = A_4^p + \frac{1}{6} (E_1 + E_2);$$

$$c) A_8 = A_8^p + \frac{1}{6} (E_1 + E_2 + E_3 + E_4 + E_5 + E_6);$$

$$d) A_{12} = A_{12}^p + \frac{1}{6} (E_5 + E_6 + E_7 + E_8 + E_9 + E_{10}).$$

para $t - m + 1 > 0$,
 $t - a > 0$ e

onde A_t^p é dada.

A despesa líquida de juros de um determinado período é função da dívida externa bruta e do nível de reservas internacionais ambos considerados no período anterior. A despesa bruta de juros é calculada, aplicando-se a taxa internacional de juros (j_t^i) e o "spread" (j_t^s) relativos ao ano em curso (t) à dívida externa bruta do ano anterior (D_{t-1}). Porém, ao admitir-se que as reservas internacionais são inteiramente aplicadas à taxa internacional de juros (naturalmente sem o "spread"), há uma receita de juros resultante da aplicação da taxa de juros do ano t às reservas internacionais do ano anterior. Assim, a seguinte expressão é utilizada para o cálculo da despesa líquida de juros:

$$J_t = (j_t^i + j_t^s)D_{t-1} - j_t^i R_{t-1}. \quad (2.11)$$

Um dos pressupostos básicos do presente modelo é o de haver mão-de-obra ociosa na economia. Em decorrência, o crescimento da produção é função apenas do capital empregado. Então, a produção convencional de um determinado ano é limitada pela produção adicional à do ano-base conseguida com os investimentos no setor convencional, observada a relação capital/produto do setor. Como de costume, admite-se que o investimento de um determinado ano gere uma produção adicional no ano seguinte:

$$P_t^C \leq P_0 + \frac{1}{k^C} \sum_{\tau=0}^{t-1} I_\tau^C. \quad (2.12)$$

Pressupõe-se que a produção para melhoramento da balança comercial requeira uma relação capital/produto mais alta do que a do setor convencional, e, por definição, o investimento no setor de melhoramento da balança comercial só pode existir ao iniciar-se o plano:

$$P_t^m \leq \frac{1}{k^m} \sum_{\tau=1}^{t-1} I_\tau^m. \quad (2.1)$$

Admite-se que a poupança esteja relacionada com a renda e que o parâmetro que relaciona estas variáveis seja a taxa marginal de poupança. Portanto, a poupança de um determinado ano pode atingir,

no máximo, um valor correspondente à soma da poupança do ano anterior com o resultado do produto da taxa marginal de poupança do ano em curso pelo incremento da renda do ano:

$$S_t \leq S_{t-1} + \alpha_t (P_t - P_{t-1}). \quad (2.14)$$

A função de importação keynesiana tem para variável independente a renda. Em Chenery-MacEwan (1966), bem como em Tinbergen (1970), a demanda por importações é uma função da renda e do investimento. No presente modelo - do mesmo modo que em Shibly - Thirlwall (1981) -, foi utilizada uma abordagem das necessidades de importação que consiste em desagregá-las em bens de consumo e bens de investimento:

$$M_t \geq M_0 + m^C (C_t - C_0) + m^I (I_t - I_0). \quad (2.15)$$

Embora as taxas marginais de importação possam ser tratadas como instrumentos de política econômica, aqui elas são tomadas como parâmetros técnicos.

Tem sido observada certa limitação na capacidade de um país subdesenvolvido em absorver aumentos na oferta de capital (veja-se Chenery-MacEwan (1966)). Esse limite é incorporado ao modelo, através da aposição de um teto sobre o crescimento do volume investido em determinado ano, com relação ao do ano anterior:

$$I_t \leq (1 + \beta) I_{t-1}. \quad (2.16)$$

Razões técnicas conduzem ao estabelecimento de uma restrição que previna decréscimos irrealísticos no nível de investimento. Também seria irreal que, mesmo não havendo decréscimo no nível de investimento total, o investimento em um dos setores decrescesse a fim de compensar um grande incremento no investimento no outro setor. Por isso, o modelo inclui as seguintes restrições:

$$I_t^C \geq I_{t-1}^C; \quad e \quad (2.17)$$

$$I_t^M \geq I_{t-1}^M. \quad (2.18)$$

Através da maximização de benefícios (consumo) e minimização de custos (despesa de juros), a função de bem-estar (função-objeto) abrange amplamente as metas políticas desejadas. Contudo, cer-

tos objetivos somente podem ser estabelecidos em termos de restrições.

Uma queda, em qualquer período do plano, do consumo "per capita", mesmo que conduza a uma melhora substancial no consumo futuro, é decididamente um evento indesejável. Pelo contrário, espera-se que o consumo "per capita" tenha, pelo menos, um crescimento mínimo estipulado a cada ano. Tal objetivo é incluído no modelo através de uma restrição que requeira um crescimento do consumo total a uma taxa que represente a evolução mínima desejada do consumo "per capita":

$$C_t \geq (1 + p)(1 + q)C_{t-1}. \quad (2.19)$$

Um país, normalmente, necessita manter reservas internacionais para prevenir quaisquer eventualidades que dificultem ou impossibilitem o cumprimento de obrigações de curto prazo no seu relacionamento econômico com o exterior. É costume fazer com que tais reservas sejam suficientes para cobrir as despesas de importação de um determinado número de meses. Assim, seria uma boa medida estabelecer-se um limite mínimo para a variável em tela, em função das importações. Por outro lado, não seria desejável manter as reservas internacionais em níveis muito elevados, pelo fato de serem as despesas de sua manutenção (taxa de juros internacionais mais "spread") maiores do que as receitas de sua aplicação (apenas taxa de juros internacionais). Dessa maneira, seria também plausível apor-se um limite máximo para as reservas internacionais tão próximo possível do limite mínimo. Por isso, ao invés de duas restrições (uma superior e outra inferior), preferiu-se manter as reservas internacionais em um nível não mais do que suficiente para fazer face às eventualidades citadas. Isto é, formalmente, optou-se por estabelecer uma igualdade entre tal variável e uma fração das importações, sendo que a estas soma-se a despesa líquida de juros³

---

(3) A rigor, deveria ser somada às importações a despesa de juros, eis que a receita pertence às exportações. Por não se terem desmembradas a despesa e a receita de juros, preferiu-se utilizar, para efeito da equação (2.19), a despesa líquida de juros (despesa menos receita).

e abate-se a parcela da produção para melhoramento da balança comercial⁴ que se supõe ser destinada à substituição de importações:

$$R_t = f(M_t + J_t - eP_t^m). \quad (2.20)$$

Não é propriamente o valor absoluto da dívida externa que importa, mas os custos dela provenientes (comparativamente com os benefícios obtidos) e a capacidade de pagamento dos compromissos assumidos. Os custos estão diretamente relacionados com as taxas de juros internacionais e o "spread" praticados e a capacidade de pagamento da fonte de divisas, que são as exportações. Assim, três são os aspectos mais relevantes do endividamento externo: o preço (taxa de juros mais "spread"), o prazo e o nível de exportações. Os dois primeiros dependem, em parte, das condições do mercado internacional e, em parte, das negociações a cada operação realizada, enquanto o último constitui-se em uma limitação para o volume global de empréstimos e, em consequência, da dívida externa. No presente modelo, procura-se manter uma relação máxima - representada pelo parâmetro c - entre a dívida externa líquida e as exportações, sendo que a estas acrescenta-se a parcela da produção para melhoramento da balança comercial dedicada à expansão das exportações:

$$D_t \leq c [X_t + (1 - e)P_t^m] + R_t. \quad (2.21)$$

Tem sido um desejo da sociedade tornar-se independente, em termos econômicos, dos recursos externos, em virtude dos pesados encargos decorrentes das excessivas elevações das taxas de juros internacionais e dos altíssimos "spreads" praticados. Um dos objetivos básicos do presente trabalho é justamente estudar-se a possibilidade de se reverter a trajetória da dívida externa, bem como as consequências de tal reversão. Por isso, colocou-se uma restrição em que, a partir de determinado ano, não mais se tomam empréstimos:

$$E_t \leq 0, \quad (2.22)$$

para $t = T-n, \dots, T$.

