

UM MODELO SIMULADO DE DESENVOLVIMENTO E ESTAGNAÇÃO NA AMÉRICA LATINA

CELSO FURTADO e ANDREA MANESCHI

1. INTRODUÇÃO

O fenômeno mais significativo que caracterizou a evolução da economia latino-americana, a partir do princípio da década dos 50, foi uma taxa média de crescimento insatisfatória da renda real per-capita, acompanhada por uma considerável desigualdade na distribuição da renda e riqueza. A renda real agregada cresceu a uma taxa praticamente constante, apenas ligeiramente superior a 4% a.a. entre 1950 e 1965, enquanto a taxa de crescimento de população, de 2,8% a.a., foi maior do que a de qualquer outra região comparável do mundo. Em certos países da região, todos os indicadores econômicos apontam uma tendência crescente rumo à estagnação durante o período em aprêço. Este desempenho insatisfatório da economia latino-americana pode ser atribuído em parte à absorção insuficiente de mão-de-obra pelo setor de manufatura, como se vê pelo percentual em constante declínio do emprego manufatureiro sobre o total do emprego não-agrícola, que caiu de 35,4%, em 1925, para 27,1% em 1960, e pela queda da percentagem do emprego industrial (excetuando o artesanato) sobre o total do emprego urbano a partir de 1945.¹ Confrontando-se os dados dos países da América Latina, tem-se a impressão de que quanto maior o nível de industrialização alcançado por um país, menor sua capacidade de absorver mão-de-obra adicional.

1) CEPAL (1966) p 35-45.

Tentaremos apontar neste artigo algumas das possíveis causas desta taxa lenta de crescimento da renda real total e da absorção inadequada de mão-de-obra pelo setor de manufatura. Para isso apresentamos um modelo simplificado da economia que lhe simula o padrão de desenvolvimento, em resposta aos estímulos exógenos proporcionados por diferentes tendências da capacidade de importar. Como em todos os modelos, a validade das conclusões alcançadas depende do conjunto de hipóteses adotadas, que devem, portanto, ser as mais realistas possíveis. É claro que é arriscado generalizar sobre "a economia latino-americana", porquanto esta se compõe de um conjunto de economias altamente heterogêneas. O modelo se destina a refletir a experiência do desenvolvimento de países tais como o Brasil e o Chile, que aliam um dualismo estrutural (aqui definido como a coexistência de setores pré-capitalistas e capitalistas que se dedicam a linhas de produção semelhantes) a um crescimento da capacidade de importar insuficiente para atender às necessidades de divisas. O modelo pode ser prontamente estendido a uma economia como a da Argentina, onde, por razões históricas, o grau de dualismo estrutural não foi tão agudo. Por outro lado, não é tão relevante para países como o México, o Peru, a Venezuela ou a maioria dos países da América Central ou os das Caraíbas, onde, por razões diversas, a escassez de divisas não foi obstáculo sério ao desenvolvimento. Entretanto, não se pode afastar a possibilidade de que estes países também tenham que enfrentar no futuro problemas de natureza semelhante aos discutidos abaixo.

A fim de analisar as causas da tendência atual para uma estagnação econômica na América Latina, convém começar simulando o padrão de desenvolvimento característico do período precedente, que gozou de um crescimento de exportação razoavelmente elevado.

Desta forma, subdividimos a análise do desenvolvimento latino-americano em três fases diferentes, que correspondem ou a diferentes taxas de crescimento da capacidade de importar, que é uma das variáveis econômicas mais cruciais para este desenvolvimento, ou a diferentes estágios do processo de substituição de importações. A primeira destas fases caracteriza-se por uma alta taxa de crescimento das exportações e por um crescimento econômico relativamente livre de tensões e pressões estruturais. Esta "era de ouro" termina com o declínio repentino da demanda mundial dos artigos de exportação do país, provocado por uma crise na economia internacional. A conseqüente deterioração nas relações de trocas reduz a capacidade de importar, o que leva o país, na segunda fase, à industrialização, no propósito de substituir a importação no setor de bens

de consumo não duráveis. A terceira e última fase começa quando se exaurem as possibilidades desta substituição das importações, orientando-se, então, os esforços para os setores de uso mais intensivo de capital, tais como os de bens de consumo duráveis, produtos intermediários e bens de consumo duráveis, produtos intermediários e bens de capital. No curso desta terceira fase, a tendência da elevação da relação: consumo dos grupos de renda elevada/RIB (renda interna bruta), combinada com a conseqüente necessidade de investir em setores de uso cada vez mais intensivo de capital, pode ocasionar uma propensão crescente para a estagnação.

Todos os modelos que representam estágios de desenvolvimento são simplificações drásticas da realidade. O presente não constitui exceção.² Assim, a primeira fase, que pode se identificar com o período de desenvolvimento "para fora", que a maioria dos países da América Latina experimentou entre o último quarto do século XIX e a Grande Depressão, teve, por característica freqüente, surtos repentinos de aumentos e quedas da demanda de alguns produtos primários, tais como a borracha no Brasil e salitre no Chile. Estas crises salientaram a necessidade de reduzir-se a dependência do setor externo e fizeram com que se criasse uma base industrial substancial em certos países, bem antes de 1929. Foi o que se verificou particularmente na Argentina e, em graus variáveis, também no Brasil, México, Chile, Uruguai e Cuba.³ Destarte, em diversos países, a primeira e a segunda fase do nosso modelo se confundiram até certo ponto. A justificativa para conservá-las distintas é a de que, na maioria dos países da região, a Grande Depressão foi o mais poderoso, quando não o primeiro (como na Colômbia), dos estímulos ocorridos, até seu advento, à industrialização orientada para a substituição das importações.

Desejamos acentuar que as características da economia hipotética sobre a qual repousam nossas simulações históricas não correspondem a nenhum país da América Latina em particular. Os valores numéricos dos parâmetros estruturais foram escolhidos de modo a refletir ordens de

² Seers (1963) formulou um modelo de crescimento por estágios que se ajusta de modo especial à América Latina. O modelo não é matemático; abrange fatores políticos e sociais além de econômicos. Veja-se-lhe, também, o modelo anterior referente à inflação e crescimento da América (Seers 1962). A Comissão Econômica para a América Latina (CEPAL) formulou várias idéias semelhantes às contidas nesse artigo sem, contudo, formalizá-las num modelo matemático auto-consistente. Veja-se, especialmente, CEPAL (1964).

³ CEPAL (1966) p. 5-9.

magnitude típicas, não sendo resultado de nenhuma estimativa econômica para um determinado país. O modelo não se propõe a ser mais do que um estudo-piloto para uma investigação mais completa do processo de desenvolvimento na América Latina.

2. SETORES DO MODELO

Empregou-se a análise do tipo insumo-produto para retratar a estrutura da economia, que se subdivide em dez setores, dos quais nem todos precisam estar em operação ao mesmo tempo. Quatro destes setores são agrícolas, cinco industriais e um único de serviço.

No setor 1, que representa a agricultura tradicional ou de subsistência, a abundância de terra permite que a produtividade média do trabalho permaneça constante independentemente do volume de emprego, como explicaremos um pouco mais abaixo. Deve-se notar que, apesar de ser naturalmente abundante, a terra não é um bem livre. A classe latifundiária, que adquire por antecipação todas as terras disponíveis e que tem o poder de apropriar-se da "renda econômica", resultante da diferença entre o valor de mercado do produto do trabalho e o salário de subsistência, torna-a artificialmente escassa. A distribuição da renda no setor de subsistência (e, em menor grau, também nos outros setores da economia) repousa sobre uma estrutura semi-feudal da sociedade, achando-se, portanto, completamente desvinculada da determinação dos preços com base no produto marginal.⁴

O segundo setor agrícola (2E) é o setor de exportação dos produtos primários, principal acionador da economia durante a Fase I e que, por hipótese, é a única fonte de divisas durante todas as três Fases. O terceiro setor (2D) é o setor agrícola, que contribuiu para a oferta de alimentos e matéria-prima destinados ao mercado interno. Tanto neste, como no setor de exportação de produtos primários, graças à existência de equipamento de capital e de tecnologia mais avançada, a mão-de-obra é mais produtiva que no setor de subsistência.

⁴ Poder-se-ia estender o modelo a fim de fazer com que a fase do crescimento das exportações fosse precedida de uma outra, pré-capitalista, o que corresponderia às condições vigentes na maioria dos países latino-americanos até à última parte do século XIX e que continuam a caracterizar o setor 1. Para uma descrição mais pormenorizada, assim, dessa fase pré-capitalista como das três fases do modelo que formulamos, veja-se Furtado (1965).

O quarto setor agrícola (3) poderia ser chamado de setor de trabalho incorporado. Atua como setor de formação de capital, ou melhor dito, de "formação de terra" para os setores agrícolas modernos. Em resposta à demanda crescente, os proprietários agrícolas dos setores 2D e 2E atraem trabalho do setor de subsistência para o setor 3 e o equipam com implementos agrícolas para limpar o terreno e prepará-lo para a produção, que começa após uma defasagem que, por hipótese, é de um período. Como contraprestação pelos serviços prestados, permite-se a essa mão-de-obra plantar na terra que há pouco limpou, sendo sua produtividade, no último caso, consideravelmente superior à do setor 1, graças a seu equipamento moderno. Como no caso da parte da produção que toca ao trabalhador do setor 1, estas lavouras são parte consumidas, parte trocadas por produtos manufaturados de consumo não duráveis e serviços.

A ativação de uma fonte potencial de formação de capital, pela incorporação da mão-de-obra na conquista de novas terras, é uma característica do processo de desenvolvimento dos países menos desenvolvidos acentuados por Nurkse (1953) e outros autores. Pode-se considerar estas conquistas como uma forma de pagamento de aluguel ao proprietário agrícola dos setores 2D e 2E, em troca do privilégio, que concedem ao trabalhador, de usar a terra para plantar suas lavouras durante o período de gestação da plantação. Este processo de formação de capital apresenta dois aspectos importantes: o primeiro, é que ele ocorrerá apenas se a demanda da produção dos setores 2D e 2E não cessar de crescer, isto é, está sujeita ao princípio de aceleração; o segundo é que, a única poupança associada a ele é a necessária para financiar investimento bruto em equipamento agrícola.