(4) Não está definida no modelo a distribuição quantitativa da produção para melhoramento da balança comercial entre substituição de importações e expansão de exportações. Entretanto, apenas para efeito das equações (2.19) e (2.20), atribuiu-se uma fração (e) para substituição de importações e o restante ($1-e$) para expansão de exportações.

Na teoria dos dois hiatos⁵, a evolução da dívida é função da taxa planejada de crescimento do produto. Tal evolução passa por três estágios, sendo que o último é aquele em que não mais há necessidade de poupança externa, pois a poupança doméstica é suficiente para fazer-se o investimento requerido pelo crescimento planejado e para pagarem-se os juros e a amortização da dívida. Com a restrição (2.22), pretende-se permutar a causa com a consequência (como são apresentadas pela teoria), isto é, procura-se saber qual seria a taxa de crescimento do produto ao longo do período do plano, no caso de se forçar a entrada do serviço da dívida no terceiro estágio. Note-se que o ponto de transição entre o segundo e o terceiro estágios do serviço da dívida poderá não ser o ano em que não mais se tomarão empréstimos, tendo em vista que, antes disto, as amortizações poderão ser superiores aos empréstimos, causando o declínio da dívida externa bruta.

3. OS DADOS

A aplicação do modelo exposto no capítulo anterior requer valores da maioria das variáveis (relativos ao ano-base e à amortização programada para todos os anos abrangidos pelo plano) e dos parâmetros estruturais e não-estruturais.

Os valores das variáveis do ano-base e das relativas à amortização programada – cujos índices variam de 0 a 20, correspondendo respectivamente aos anos de 1981 a 2001 – estão relacionados na Tabela 3.1.

---

(5) Veja-se Motta (1982), pág. 28 e seguintes.

Tabela 3.1
VALORES DAS VARIÁVEIS DE ENTRADA DO MODELO

Cr\$ milhões					
Var.	Valor	Var.	Valor	Var.	Valor
C ₀	12 379 719,2	A ₂ ^P	635 526,0	A ₁₂ ^P	30 095,1
D ₀	5 704 222,1	A ₃ ^P	637 476,6	A ₁₃ ^P	24 150,4
I ₀	5 151 055,7	A ₄ ^P	678 810,9	A ₁₄ ^P	16 812,4
I ₀ ^d	145 738,1	A ₅ ^P	721 352,7	A ₁₅ ^P	13 189,8
M ₀	2 457 983,6	A ₆ ^P	682 805,0	A ₁₆ ^P	11 517,9
P ₀	25 424 131,1	A ₇ ^P	652 059,7	A ₁₇ ^P	9 474,4
R ₀	697 295,2	A ₈ ^P	427 832,9	A ₁₈ ^P	8 174,0
S ₀	4 044 419,9	A ₉ ^P	195 339,3	A ₁₉ ^P	6 409,1
X ₀	2 203 850,4	A ₁₀ ^P	127 532,5	A ₂₀ ^P	5 944,7
A ₁ ^P	669 150,7	A ₁₁ ^P	42 356,0		

FONTES: Banco Central do Brasil, revista Conjuntura de março de 1982 e cálculos do autor.

Os valores dos parâmetros estruturais estão contidos na Tabela 3.2. Embora os cálculos estejam melhor explicados em Motta (1982), listam-se abaixo como alguns deles foram obtidos:

- a) α (dois valores para formação de alternativas: o primeiro com base em dados do período 1970-77, e o segundo, 1970-81):

$$S_t = 3\,149,642 + 0,185P_t \quad (R^2 = 0,9487) \\ (0,0176) \quad (D.W. = 2,9819); \text{ ou}$$

$$S_t = 18\,390,954 + 0,131P_t \quad (R^2 = 0,8555) \\ (0,0170) \quad (D.W. = 1,0965);$$

b) m^c e m^i :

$$M_t = -10\,750,9774 + 0,0165C_t + 0,5086I_t \quad (R^2 = 0,8668) \\ (0,0578) \quad (0,2421) \quad (D.W. = 1,3873);$$

c) x :

$$\log x_t = 4,11925 + 0,03914t \quad (R^2 = 0,9148) \\ (0,0038) \quad (D.W. = 1,3006);$$

$$\log(1 + x) = 0,03914;$$

$$x = \text{antilog}(0,03914) - 1;$$

$$x = 0,0943;$$

d) k^c :

$$k^c = \frac{\sum_{t=1970}^{1981} I_t}{P_{1981} - P_{1970}};$$

$$k^c = \frac{737\,304,3}{466\,123,5 - 208\,275,9} \approx 2,9.$$

Tabela 3.2

VALORES DOS PARÂMETROS ESTRUTURAIS UTILIZADOS NO MODELO

Parâmetro	Valor	Parâmetro	Valor
α	0,185 ou 0,113	m^c	0,0165
β	0,166	m^i	0,5086
k^c	2,9	p	0,0248
k^m	4,5	x	0,0943

FONTES: p - resultado do último censo; demais - cálculos do autor.

O processo utilizado para o cálculo de k^c foi baseado no de Heesterman (1972, pág. 104). Para k^m , tendo em vista a dificuldade de cálculo, optou-se por atribuir-se o valor de 4,5, igual ao de Chenery-MacEwan (1966), uma vez que o valor calculado de k^c (2,9) para o caso brasileiro se assemelha aos utilizados naquele artigo (2,9 e 3,0).

O valor atribuído a $\mu(0,166)$ corresponde ao maior valor encontrado no período 1970-1981.

Os valores dos parâmetros não-estruturais encontram-se na Tabela 3.3.

Tabela 3.3

VALORES DOS PARÂMETROS NÃO-ESTRUTURAIS
UTILIZADOS NO MODELO

Parâmetros	Valor	Parâmetros	Valor
η	2,544 ou 2,7126	i	0,08
ρ	0,05	j^i	0,09
a	8	j^s	0,0213
c	2,8	m	3
d	0,1	q	0,015
e	0,5	r	0,1
f	0,25	T	20

FONTE: cálculos e escolhas do autor.