O modelo distingue cinco setores industriais. Por hipótese, os três últimos são potencialmente operativos apenas durante a Fase III. O setor 4C produz bens de consumo não duráveis, assim como bens e serviços intermediários produzidos por indústrias de uso intensivo de mão-de-obra; o setor 4K é o da construção não habitacional; o setor 5, o dos bens de consumo duráveis e bens intermediários produzidos por uma tecnologia de uso intensivo de capital; o setor 7A é o de maquinaria e equipamento agrícola e o setor 7I, o de maquinaria e equipamento industrial.

Finalmente, o setor serviço (6) proporciona serviços, tomada a palavra em seu sentido mais amplo, o que abrange o governo, atividades comerciais e financeiras.

A mão-de-obra do setor de subsistência pode ser utilizada pelos outros setores da economia, desde que lhe paguem qualquer taxa de salário que exceda aquela em vigor no referido setor. Este diferencial do salário é necessário para cobrir os custos de urbanização, além de proporcionar aos trabalhadores o incentivo necessário para que se transfiram do setor de subsistência, face à compreensível relutância do latifundiário em deixá-los partir. Se bem que possa variar de setor a setor, supõe-se que o salário permaneça constante em cada um deles, até que a força de trabalho constituída pelos camponeses do setor de subsistência, aumento demográfico e imigração atraída ao país, comece a mostrar sinais de que está se esgotando.⁵

Deve-se notar que, se por um lado a economia de subsistência se caracteriza por uma oferta infinita de terra, podendo assim absorver qualquer quantidade de mão-de-obra sem queda da produção por homem, por outro, ela também atua como uma reserva de mão-de-obra para os outros setores da economia: êstes se beneficiam da conseqüente constância de suas taxas de salários de modo que, no que lhes concerne, sua expansão, pelo menos inicialmente, parece ocorrer sob condições de oferta infinita de trabalho. Entretanto, contrariamente às hipóteses que fundamentam os modelos de desenvolvimento baseados na oferta infinita de mão-de-obra,⁶ no nosso, o êxodo de camponeses do setor de subsistência liga-se a um custo alternativo positivo desde o princípio do processo de transformação estrutural da economia. Encaramos, portanto, a mão-de-obra como uma possível restrição ao desenvolvimento da economia, juntamente com as instalações fabris, equipamentos, divisas, "trabalho incorporado" e poupança.

3. COEFICIENTES E VARIÁVEIS

Nosso modelo simulado é um modelo de programação linear intertemporal, fechado com respeito ao consumo da mão-de-obra e aberto com respeito ao consumo dos grupos de alta renda. Tôdas as variáveis e coe-

5 Nunca existiu um setor interno de reserva de mão-de-obra em país como a Argentina. Não obstante, a taxa de salário real não se elevou na fase do desenvolvimento através da expansão das exportações, em virtude do fluxo de imigrantes. Quando êsse fluxo caiu, na fase da industrialização orientada para a substituição das importações, a taxa de salário começou a subir.

6 Veja-se Lewis (1954) e Fei e Ranis (1964).

ticientes (exceto os relativos à força de trabalho) são expressos em termos dos preços predominantes no ano inicial.⁷ Os bens ($j = 1, \dots, q, q + 1, \dots, r$) estão divididos em duas subséries, bens de consumo e insumos intermediários ($i = 1, \dots, q$) e bens de capital ($k = q + 1, \dots, r$). A simbologia é a seguinte:

- $A = [a_{ij}]$ é a matriz dos coeficientes do insumo líquido (-) ou do produto líquido (+) do bem i em conta corrente por unidade de atividade j ;
- $B = [b_{kj}]$ é a matriz dos coeficientes de capital, sendo b_{kj} a quantidade de estoque de capital k necessário por unidade de atividade produtiva j ;
- $C = [c_{ij}]$ é a matriz dos coeficientes de consumo, sendo c_{ij} o consumo dos trabalhadores do bem i por unidade de atividade produtiva j ;
- $D = [d_{kj}]$ é a matriz dos coeficientes de depreciação, sendo d_{kj} a depreciação do estoque de capital k por unidade de atividade produtiva j ;
- $\lambda = [\lambda_j]$ é o vetor dos coeficientes de trabalho, sendo λ_j a quantidade de trabalho necessária por unidade de atividade produtiva j ;

⁷ Poder-se-ia abordar o problema de um outro ponto de vista, utilizando-se o modelo de programação linear dinâmica semelhante ao descrito por Dorfman, Samuelson e Solow (1958) ou por Solow (1959). Definir-se-iam, então, as variáveis e coeficientes em termos físicos e não em termos de valor. A solução do Dual daria os preços dos bens, dos fatores e rendas dos estoques de capital que garantiriam lucros nulos para qualquer atividade que participasse da base ótima. Tal modelo, no entanto, simula o comportamento do mercado da concorrência perfeita e não a estrutura de uma economia que se caracteriza pelas imperfeições discutidas acima. Por exemplo, as diferenças entre as taxas de salários vigentes nos diversos setores da economia excluem a possibilidade de haver uma única taxa de salário contábil para inteira força de trabalho. A hipótese que formulamos de uma estrutura rígida de preços relativos naturalmente também não é realista. Mas, ao descrevermos o desenvolvimento da América Latina e pesados os prós e os contras, achamo-la preferível à da concorrência perfeita. Advirta-se que fazemos uma exceção importante à hipótese de preços relativos fixos: supomos que entre as Fases I e II os preços das exportações caem de 33% em relação aos de todos os outros bens.