Os valores de alguns parâmetros não-estruturais foram escolhidos pelo autor com base numa possível convergência de opiniões a respeito dos desejos da sociedade brasileira. Os de outros - como a e m, por exemplo - foram atribuídos tendo em vista observações ao comportamento das autoridades econômicas brasileiras no relacionamento do País com o exterior. Outros ainda foram calculados a partir de valores de outros parâmetros, como segue:

a) ρ (foi escolhido livremente, embora a taxa marginal de poupança da 1ª hipótese (0,185) permita-se chegar ao valor escolhido):

$$\rho = \frac{\alpha}{\frac{k^C + k^M}{2}} = \frac{0,185}{\frac{2,9 + 4,5}{2}} = 0,05;$$

b) η :

$$\eta = (1 - \alpha_t) \sum_{t=1}^{\infty} \frac{(1 + \rho)^t}{(1 + r)^{T+t}};$$

$$\eta = \frac{(1 - \alpha_t)}{(1 + r)^T} \cdot \sum_{t=1}^{\infty} \left(\frac{1 + \rho}{1 + r} \right)^t;$$

$$\eta = \frac{(1 - \alpha_t)}{(1 + r)^T} \cdot \frac{\frac{1 + \rho}{1 + r}}{1 - \frac{1 + \rho}{1 + r}};$$

$$\eta = \frac{(1 - \alpha_t)}{(1 + r)^T} \cdot \frac{1 + \rho}{r - \rho};$$

$$\eta = \frac{1 - 0,185}{(1+0,1)^{20}} \cdot \frac{1 + 0,5}{0,1 - 0,05};$$

$$\eta \approx 2,44; \text{ ou}$$

$$\eta = (1 - \alpha_T) \sum_{t=1}^{\infty} \frac{(1 + \rho)^t}{(1 + r)^{T+t}} \approx 2,7126.$$

Serão apresentadas, no presente artigo, apenas quatro alternativas¹.

A primeira delas - a solução básica - denomina-se A1, enquanto a segunda recebe a denominação de A1-S. Ambas contêm a restrição (2.22), que força a não-utilização de empréstimos no último ano do plano. A diferença entre elas reside nas taxas marginal de poupança utilizadas: enquanto na primeira é de 18,5%, na segunda é de 13,1%.

(1) Veja-se MOTTA (1982), onde são apresentadas 10 alternativas.

O outro conjunto A5 e A5-S, que tem a mesma distinção quanto à taxa marginal de poupança, caracteriza-se pela não-inclusão da restrição (2.22), ou seja, os empréstimos continuariam a ser tomados livremente.

4 - OS RESULTADOS

As quatro alternativas devem ser comparadas duas a duas: A1 contra A5 e A1-S contra A5-S. Isto porque as alternativas A1 e A1-S, tendo em vista a restrição (2.22), que obriga que os empréstimos do último ano do plano (2001) sejam nulos, retratam o desejo de um início de pagamento da dívida externa, ao passo que as alternativas A5 e A5-S representam planos em que a preocupação maior é o crescimento do produto, mantendo-se a dívida externa limitada apenas pelo nível de exportações¹.

As Tabelas 4.1, 4.2 e 4.3 expõem os resultados da alternativa A1, respectivamente, em bilhões de cruzeiros, em bilhões de dólares, ambos a preços de 1981, e em taxas anuais de crescimento. As Tabelas 4.4, 4.5 e 4.6 apresentam os resultados das alternativas A1-S, A5 e A5-S, respectivamente, apenas em bilhões de dólares, a preços de 1981.

Todas as listagens de computador² contendo os resultados das quatro alternativas encontram-se em poder do autor. Em especial, para a alternativa A1 foi impressa uma seção denominada "Picture", que consiste de uma representação da matriz do modelo, contendo 402 linhas, 722 variáveis (as quais incluem uma variável de folga para cada linha), 2528 elementos e uma densidade 0,87099%.

Os comentários serão dirigidos apenas a duas variáveis: P (produto nacional bruto) e D (dívida externa).

---

(1) Vejam-se as restrições (2.21) e (2.22).

(2) O sistema computacional utilizado foi o B7700/B6700 Systems - Tempo - Mathematical Programming System, da Burroughs Corporation.

Tabela 4.1

ALTERNATIVA A1: RESULTADOS EM Cr\$ BILHÕES, A PREÇOS DE 1981

A1

Cr\$ BILHÕES

VARIÁVEL ANO	A	C	D	E	I	I ^C	I ^D	I ^M	J	M	P	P ^C	P ^M	R	S	X
1981	716	21380	5704	1658	5151	5151	146	0	853	2458	25424	25424	0	697	4044	2204
1982	669	22278	7222	2187	5461	5151	160	310	572	3257	26321	26321	0	957	4043	2412
1983	636	23173	8358	1772	5461	5151	176	310	718	3272	27352	27283	69	989	4179	2639
1984	1002	24105	9294	1937	5461	5151	194	310	841	3287	28462	28325	138	1015	4357	2888
1985	1339	25443	10101	2145	5636	5327	213	310	943	3399	30104	29897	206	1060	4661	3160
1986	1704	28485	11230	2834	6572	6263	235	310	1029	3925	33837	33562	275	1204	5352	3458
1987	2023	30956	12394	3187	7222	6913	258	310	1142	4296	36868	36525	344	1317	5913	3784
1988	2465	32954	13605	3676	7746	7436	284	310	1261	4672	39321	39908	413	1432	6366	4141
1989	2772	35100	14932	4099	8355	8046	312	310	1385	5130	41953	41472	481	1569	6853	4532
1990	2788	37417	16374	4230	9016	8706	344	310	1521	5625	44796	44246	550	1718	7379	4959
1991	3108	39920	17942	4676	9731	9422	378	310	1668	6162	47867	47248	619	1880	7947	5427
1992	3405	42623	19110	4574	10076	9766	416	310	1828	6314	51184	50497	688	1949	8561	5939
1993	3815	45424	21612	6317	11749	11439	457	310	1952	7855	54621	53864	757	2357	9197	6499
1994	4099	48695	23015	5501	11845	11535	503	310	2193	7649	58634	57808	825	2357	9939	7111
1995	4613	51992	23608	5206	11845	11535	553	310	2349	7484	62680	61786	894	2347	10688	7782
1996	4914	55290	23413	4718	11845	11535	609	310	2416	7471	66726	65763	963	2351	11436	8516
1997	5096	58587	22426	4109	11845	11535	670	310	2394	7616	70772	69740	1032	2374	12185	9319
1998	5176	61885	20642	3392	11845	11535	737	310	2282	7927	74818	73718	1100	2415	12933	10198
1999	5080	65183	18056	2495	11845	11535	810	310	2080	8411	78864	77695	1169	2477	13682	11159
2000	4881	67803	14856	1681	11845	11535	891	310	1787	9231	82080	80842	1238	2600	14277	12212
2001	4244	71778	10612	0	11845	11535	980	310	1420	9916	86957	86650	1307	2671	15179	13363