- $P^t = [P^t_j]$ é o vetor dos níveis de atividade produtiva no ano t ;
- $P^t_c = [P^t_i]$ e $P^t_k = [P^t_k]$ são os subvetores de P^t relativos às atividades que produzem bens de consumo e insumos intermediários ($i = 1, \dots, q$) e bens de capital ($k = q + 1, \dots, r$), respectivamente;
- $M^t = [M^t_j]$ é o vetor total das importações no ano t ;
- $M^t_c = [M^t_i]$ e $M^t_k = [M^t_k]$ são os subvetores de M^t relativos aos bens de consumo e insumos intermediários ($i = 1, \dots, q$) e bens de capital ($k = q + 1, \dots, r$), respectivamente;
- $X^t = [X^t_i]$ é o vetor das exportações no ano t ;
- $h^t = [h^t_i]$ é o vetor das demandas finais dos grupos de alta renda para cada bem no ano t expressas como proporções de suas despesas de consumo totais
- $$\left(\sum_{i=1}^q h^t_i = 1 \right);$$
- $K^t = [K^t_k]$ é o vetor dos estoques de capital no começo do ano t ;
- $Z^t = [K^t_{kj}]$ é a matriz dos estoques de capital por tipo e destino no começo do ano t , sendo K^t_{kj} a quantidade de capital k encontrado na atividade produtiva j ;
- L^t é a força de trabalho no meio do ano t ;
- C^t_E é o consumo total dos grupos de alta renda no ano t ;
- F^t é o empréstimo externo no ano t , sendo (para simplificar) a taxa de juros considerada nula;
- s_j é a propensão média máxima a poupar lucros no setor j ;
- G_s é a matriz diagonal cujos elementos não nulos são as propensões máximas a poupar;

G_{Pt} é a matriz diagonal cujos elementos não nulos são os níveis da atividade produtiva P^t_j ;

y_j é a renda por trabalhador no setor j ;

w_j é a taxa de salário no setor j ;

I é a matriz identidade cujo número de ordem será deduzido do contexto;

γ é um vetor soma (i.e., um vetor do qual cada componente é a unidade) cujo número de ordem será deduzido do contexto);

$v^t = [v^t_k]$ é o vetor dos estoques de capital não utilizados no ano t ;

u^t é a força de trabalho não empregada no ano t ;

4. RESTRIÇÕES

O modelo apresentado abaixo compreende uma série de equações e desigualdades lineares semelhantes às empregadas nos modelos de desenvolvimento econômico, sendo uma das suas formulações gerais a seguinte:

$$I - (1) \quad (a_{11} - c_{11}) P^t_1 + (a_{12} - c_{12}) P^t_2 + \dots + (a_{1r} - c_{1r}) P^t_r = h^t_1 C^t_E + X^t_1 - M^t_1$$

$$I - (2) \quad (a_{21} - c_{21}) P^t_1 + (a_{22} - c_{22}) P^t_2 + \dots + (a_{2r} - c_{2r}) P^t_r = h^t_2 C^t_E + X^t_2 - M^t_2$$

.....

$$I - (q) \quad (a_{q1} - c_{q1}) P^t_1 + (a_{q2} - c_{q2}) P^t_2 + \dots +$$

$$I - (q + 1) b_{q+1,1} P^t_1 + b_{q+1,2} P^t_2 + \dots + b_{q+1,r} P^t_r \leq K^1_{q+1} +$$

$$\sum_{n=1}^{t-1} (P^n_{q+1} + M^n_{q+1} - \sum_{j=1}^r d_{q+1,j} P^n_j)$$

$$1 - (r) \quad b_{r1} P^t_1 + b_{r2} P^t_2 + \dots + b_{rr} P^t_r \leq K^1_r +$$

$$\sum_{n=1}^{t-1} (P^n_r + M^n_r - \sum_{j=1}^r d_{rj} P^n_j)$$

$$1 - (r + 1) \quad \lambda_1 P^t_1 + \lambda_2 P^t_2 + \dots + \lambda_r P^t_r \leq L^t$$

$$1 - (r + 2) \quad \sum_{i=1}^q X^t_i + F^t = \sum_{j=1}^r M^t_j$$

$$1 - (r + 3) \quad \sum_{k=q+1}^r (K^{t+1}_{k1} - K^t_{k1}) \leq s_1 P^t_1 \sum_{i=1}^r (a_{i1} - c_{i1})$$

$$1 - (2r + 2) \quad \sum_{k=q+1}^r (K^{t+1}_{kr} - K^t_{kr}) \leq s_r P^t_r \sum_{i=1}^r (a_{ir} - c_{ir})$$

$$1 - (2r + 3) \quad P^t_j \geq 0 \quad M^t_j \geq 0 \quad X^t_i \geq 0 \quad C^t_E \geq 0$$