Tabela 4.2

ALTERNATIVA A1: RESULTADOS EM US\$ BILHÕES, A PREÇOS DE 1981

US\$ BILHÕES

A1

ANO	VARIÁVEL	A	C	D	E	I	I ^C	I ^D	I ^M	J	M	P	P ^C	P ^M	R	S	X
1981		7.7	230.2	61.4	17.8	55.5	55.5	1.6	.0	9.2	26.5	273.7	273.7	.0	7.5	43.5	23.7
1982		7.2	239.8	77.8	23.5	58.8	55.5	1.7	3.3	6.2	35.1	283.4	283.4	.0	10.3	43.5	26.0
1983		6.8	249.5	90.0	19.1	58.8	55.5	1.9	3.3	7.7	35.2	294.5	293.7	.7	10.6	45.0	28.4
1984		10.8	259.5	100.1	20.9	58.8	55.5	2.1	3.3	9.1	35.4	306.4	304.9	1.5	10.9	46.9	31.1
1985		14.4	273.9	108.7	23.1	60.7	57.3	2.3	3.3	10.2	36.6	324.1	321.9	2.2	11.4	50.2	34.0
1986		18.3	306.7	120.9	30.5	70.8	67.4	2.5	3.3	11.1	42.3	364.3	361.3	3.0	13.0	57.6	37.2
1987		21.8	333.3	133.4	34.3	77.8	74.4	2.8	3.3	12.3	46.3	396.9	393.2	3.7	14.2	63.7	40.7
1988		26.5	354.8	146.5	39.6	83.4	80.1	3.1	3.3	13.6	50.3	423.3	418.9	4.4	15.4	68.5	44.6
1989		29.8	377.9	160.8	44.1	89.9	86.6	3.4	3.3	14.9	55.2	451.7	446.5	5.2	16.9	73.8	48.8
1990		30.0	402.8	176.3	45.5	97.1	93.7	3.7	3.3	16.4	60.6	482.3	476.3	5.9	18.5	79.4	53.4
1991		33.5	429.8	193.2	50.3	104.8	101.4	4.1	3.3	18.0	66.3	515.3	508.7	6.7	20.2	85.6	58.4
1992		36.7	456.9	205.7	49.2	108.5	105.1	4.5	3.3	19.7	68.0	551.0	543.6	7.4	21.0	92.2	63.9
1993		41.1	489.0	232.7	68.0	126.5	123.2	4.9	3.3	21.0	84.6	588.0	579.9	8.1	25.4	99.0	70.0
1994		44.1	524.2	247.8	59.2	127.5	124.2	5.4	3.3	23.6	82.3	631.2	622.4	8.9	25.4	107.0	76.6
1995		49.7	559.7	254.2	56.0	127.5	124.2	6.0	3.3	25.3	80.6	674.8	665.2	9.6	25.3	115.1	83.8
1996		52.9	595.2	252.1	50.8	127.5	124.2	6.6	3.3	26.0	80.4	718.4	708.0	10.4	25.3	123.1	91.7
1997		54.9	630.7	241.4	44.2	127.5	124.2	7.2	3.3	25.8	82.0	761.9	750.8	11.1	25.6	131.2	100.3
1998		55.7	666.2	222.2	36.5	127.5	124.2	7.9	3.3	24.6	85.3	805.5	793.6	11.8	26.0	139.2	109.8
1999		54.7	701.8	194.4	26.9	127.5	124.2	8.7	3.3	22.4	90.6	849.0	836.5	12.6	26.7	147.3	120.1
2000		52.5	730.0	159.9	18.1	127.5	124.2	9.6	3.3	19.2	99.4	883.7	870.3	13.3	28.0	153.7	131.5
2001		45.7	772.8	114.2	.0	127.5	124.2	10.6	3.3	15.3	106.8	936.2	922.1	14.1	28.8	163.4	143.9

Tabela 4.3

ALTERNATIVA A1: TAXA ANUAL DE CRESCIMENTO (%)

A																PERCENTUAL
VARIÁVEL	A	C	D	E	I	I ^C	I ^D	I ^M	J	M	P	P ^C	P ^M	R	S	X
ANO																
1982	-6,6	4,2	26,6	31,9	6,0	,0	9,6	-	-32,9	32,5	3,5	3,5	,0	37,3	,0	9,4
1983	-4,9	4,0	15,7	-19,0	,0	,0	10,0	,0	25,5	,5	3,9	3,7	,0	3,3	3,4	9,4
1984	57,5	4,0	11,2	9,3	,0	,0	10,2	,0	17,1	,5	4,1	3,8	-	2,6	4,3	9,4
1985	33,6	5,6	8,7	10,7	3,2	3,4	9,8	,0	12,1	3,4	5,8	5,5	49,3	4,4	7,0	9,4
1986	27,3	12,0	11,2	32,1	16,6	17,6	10,3	,0	9,1	15,5	12,4	12,3	33,5	13,6	14,8	9,4
1987	18,7	8,7	10,4	12,5	9,9	10,4	9,8	,0	11,0	9,5	9,0	8,8	25,1	9,4	10,5	9,4
1988	21,8	6,5	9,8	15,3	7,3	7,6	10,1	,0	10,4	8,8	6,7	6,5	20,1	8,7	7,7	9,4
1989	12,5	6,5	9,8	11,5	7,9	8,2	9,9	,0	9,8	9,8	6,7	6,6	16,5	9,6	7,7	9,4
1990	,6	6,6	9,7	3,2	7,9	8,2	10,3	,0	9,8	9,6	6,8	6,7	14,3	9,5	7,7	9,4
1991	11,5	6,7	9,6	10,5	7,9	8,2	9,9	,0	9,7	9,5	6,9	6,8	12,5	9,4	7,7	9,4
1992	9,6	6,8	6,5	-2,2	3,5	3,7	10,1	,0	9,6	2,5	6,9	6,9	11,1	3,7	7,7	9,4
1993	-12,0	6,6	13,1	38,1	16,6	17,1	9,9	,0	6,8	24,4	6,7	6,7	10,0	20,9	7,4	9,4
1994	7,4	7,2	6,5	-12,9	,8	,8	10,1	,0	12,3	-2,6	7,3	7,3	9,0	,0	8,1	9,4
1995	12,5	6,8	2,6	-5,4	,0	,0	9,9	,0	7,1	-2,2	6,9	6,9	8,4	-,4	7,5	9,4
1996	6,5	6,3	-,8	-9,4	,0	,0	10,1	,0	2,9	-,2	6,5	6,4	7,7	,2	7,0	9,4
1997	3,7	6,0	-4,2	-12,9	,0	,0	10,0	,0	-,9	1,9	6,1	6,0	7,2	1,0	6,5	9,4
1998	1,6	5,6	-8,0	-17,4	,0	,0	10,0	,0	-4,7	4,1	5,7	5,7	6,6	1,7	6,1	9,4
1999	-1,9	5,3	-12,5	-26,4	,0	,0	9,9	,0	-8,9	6,1	5,4	5,4	6,3	2,6	5,8	9,4
2000	-3,9	4,0	-17,7	-32,6	,0	,0	10,0	,0	-14,1	9,7	4,1	4,1	5,9	5,0	4,3	9,4
2001	-13,1	5,9	-28,6	-100,0	,0	,0	10,0	,0	-20,5	7,4	5,9	5,9	5,6	2,7	6,3	9,4

Tabela 4.4

ALTERNATIVA A1-S: RESULTADOS EM US\$ BILHÕES, A PREÇOS DE 1981

A1 - S

US\$ BILHÕES

VARIÁVEL	A	C	D	E	I	I ^C	I ^D	I ^M	J	M	P	P ^C	P ^M	R	S	X
ANO																
1981	7.7	230.2	61.4	17.8	55.5	55.5	1.6	.0	9.2	26.5	273.7	273.7	.0	7.5	43.5	23.7
1982	7.2	239.8	77.7	23.5	58.7	55.5	1.7	3.2	6.2	35.0	283.3	283.3	.0	10.3	43.5	26.0
1983	6.8	249.5	89.9	19.0	58.7	55.5	1.9	3.2	7.7	35.2	294.4	293.7	.7	10.6	44.9	28.4
1984	10.8	261.9	100.0	20.9	58.7	55.5	2.1	3.2	9.0	35.4	308.6	307.2	1.4	10.9	46.8	31.1
1985	14.4	287.2	109.9	24.3	62.1	58.9	2.3	3.2	10.1	37.5	337.8	335.7	2.2	11.6	50.6	34.0
1986	18.3	318.1	121.1	29.5	67.8	64.6	2.5	3.2	11.2	41.4	373.5	370.5	2.9	12.8	55.3	37.2
1987	22.0	338.1	133.2	34.1	71.9	68.7	2.8	3.2	12.3	45.6	396.4	392.8	3.6	14.0	58.3	40.7
1988	26.6	359.3	146.3	39.7	76.3	73.1	3.1	3.2	13.6	50.2	420.8	416.4	4.3	15.4	61.5	44.6
1989	29.8	381.8	160.5	44.1	81.0	77.8	3.4	3.2	14.9	55.1	446.7	441.6	5.0	16.9	64.9	48.8
1990	30.0	405.7	176.0	45.5	86.1	82.8	3.7	3.2	16.3	60.4	474.2	468.4	5.7	18.5	68.5	53.4
1991	33.5	431.2	189.0	46.5	88.4	85.2	4.1	3.2	17.9	63.1	503.5	497.0	6.5	19.4	72.3	58.4
1992	36.6	457.3	197.2	44.8	88.4	85.2	4.5	3.2	19.3	64.0	533.6	526.4	7.2	19.9	76.3	63.9
1993	40.2	483.5	201.2	44.1	88.4	85.2	4.9	3.2	20.2	66.0	563.7	555.8	7.9	20.5	80.2	70.0
1994	42.7	509.6	200.8	42.3	88.4	85.2	5.4	3.2	20.5	68.9	593.8	585.1	8.6	21.3	84.1	76.6
1995	44.3	535.8	196.1	39.6	88.4	85.2	6.0	3.2	20.4	73.0	623.9	614.5	9.3	22.2	88.1	83.8
1996	44.7	561.9	187.0	35.7	88.4	85.2	6.6	3.2	19.8	78.3	654.0	643.9	10.1	23.3	92.0	91.7
1997	44.0	588.1	173.6	30.5	88.4	85.2	7.2	3.2	18.7	84.9	684.1	673.3	10.8	24.5	96.0	100.3
1998	42.3	614.2	155.6	24.4	88.4	85.2	7.9	3.2	17.1	92.7	714.2	702.7	11.5	26.0	99.9	109.8
1999	39.6	640.2	133.2	17.2	88.4	85.2	8.7	3.2	15.0	101.8	744.0	732.0	12.0	27.7	103.8	120.1
2000	36.2	665.9	106.3	9.3	88.4	85.2	9.6	3.2	12.3	112.8	773.6	760.7	12.9	29.7	107.7	131.5
2001	31.7	692.7	74.6	.0	88.4	85.2	10.6	3.2	9.2	125.1	804.4	790.8	13.7	31.8	111.7	143.9

Tabela 4.5

ALTERNATIVA A5: RESULTADOS EM US\$ BILHÕES, A PREÇOS DE 1981

VARIÁVEL	A5													US\$ BILHÕES		
	A	C	D	E	I	I ^C	I ^D	I ^M	J	M	P	P ^C	P ^M	R	S	X
ANO																
1981	7.7	230.2	61.4	17.8	55.5	55.5	1.6	.0	9.2	26.5	273.7	273.7	.0	7.5	43.5	23.7
1982	7.2	239.8	77.8	23.5	58.8	55.5	1.7	3.3	6.2	35.1	283.4	283.4	.0	10.3	43.5	26.0
1983	6.8	249.5	90.0	19.1	58.8	55.5	1.9	3.3	7.7	35.2	294.5	293.7	.7	10.6	45.0	28.4
1984	10.8	259.5	100.1	20.9	58.8	55.5	2.1	3.3	9.1	35.4	306.4	304.9	1.5	10.9	46.9	31.1
1985	14.4	275.1	109.1	23.5	61.3	57.4	2.3	3.9	10.2	36.9	325.6	323.4	2.2	11.5	50.5	34.0
1986	18.3	308.4	121.6	30.8	71.5	67.6	2.5	3.9	11.1	42.6	366.4	363.3	3.1	13.0	58.0	37.2
1987	21.9	333.5	133.7	34.0	77.5	73.6	2.8	3.9	12.4	46.1	397.2	393.3	3.9	14.1	63.7	40.7
1988	26.7	354.9	147.1	40.0	83.6	79.7	3.1	3.9	13.6	50.8	423.5	418.7	4.8	15.5	68.6	44.6
1989	29.9	378.0	161.5	44.4	90.2	86.3	3.4	3.9	15.0	55.8	451.8	446.2	5.7	17.0	73.8	48.8
1990	30.1	403.0	177.2	45.9	97.3	93.4	3.7	3.9	16.5	61.3	482.4	475.9	6.5	18.6	79.5	53.4
1991	33.6	429.9	194.3	50.7	105.0	101.1	4.1	3.9	18.1	67.1	515.5	508.1	7.4	20.4	85.6	58.4
1992	36.9	459.0	212.9	55.4	113.3	109.4	4.5	3.9	19.8	73.5	551.2	543.0	8.3	22.3	92.2	63.9
1993	41.3	490.5	233.0	61.5	122.4	118.5	4.9	3.9	21.7	80.4	589.8	580.7	9.1	24.4	99.3	70.0
1994	45.3	524.5	255.0	67.3	132.2	128.3	5.4	3.9	23.7	87.9	631.5	621.5	10.0	26.7	107.1	76.6
1995	49.8	561.2	278.9	73.7	142.8	138.9	6.0	3.9	26.0	96.0	676.6	665.8	10.8	29.1	115.4	83.8
1996	54.3	601.0	304.9	80.4	154.3	150.4	6.6	3.9	28.4	104.8	725.4	713.7	11.7	31.9	124.4	91.7
1997	59.2	643.9	333.3	87.6	166.8	162.9	7.2	3.9	31.1	114.4	778.1	765.5	12.6	34.8	134.2	100.3
1998	65.0	690.9	364.2	95.9	180.4	176.5	7.9	3.9	34.0	124.9	835.1	821.7	13.4	38.0	144.7	109.8
1999	71.1	740.7	398.0	104.8	195.1	191.2	8.7	3.9	37.1	136.2	896.8	882.6	14.3	41.6	156.1	120.1
2000	77.8	795.1	434.7	114.6	211.0	207.1	9.6	3.9	40.6	148.6	963.6	948.5	15.2	45.4	168.5	131.5
2001	85.0	871.4	474.8	125.1	211.0	207.1	10.6	3.9	44.3	162.1	1035.9	1019.9	16.0	49.6	164.5	143.9