Correspondendo às duas subséries de bens, o modelo compreende uma subsérie de igualdades relativas aos bens usados quer para consumo, quer para insumos intermediários e uma subsérie de desigualdades relativas aos estoques de capital.⁸ A série de igualdades na primeira subsérie estabelece que a produção de qualquer bem, menos os insumos inter-industriais e o consumo dos operários, é igual ao consumo dos grupos de alta renda, mais as exportações, menos as importações. Supõe-se que somente os bens da primeira subsérie são exportáveis. O uso do termo "atividade", de

8 Como se indicou acima, a atividade P_3 caracteriza-se por uma produção conjunta de bens agrícolas e de formação de capital através do trabalho incorporado. O modelo a inclui no subconjunto das atividades produtoras de bens de capital, tratando o produto agrícola como subproduto.

preferência ao termo "indústria", permite que se utilizem duas ou mais funções de produção para o mesmo bem. É o que se verifica na agricultura, pois os alimentos podem ser produzidos por três atividades diferentes P_1 , P_{2D} , e P_3 . Presume-se que elas sejam perfeitamente substituíveis no consumo final (embora não intermediário), independentemente do setor de origem.

Os coeficientes c_{ij} representam o consumo por parte dos trabalhadores do bem i por unidade de atividade produtiva j . Sua constância depende da hipótese de que a renda por operário é constante em cada setor da economia. Seja o consumo do bem i de um trabalhador em qualquer setor j dado por $g_i y_i e_i$ onde g_i e e_i são constantes, sendo e_i a elasticidade-renda da demanda para o bem i , que, por hipótese, é a mesma para todo trabalhador em todo setor. Se, no setor j , a quantidade de mão-de-obra necessária por atividade for λ_j , a quantidade consumida do bem i pelos trabalhadores, por unidade de atividade j , será o coeficiente do consumo.⁹

$$(2) \quad c_{ij} = g_i \lambda_j y_j^{e_i}.$$

Estes coeficientes de consumo desempenham um papel semelhante ao dos coeficientes interindustriais convencionais da tabela insumo-produto. Permitem que o modelo seja fechado com respeito ao consumo dos trabalhadores, que não é, portanto, incluído no vetor das demandas finais.

O consumo dos grupos de alta renda é idênticamente igual ao valor da produção de todos os setores exceto os 3 e 6, menos os salários pagos, o investimento em instalações e equipamentos e as despesas com matérias-primas e produtos intermediários.¹⁰ Devido à linearidade do nosso modelo, não foi infelizmente possível postular valores de elasticidade-renda dos grupos de alta renda para várias classes de bens de consumo, como no caso dos trabalhadores. Em vez de usarmos uma série de elas-

⁹ É claro que os coeficientes de consumo somente podem ser definidos dessa forma para $(q - 1)$ dos q bens de consumo. Na hipótese de que a mão-de-obra consome toda a sua renda, o coeficiente relativo ao bem restante que, sem perda de generalidade, pode ser o *q*ésimo, é dado por

$$c_{qj} = \lambda_j \left(y_j - \sum_{i=1}^{q-1} g_i y_j^{e_i} \right).$$

¹⁰ Presume-se que todos os indivíduos são auto-empregados no setor 6, cujo principal produto são os serviços pessoais, sendo, ademais, a produtividade de cada um constante e igual à sua renda.

tidade-renda, recorreremos ao artifício de variar, através do tempo, as despesas totais.

As desigualdades correspondentes à segunda subsérie de bens estabelecem que a demanda total de cada estoque de capital deve ser menor ou igual à disponibilidade daquele estoque no ano inicial do programa, mais os acréscimos devidos tanto à produção interna quanto às importações, menos a perda de capital através da depreciação. Supõe-se a defasagem de um período entre a produção ou importação dos bens de capital e sua incorporação à capacidade produtiva da economia. A depreciação do capital durante qualquer ano é, por hipótese, proporcional ao nível de produção.¹¹

As restrições $1 - (r + 1)$ estabelecem que, em cada ano, a utilização de mão-de-obra λP^t , deve ser menor ou igual à sua disponibilidade, L^t , dada exógenamente. De acordo com essa restrição pode haver desemprego, possibilidade que não somente pode ensejar uma maximanda maior como também ser uma das condições para a existência de uma solução, por razões análogas às que fizeram com que as restrições dos estoques de capital fôssem estabelecidas através de uma desigualdade.

As restrições $1 - (r + 2)$ são acompanhadas de uma restrição global do balanço de pagamentos para o período de programação tomado em seu todo, o que permite que se opte por deficits em certos anos, contanto que sejam compensados por superávits em outros. Nas duas últimas fases do modelo, restringe-se o deficit anual máximo permissível a 10% do valor das exportações, de modo a excluir a hipótese de haver em certos anos deficits mais altos do que o que poderiam ocorrer na realidade. O tratamento que damos às importações e exportações é assimétrico. Supomos que a capacidade de importar bens assim como o quantum das exportações não são atingidas pelas demandas que aparecem no modelo. Em consequência, seus *time paths* são exógenos. As importações, ao contrário, variam, tanto através do tempo, como de bem para bem, de

11 Como se descreverá adiante, durante a Fase II os coeficientes de capital do setor de manufaturas tornam-se mais baixos, em virtude da maior utilização da capacidade produtiva. Supõe-se que os coeficientes de depreciação d_{kj} são constantes já que não há motivos para acreditar que haja alterações na depreciação por unidade de produto.

Advirta-se que as restrições $1 - (q + 1)$ a $1 - (r)$ permitem que um ou mais estoques de capital tenha capacidade ociosa. A hipótese é mais realista que a da utilização plena. Acresce, o que é ainda mais importante, que a utilização plena não é, de regra, exequível.

modo a maximizar a função-objetivo (ver seção 5), de acordo com as restrições acima mencionadas concernentes à possibilidade de contrabalançar os déficits e superávits.

As restrições 1 - (r + 3) até 1 - (2r + 2) especificam que a quantidade de investimento em qualquer setor j da economia durante qualquer ano não deve exceder uma fração dada s_j dos lucros obtidos naquele setor. Estas restrições poderiam naturalmente ser modificadas de modo a permitir empréstimos intersetoriais. A última série de restrições 1 - (2r + 3) é a de que todas as variáveis são iguais ou maiores do que zero.

Durante a Fase I impõe-se uma série adicional de restrições à taxa de transferência da força de trabalho do setor de subsistência para os setores modernos da economia. Em que pêssem às taxas de salários mais elevadas, que predominam nestes últimos setores, não seria realístico supor que, não importa qual fôsse o número de trabalhadores desejosos de deixarem o campo, todos eles pudessem transferir-se do setor I de um ano para outro. Como diz a nota 18, o êxodo do setor I é disciplinado pelo postulado segundo o qual os setores modernos da economia não podem absorver mais do que 2/3 da força de trabalho inicial existente no setor I, no curso de oito anos.

Durante as Fases II e III impõem-se certas restrições para garantir a continuidade do ritmo de investimento através do tempo (ver nota 22).

As equações 1 - (1) a 1 - (2r + 3) podem se escrever de modo mais sucinto, empregando-se as matrizes acima definidas como se segue:¹²

$$(4) \quad (A - C) P^t = h^t C_E^t + IX^t - IM_C^t$$

$$(5) \quad BP^t \leq K^1 + \sum_{n=1}^{t-1} (P_K^n + M_K^n - DP_K^n)$$

$$(6) \quad \lambda P^t \leq L^t$$

$$(7) \quad \gamma' X^t + F^t = \gamma' M^t$$

$$(8) \quad \gamma' (Z^{t+1} - Z^t) \leq \gamma' (A - C) G_s, G_P^t$$

$$(9) \quad P^t \geq 0 \quad M^t \geq 0 \quad X^t \geq 0 \quad C_E^t \geq 0$$

12 Todos os vetores do tipo P^t devem ser interpretados como vetores-colunas. Seus transpostos são, naturalmente, vetores-filas.

Por hipótese, estas relações são válidas para $t = 1, 2, \dots, T$, em que T é o ano final do programa. A série, um tanto complexa de restrições (10), expressas em termos de matrizes particionadas,¹³ permite-nos perceber as relações existentes entre os vários anos. A notação é a mesma que a anterior, exceto no que concerne a certas matrizes (tais como a B), que foram divididas em duas partes (B_c e B_K), cujos componentes correspondem aos subvetores P_c^t e P_K^t . Apesar do seu tamanho, pode-se observar que (10) segue-se diretamente das equações (4), (5), (6), (7) e (9).

5. A FUNÇÃO-OBJETIVO

O objetivo em modelos de desenvolvimento econômico, baseados na programação linear é, de regra, a maximização do consumo total ou da renda nacional ou a minimização de um insumo escasso como o estoque de capital ou divisas.¹⁴ O objetivo escolhido depende, naturalmente, do fim a que se destina o modelo.

Uma vez que a finalidade deste artigo é a simulação de um processo histórico, a função-objetivo difere da que caberia no caso de um ensaio sobre o planejamento. Supondo que as decisões econômicas são a prerrogativa dos grupos de alta renda, investigamos as conseqüências, para a transformação estrutural da economia, da maximização da função-objetivo a eles atribuída.

Presume-se que a função-objetivo varie de acordo com o estágio de desenvolvimento. Assim, a maximanda para a Fase I será a soma do consumo anual dos grupos de alta renda abatida de uma taxa apropriada de desconto;¹⁵ para a Fase II, a maximanda será o aumento da capaci-

13 A matriz (10) (o que não acontece com o modelo) omitiu as restrições decorrentes das poupanças (8), por amor à simplicidade.