Tabela 4.6

ALTERNATIVA A5-S: RESULTADOS EM US\$ BILHÕES, A PREÇOS DE 1981

A5-S

US\$ BILHÕES

VARIÁVEL	A	C	D	E	I	I ^C	I ^D	I ^M	J	M	P	P ^C	P ^M	R	S	X
ANO																
1981	7.7	230.2	61.4	17.8	55.5	55.5	1.6	.0	9.2	26.5	273.7	273.7	.0	7.5	43.5	23.7
1982	7.2	239.8	77.7	23.5	58.7	55.5	1.7	3.2	6.2	35.0	283.3	283.3	.0	10.3	43.5	26.0
1983	6.8	249.5	89.9	19.0	58.7	55.5	1.9	3.2	7.7	35.2	294.4	293.7	.7	10.6	44.9	28.4
1984	10.8	261.9	100.0	20.9	58.7	55.5	2.1	3.2	9.0	35.4	308.6	307.2	1.4	10.9	46.8	31.1
1985	14.4	287.2	109.9	24.3	62.1	58.9	2.3	3.2	10.1	37.5	337.8	335.7	2.2	11.6	50.6	34.0
1986	18.3	318.1	121.1	29.5	67.8	64.6	2.5	3.2	11.2	41.4	373.4	370.5	2.9	12.8	55.3	37.2
1987	22.0	338.1	133.2	34.1	71.9	68.7	2.8	3.2	12.3	45.6	396.4	392.8	3.6	14.0	58.3	40.7
1988	26.6	359.3	146.3	39.7	76.3	73.1	3.1	3.2	13.6	50.2	420.8	416.4	4.3	15.4	61.5	44.6
1989	29.8	381.8	160.5	44.1	81.0	77.8	3.4	3.2	14.9	55.1	446.7	441.6	5.0	16.9	64.9	48.8
1990	30.0	405.7	176.0	45.5	86.1	82.8	3.7	3.2	16.3	60.4	474.2	468.4	5.7	18.5	68.5	53.4
1991	33.5	431.2	192.8	50.3	91.5	88.2	4.1	3.2	17.9	66.1	503.5	497.0	6.5	20.2	72.3	58.4
1992	36.6	458.2	211.2	55.0	97.3	94.1	4.5	3.2	19.6	72.4	534.6	527.4	7.2	22.1	76.4	63.9
1993	40.8	487.0	231.1	60.8	103.5	100.3	4.9	3.2	21.5	79.2	567.8	559.9	7.9	24.2	80.7	70.0
1994	45.0	517.7	252.9	66.8	110.3	107.0	5.4	3.2	23.5	86.5	603.1	594.5	8.6	26.4	85.4	76.6
1995	49.4	550.4	276.6	73.1	117.5	114.2	6.0	3.2	25.8	94.5	640.7	631.4	9.3	28.9	90.3	83.8
1996	53.9	585.3	302.4	79.7	125.2	122.0	6.6	3.2	28.2	103.2	680.8	670.7	10.1	31.6	95.5	91.7
1997	58.7	622.4	330.5	86.9	133.6	130.3	7.2	3.2	30.8	112.7	723.6	712.8	10.8	34.5	101.1	100.3
1998	64.4	662.1	361.2	95.1	142.6	139.3	7.9	3.2	33.7	123.0	769.2	757.7	11.5	37.7	107.1	109.8
1999	70.5	704.5	394.7	104.0	152.2	149.0	8.7	3.2	36.8	134.3	818.0	805.8	12.2	41.2	113.5	120.1
2000	77.1	749.8	431.3	113.7	162.7	159.4	9.6	3.2	40.2	146.5	870.1	857.2	12.9	45.1	120.3	131.5
2001	84.3	809.4	471.2	124.2	162.7	159.4	10.6	3.2	43.9	159.9	925.8	912.1	13.7	49.2	116.4	143.9

Com os dados pertinentes à variável P das 4 alternativas escolhidas — dados encontrados nas tabelas deste capítulo —, elaborou-se o Gráfico 4.1. Este gráfico permite a comparação do comportamento, entre as alternativas em questão, apenas do produto. Tal comparação mostra claramente que a alternativa que conduz a resultados mais favoráveis, principalmente no que tange a valores finais, em termos de níveis de produto, é a A5 (Cr\$ 96 221 bilhões em 2001), seguida de A1 (Cr\$ 86 957 bilhões), da A5-S (Cr\$ 85 993 bilhões) e da A1-S (Cr\$ 74 722 bilhões).

O Gráfico 4.2 apresenta, da mesma forma como foi feito para o produto, a evolução apenas da dívida externa (variável D). Neste caso, evidentemente, a alternativa mais favorável em termos de resultado final é a A1-S, pois chegar-se-ia a 2001 com uma dívida externa de Cr\$ 6 932 bilhões (aumento de 21,5% em relação a 1981). As alternativas seguintes são a A1, com o valor final de Cr\$ 10 612 bilhões (aumento de 86%), a A5-S, com o de Cr\$ 43 766 bilhões (aumento de 667,2%) e a A5, como o de Cr\$ 44 106 bilhões (aumento de 673,2%).

Veja-se agora o Gráfico 4.3. Comparando-se a alternativa A1 com a A5 (para ambas a taxa marginal de poupança é igual a 18,5%), nota-se que a evolução do produto é mais ou menos semelhante até 1995 e que somente a partir desse ano, tendo em vista a continuidade do crescimento de ingresso de recursos externos, o produto, na alternativa A5, começa a crescer mais rapidamente do que na alternativa A1. Quanto à dívida externa, a evolução é semelhante para ambas as alternativas até 1993, ano a partir do qual, na alternativa A1, começa a haver desaceleração da trajetória. Nesta alternativa, a dívida externa atinge o pico em 1995 (Cr\$ 23 608 bilhões), passando a cair rapidamente, enquanto, na alternativa A5, o crescimento da dívida externa continua a uma taxa anual em torno de 9,4%, permitida pela taxa de crescimento das exportações (9,4% a.a), através da restrição (2.21).

O Gráfico 4.4 permite a comparação entre as alternativas A1-S e A5-S. Os produtos dos anos até 1991 inclusive são exatamente iguais nas duas alternativas. Somente a partir de 1992 passa a ocorrer maior aceleração do crescimento do produto na alternativa A5-S. Os valores da dívida externa também são iguais até 1990 in-

clusive, ano a partir do qual passa a haver desaceleração do seu crescimento na alternativa A1-S. Nesta alternativa, tem-se como pi co para a dívida externa o valor de Cr\$ 18 685 bilhões em 1993, ano em que a dívida começa a declinar até o final do plano, ao passo que na A5-S a evolução da variável em questão tem a mesma característica da alternativa A5, qual seja, taxa de crescimento em tor no de 9,4% a.a., limitada apenas pela restrição (2.21).

Reúnem-se, na Tabela 4.7, alguns parâmetros que possibilitam melhor análise comparativa das alternativas escolhidas. Na referida tabela, encontram-se: na primeira coluna, os códigos das alternativas; na segunda, o crescimento percentual do produto do ano 2001 em relação ao do ano de 1981; na terceira, o crescimento percentual da dívida externa de 2001 em relação à de 1981; na quarta, a relação entre o crescimento percentual do produto (segunda coluna) e o da dívida externa (terceira coluna); na quinta, a relação percentual dívida externa/produto do ano 2001 (tais valores podem ser comparados com o valor da mesma relação referente ao ano de 1981, qual seja, 22,4%); e nas duas últimas, as taxas percentuais anuais médias de crescimento do produto e da dívida externa, respectivamente.

Tabela 4.7

PARÂMETROS PARA COMPARAÇÃO, ENTRE AS ALTERNATIVAS A1, A5, A1-S e A5-S, DA EVOLUÇÃO DO PRODUTO E DA DÍVIDA EXTERNA.

ALTERNATIVA	CRESCIMENTO PERCENTUAL (%) - 2001/1981		ZP/ZD	RELAÇÃO PERCENTUAL DÍVIDA EXTERNA/PRODUTO (2001)	TAXA PERCENTUAL MÉDIA DE CRESCIMENTO ANUAL	
	PRODUTO	DÍVIDA EXTERNA			PRODUTO	DÍVIDA EXTERNA
A1	242,0	86,0	2,81	12,2	6,4	4,0
A5	278,5	673,2	0,41	45,8	6,9	10,8
A1-S	193,9	21,5	9,02	9,3	5,6	1,9
A5-S	238,2	667,3	0,36	50,9	6,3	10,8

FONTE: cálculos do autor.

A comparação da alternativa A1 (ou A1-S) — que inclui esforço no sentido de pagar-se efetivamente a dívida externa, consubstanciado na aposição da restrição obrigando ser nulo o nível de empréstimos do último ano do plano — com a A5 (ou A5-S) — que apenas objetiva máximo crescimento do produto, sem maiores preocupações com a evolução da dívida externa —, através dos números apresentados pela tabelas e dos gráficos deste capítulo, já é suficiente para sugerir promoção de política no sentido de tornar a economia brasileira independente dos recursos externos. Os parâmetros contidos na Tabela 4.7 vêm ratificar tal sugestão. Em primeiro lugar, um rápido exame das segunda e terceira colunas da referida tabela permite verificar que o ganho de crescimento do produto tanto da alternativa A1 para a A5 como da A1-S para a A5-S é mais do que compensado pela perda representada pelo crescimento da dívida externa (242,0% para 278,5% contra 86% para 673,2%; e 193,9% para 238,2% contra 21,5% para 667,3%). A quarta coluna mostra a questão ainda mais claramente: a relação percentual do produto/percentual da dívida externa (%P/%D) quando é igual à unidade significa que o crescimento das duas variáveis, em termos relativos, é idêntico; quando é maior do que a unidade, o crescimento relativo do produto é superior ao da dívida externa; e vice-versa, quando é menor do que 1. Na alternativa A1, o parâmetro em tela assume o valor de 2,81, que é o número de vezes em que o crescimento do produto supera o da dívida externa; na alternativa A1-S o produto cresce 9,02 vezes mais do que a dívida externa. Por outro lado, o produto tem um crescimento, nos casos das alternativas A5 e A5-S, igual a 0,41 e 0,36, respectivamente, do crescimento da dívida externa. Por isso que, conforme se pode constatar pela leitura da última coluna, a relação percentual dívida externa/produto, que em 1981 era de 22,4%, cai, no ano 2001, nos casos das alternativas A1 (12,2%) e A1-S (9,3%) e eleva-se nos casos das alternativas A5 (45,8%) e A5-S (50,9%).

As duas últimas colunas também servem para a comparação entre as alternativas A1 (ou A1-S) e a A5 (ou A5-S). No primeiro caso, a uma grande elevação da taxa média de crescimento anual da dívida externa — 6,8 pontos percentuais, correspondendo à elevação de 4,0% a.a. da alternativa A1 para 10,8% a.a. da A5 — corresponde um pequeno ganho em termos de produto — apenas 0,5 ponto percentual, derivado do acréscimo de 6,4% a.a. da alternativa A1 para 6,9% a.a. da

A5. A mesma comparação feita entre as alternativas A1-S e A5-S mostra que o excessivo aumento da taxa média anual de crescimento da dívida externa de 8,9 pontos percentuais (1,9% a.a. da primeira para 10,8% da segunda) produz um relativamente baixo crescimento da taxa correspondente ao produto, qual seja, 0,7 ponto percentual (5,6 a.a. da primeira para 6,3% a.a. da segunda).

Torna-se, então, evidente que tanto os percentuais elevados da dívida externa em relação ao produto do ano terminal do plano quanto os pequenos ganhos de crescimento médio anual do produto comparativamente aos da dívida externa não aconselham definitivamente a utilização de políticas de desenvolvimento calcadas em poupança externa, mas sim aquelas voltadas ao pagamento da dívida externa e que conduzam a crescimentos auto-sustentados do produto, ainda que a taxas mais modestas.

Outro fato que se observa através do exame da Tabela 4.7 é a importância de se implementarem medidas no sentido de melhorar a poupança doméstica, em contraposição a maior endividamento externo. Comparando-se a alternativa A1 - que contém restrição que anula o nível de empréstimos do ano terminal do plano e taxa marginal de poupança igual a 18,5% - com a A5-S - sem aquela restrição e com taxa marginal de poupança igual a 13,1% -, nota-se que o produto do ano terminal da primeira cresce mais do que o da segunda (242,0% contra 238,2%), com uma relação dívida externa/produto, também do ano terminal, da primeira bastante inferior ao da segunda (12,2% contra 50,9%). Este é realmente um dado impressionante, pois uma melhoria da taxa marginal de poupança de 13,1% para 18,5% produz melhor resultado em termos de crescimento do produto do que chegar-se a 2001 com uma relação dívida externa/produto 4,2 (50,9%/12,2%) vezes maior.

A observação do parágrafo anterior pode ser corroborada pela comparação entre as alternativas A1 e A5-S, no que concerne às taxas médias de crescimento anual do produto e da dívida externa. A Tabela 4.7 mostra perfeitamente que uma melhora na taxa marginal de poupança é superior a um maior endividamento na busca de maiores taxas médias de crescimento do produto. Para que esta afirmação possa ser comprovada, suponha-se que a economia tenha escolhido a alternativa A1-S, onde possui uma taxa marginal de poupança

de 13,1% e se implementará política de pagamento efetivo da dívida externa. Este segundo objetivo será satisfeito, pois, como se pode observar na referida tabela, a taxa média de crescimento anual da dívida externa será de apenas 1,9% a.a., e a taxa média de crescimento do produto será de 5,6% a.a. Suponha-se ainda que se deseje aumentar esta última taxa. Para tal, os tomadores de decisão se vêem diante de duas alternativas: aumentar o endividamento externo (passar para a alternativa A5-S); ou melhorar a taxa marginal de poupança (alternativa A1). Com um maior endividamento, alcançar-se-ia o objetivo, eis que a taxa média de crescimento do produto seria elevada de 5,6% a.a. para 6,3% a.a., mas às custas de uma enorme elevação da taxa média de crescimento anual da dívida externa que passaria de 1,9% a.a. para 10,8% a.a. Por outro lado, com uma política que pudesse elevar a taxa marginal de poupança de 13,1% para 18,5%, alcançar-se-ia um melhor resultado em termos de taxa média de crescimento do produto, que atingiria 6,4% a.a. com uma elevação da taxa média de crescimento da dívida para apenas 4,0%, bastante inferior à da outra hipótese.

Assim sendo, outra conclusão importante a que se chega é que, dentro do contexto apresentado pelo modelo, uma política no sentido de melhorar de forma razoável a taxa marginal de poupança, além dos efeitos óbvios em termos de crescimento da dívida externa, pode produzir maiores crescimentos do produto do que uma política de intenso endividamento externo.