14 Veja-se por exemplo Chenery (1955), Chenery e Kretschmer (1956). Sander (1960) e Manne (1963).

15 Um problema muito conhecido, relacionado com os modelos de horizonte finito, que tem o consumo por maximanda, é o de que os investimentos tendem a cair drasticamente ao se aproximar o fim do período coberto pelo plano. Tentamos contrabalançar esta tendência na Fase I, utilizando um índice de ponderação do consumo no ano T , obtido pela soma das taxas de descontos aplicadas aos anos de T a $T + 3$. Arbitramos uma taxa de desconto de 3% ao ano. A maximanda será, então:

$$\sum_{t=1}^{T-1} (1,03)^{-t} C_t^E + C_T^E \quad \sum_{t=T}^{T+3} (1,03)^{-t}$$

Para as Fases II e III, usamos condições finais diferentes, como se indica na nota de rodapé 22.

dade do setor dos bens de consumo manufaturados não duráveis, provocado pelo surto de industrialização orientada para a substituição das importações; e para a Fase III, a soma dos lucros auferidos nos setores de manufatura da economia.

É claro que não se pode esperar, ao testar o modelo, que se prove que se verificou uma determinada hipótese relativa ao comportamento empresarial durante um certo período, ainda que ela, combinada com as outras relativas à produção, fornecesse um padrão de mudança estrutural da economia, muito próximo ao que realmente ocorreu. Como em todo teste de hipóteses teóricas, o máximo que se pode esperar é que ninguém consiga rejeitar a hipótese, por incompatível com os dados.

6. FASE I: DESENVOLVIMENTO ATRAVÉS DA EXPANSÃO DAS EXPORTAÇÕES

Os valores numéricos dos coeficientes a_{ij} , b_{kj} , c_{ij} , d_{kj} , λ_j e h_i , arbitrados para as três fases do nosso modelo, encontram-se no quadro 1 do Apêndice.¹⁶ O pressuposto de que o estado inicial da economia é o de equilíbrio em todos os setores, sem que haja capacidade ociosa, é ilustrado no quadro 2 do Apêndice; o padrão do consumo dos trabalhadores e grupos de alta renda aparece no quadro 3 do Apêndice.¹⁷ Admite-se que o vetor h^t varie durante a Fase I de tal modo que as elasticidades-renda (variáveis) da demanda de bens de consumo duráveis e alimentos, por parte dos grupos de alta renda sejam, respectivamente, maior e menor que a unidade. Como se mencionou na seção precedente, a função-objetivo para a Fase I é o consumo dos grupos de alta renda nos oito anos que constituem o horizonte do plano, sendo o consumo do último ano ponderado, de modo a compensar os efeitos indesejáveis dos fins-de-ano. Esta função-objetivo é maximizada, admitindo-se taxas de crescimento exógenas de 3% a.a. para a força de trabalho (taxa que se supõe deve permanecer constante através de todas as três Fases) e de 10% a.a., tanto

16 Presume-se que os alimentos produzidos pelos setores 1, 2D e 3 possam ser perfeitamente substituídos uns pelos outros no consumo, originando-se de um setor "sintético" denotado por $j = 8$.

17 A matriz dos coeficientes de consumo, que aparecem em Apêndice na Tabela 1, não desdiz com o estado inicial da economia representado em Apêndice nas Tabelas 2 e 3 e repousa sobre a hipótese de que a elasticidade-renda da demanda de bens industriais não duráveis por parte da mão-de-obra é $e_{4c} = 1,36$ e a dos serviços $e_g = 1,00$.

para o quantum das exportações como para a capacidade de importar.¹⁸ O quadro 1 ilustra o desenvolvimento da economia correspondente à solução ótima do programa para os anos 1 a 8.¹⁹

As principais características interessantes da transformação estrutural da economia durante a Fase I são as seguintes:

(i) As restrições que limitam a redução do setor de subsistência estão ativas (isto é, são expressas por igualdades) em todos os anos, salvo no primeiro e último.

(ii) O setor agrícola moderno que produz para o mercado interno (2D) se expande mais de cinco vezes.

(iii) A produção do setor de bens de consumo manufaturados não duráveis (4C) se expande nos primeiros dois anos, permanecendo constante a partir daí.

(iv) Após uma alta inicial, a razão entre investimento e renda interna bruta decresce, permanecendo daí em diante aproximadamente constante.

(v) O consumo dos proprietários agrícolas e empresários se expande de quase duas vezes mais rapidamente do que o consumo dos trabalhadores ou a renda interna bruta. A tendência na direção de uma concentração de renda entre os grupos de renda superior, como se vê pelo com-

18 Como se indicou na Seção 4, a taxa anual de transferência da força de trabalho do setor de subsistência para os outros setores acha-se regulada por um conjunto de restrições. Supõe-se que o produto do setor de subsistência que era, inicialmente, de 1200 milhões de unidade, caia, no máximo, de $(87 + 3t)$ milhões de unidades entre os anos $(t - 1)$ e t .