Quanto à viabilidade de se implementar um plano que torne a economia brasileira independente dos recursos externos, isto é, que possibilite iniciar-se o pagamento efetivo da dívida externa, os resultados das alternativas A1 e A1-S fornecem algumas respostas. As evoluções do produto e da dívida externa nas alternativas citadas atestam que não só tais pretensões são viáveis como não há necessidade de grandes sacrifícios³ para torná-las realidade. Entretanto, a realização de tais desígnios exige que duas condições sejam satisfeitas. A primeira refere-se à continuidade do endividamento, ou seja, há necessidade de que os banqueiros internacionais

---

(3) Note-se que, nas alternativas citadas, o crescimento do consumo em nenhum ano é inferior a 4%, resultado da preocupação inicial que motivou a aposição da restrição política (2.19).

continuem ainda dispostos a conceder ao Brasil volumes crescentes de empréstimos por um período que varia de 10 a 15 anos. A segunda refere-se à melhoria da capacidade de pagamento, através de melhoramento da balança comercial. Urge reunir esforços no sentido de promover-se, no que for possível, substituição de bens e serviços importados por produtos nacionais idênticos ou sucedâneos. Esforço maior deve ser canalizado para o setor exportador, no sentido de aumentar-se ainda mais, nos próximos anos, a taxa de crescimento anual das exportações, que, na década de 70, já não foi baixa (em torno de 9,4% a.a.).

5 - CONCLUSÕES

Os resultados das quatro alternativas mostram que é possível escolher tanto um caminho de altas taxas de crescimento do produto com uma grande expansão da dívida externa (alternativas A5 e A5-S) quanto outra de taxas de crescimento do produto mais modestas, que permita conter dentro de certos limites a evolução da dívida externa (alternativas A1 e A1-S).

Entretanto, as opções que conduzem a maiores endividamentos, implicando também abrir mão de taxas de crescimento do produto mais altas, devem ser postas fora de cogitação por diversos motivos. Um deles refere-se à velocidade de crescimento da dívida externa comparada com o a do produto. Outro motivo relaciona-se com a argumentação de que a importação de capital tem influência negativa sobre a poupança interna e a relação incremental capital/produto e, por conseguinte, não promove a aceleração do crescimento do produto. Um outro motivo – e este é decisivo – refere-se ao fato de que a época de disponibilidade de recursos e de crédito fácil no mercado financeiro internacional parece ter chegado ao fim. Dessa forma, tem-se que levar em conta a contenção da dívida externa em qualquer plano de desenvolvimento.

Pelo que foi exposto no parágrafo anterior, as alternativas do modelo factíveis e desejáveis seriam aquelas que contêm a restrição (2.22), que obriga não se tomarem empréstimos no ano terminal do plano, quais sejam, alternativas A1 e A1-S.

Até mesmo no caso das alternativas A1 e A1-S há necessidade de que a dívida continue a crescer ainda por mais algum tempo. Na alternativa A1-S, a dívida externa cresce até 1993, quando atinge o pico de todo o período. À luz, então, desses resultados, chega-se à conclusão de que a dívida externa precisa continuar aumentando por um período entre 12 e 14 anos, a contar do ano-base de 1981, para passar à fase em que ela poderá começar a ser efetivamente saldada. É bem verdade que o modelo apresentado neste trabalho abrange uma restrição política que não permite crescimentos do consumo "per capita" inferiores a 1,5% a.a.¹. Talvez fosse o caso, devido à futura provável crescente escassez de recursos no mercado financeiro internacional, de retirar-se tal alternativa e de encurtar-se o período de crescimento da dívida externa através de antecipação do ano a partir do qual os empréstimos se tornariam nulos². Mas, apesar de que medidas desse porte viessem a possibilitar teoricamente uma antecipação do início do pagamento efetivo da dívida externa, o conseqüente baixo crescimento do produto, além da possibilidade de causar graves problemas sociais, poderia, na prática, inviabilizar tal desejo, eis que altas taxas de crescimento do produto e do investimento constituem-se em uma das pré-condições de manutenção a longo prazo de capacidade de pagar amortizações. Assim, de qualquer modo, é preciso que os banqueiros internacionais continuem dispostos a não só financiar o "rolamento" da dívida externa mas também a carrear algum recurso líquido, a fim de que o País mantenha, ainda por mais alguns anos, sua estratégia de ajustar-se à nova realidade internacional de altos preços de energia e de divisas.

Finalmente, caso certas condições — tais como a disposição dos banqueiros internacionais em financiar o serviço da dívida e o investimento necessário ao ajustamento econômico à nova realidade internacional — não possam ser satisfeitas, urge tomarem-se internamente e independentemente decisões que possam supri-las, ainda que elas afetem o relacionamento econômico do País com o exterior.

---

(1) Vejam-se restrições (2.19) e o valor de q na tabela 3.3.

(2) Seria o caso ampliar-se para mais anos a restrição (2.22). Nas alternativas A1 e A1-S, a restrição é aplicada apenas para o último ano do plano.

REFERÊNCIAS

- BRASIL (vários anos). Banco Central do Brasil, Boletim Mensal, diversos números.
- BRASIL (1980). República Federativa do Brasil, III Plano Nacional de Desenvolvimento - III PND. (1980/85).
- BURROUGHS Corporation (1976). B7700/B6700 Systems Tempo, Mathematical Programming System, User's Manual, Detroit.
- CHENERY, H.B e MACEWAN, A. (1966). Optimal Patterns of Growth and Aid: The Case of Pakistan. The Theory and Design of Economic Development, editado por Irma Adelman e Erik Thorbecke, The Johns Hopkins Press, Baltimore, págs. 149-80.
- CHIANG, A.C. (1967). Fundamental Methods of Mathematical Economics, McGraw - Hill Book Company, New York.
- DANTZIG, G.B. (1963). Linear Programming and Extensions, Princeton University Press, Princeton, N.J.
- DORFMAN, R., SAMUELSON, P.A. e SOLOW, R.M. (1958). Linear Programming and Economic Analysis, McGraw - Hill Book Company, New York.
- FUNDAÇÃO GETÚLIO VARGAS (vários anos). Revista Conjuntura, março, de 1982 e outros números.
- HADLEY, G. (1975). Linear Programming, 9th print., Addison-Wesley Publishing Company Inc., Reading, Massachusetts.
- HEALEY, J.M. (1971). The Economic of Aid, Toutledge S. Keegan, London.
- HEESTERMAN, A. (1972). Forecasting Models for National Economic Planning, D. Riedel Publishing Company.
- INTRILLIGATOR, M.D. (1977). Mathematical Optimization and Economic Theory, Prentice - Hall Inc., Englewoods Cliffs, N.J.
- MOTTA, R.S. (1982). Alternativas de Otimização do Crescimento Econômico e da Dívida Externa: O Caso do Brasil. Escola de Administração Fazendária, Centro de Pesquisa, Brasília (DF).
- SHIBLY, M. e THIRLWALL, A.P. (1981). Dual-Gap Analysis for the Sudan, World Development, Vol. 9, Pergamon Press Ltd., Great Britain, págs. 193-200.
- TINBERGEN, J. (1970). A Didactical Note on the Two-Gap Theory, Induction, Growth and Trade (Essays in Honour of Sir Roy Harrod), ed. por W.A. Eltis, M.Fg. Scott e J.N. Wolfe, Clarendon Press, Oxford.