19 As variáveis que aparecem ali já foram definidas, salvo C_w (consumo de mão-de-obra), I_G (investimento bruto), GDI (renda interna bruta = produto interno bruto ajustado às alterações das relações de troca) e P_8 (alimento para o consumo interno). Essas variáveis nas Fases I e II são definidas pelas identidades seguintes:

$$GDI \equiv P_1 + P_{2D} + P_{2E} + \sum_i a_{i,4C} P_{4C} + \sum_i a_{i,4K} + P_{4K} + P_8$$

$$I_G \equiv P_3 + P_{4K} + M_{7I} + M_{7A}$$

$$C_w \equiv GDI + \sum_j M_j - P_{2E} - I_G - C_E$$

$$P_8 \equiv P_{2D} + P_3 + P_1 + \sum_{i=1,2D} a_{i,4C} P_{4C} + \sum_{i=1,2D} a_{i,4K} P_{4K}$$

Para a Fase III as definições derivam-se diretamente dessas. Advirta-se que o setor 3 acha-se subdividido em dois: 3D e 3E conforme aumenta a capacidade do setor 2D ou 2E.

portamento ao longo do tempo da razão $(C_E + I_G) / RIB$, é acompanhada por uma taxa de crescimento do RIB, no período de programação, que cai lentamente.

O padrão de desenvolvimento característico da Fase I é o de que ela exige relativamente pouco esforço. A economia se torna cada vez mais orientada para a exportação. A rápida expansão da capacidade de importar permite que se importem grandes quantidades de produtos manufaturados assim como todo o equipamento de capital necessário, o que torna a industrialização, sobre desnecessária, indesejável. Muitas economias latino-americanas experimentaram uma "era de ouro" deste tipo. Esta fase de crescimento chega ao fim nestes países com a eclosão da Grande Depressão e a conseqüente queda da capacidade de importar.

7. FASE II: O INICIO DA INDUSTRIALIZAÇÃO VIA SUBSTITUIÇÃO DE IMPORTAÇÃO

Pressupõe-se que no fim da Fase I o preço dos bens de exportação no mercado mundial caia de 33 1/3%, permanecendo inalterado o quantum da exportação. Conseqüentemente, a capacidade de importar também declina em 33 1/3%, ocasionando uma mudança drástica no padrão de consumo de todas as classes da sociedade: ver quadro 1, ano 9, e quadro 4 do Apêndice.

A Fase II começa, pressupondo-se um estado inicial da economia caracterizado por uma capacidade ociosa de todos os estoques de capital, com exceção do equipamento industrial. Como medida imediata, tomada para reagir à queda das importações dos bens de consumo manufaturados não-duráveis, utiliza-se mais intensivamente o equipamento de capital dos setores de manufatura da economia, recorrendo-se aos turnos múltiplos em algumas empresas. Supomos que a relação média capital-produto nestes setores (4C e 4k) caia de 25%.²⁰

²⁰ Por hipótese, a queda absoluta da relação capital-produto é acompanhada por um aumento *relativo* no insumo de instalações fabris por unidade de capacidade nova nos setores 4C e 4k, relativamente aos insumos do equipamento. A distribuição da força de trabalho sofreu as seguintes alterações, em relação ao último ano da Fase I: A fração que se destinou ao setor 4C elevou-se, em virtude de uma maior utilização da capacidade produtiva; a que se destinou ao setor 4k aumentou devido à necessidade de aumentar ainda mais a capacidade produtiva; o nível de emprego nos setores 2D, 2E e 6 permaneceu constante. Somente metade da mão-de-obra existente no setor 3 não

O padrão de consumo dos grupos de renda superior foi sensivelmente alterado pela queda da capacidade de importar. Enquanto a proporção que gastam em bens de consumo duráveis foi praticamente reduzida à metade, a despesa com serviços aumentou. Estas mudanças fazem com que seja necessário calcular uma nova série de coeficientes de consumo, como se vê no quadro I do Apêndice. Admite-se que a elasticidade-renda da demanda, por parte dos trabalhadores, dos vários bens continue a mesma de antes.²¹

Admite-se que durante a Fase II os proprietários agrícolas e empresários restaurem gradualmente a antiga posição relativa dos bens de consumo duráveis em seu padrão de consumo, como se mostra na última parte do quadro I do Apêndice. Admite-se, para os seis anos da Fase II, uma taxa de crescimento das exportações, menor que a anteriormente fixada, de 3% a.a. em termos de valor e volume.

Tendo em vista que o declínio da capacidade de importar é agora o mais sério ponto de estrangulamento a uma posterior expansão da economia, utiliza-se, nesta fase, uma função-objetivo diferente, isto é, a soma das importações de equipamento industrial $\sum_t M^t_{II}$.²²

o abandonou, em vista de a necessidade prevista de aumentar a capacidade produtiva dos setores 2D e 2E ter diminuído. O setor 1 comporta-se como uma espécie de "atividade residual", que recebe não apenas a diferença entre a queda da força de trabalho no setor 3 e a elevação ocorrida nos setores 4C e 4k, senão, também, o incremento exógeno entre os anos 8 e 9.

- 21 A mesma Tabela mostra-nos as alterações sofridas, por hipótese, na estrutura da produção. A medida que se expandem, os setores 4C e 4k exigem um aumento proporcional dos insumos constituídos por bens intermediários importados (bens 5) e, conseqüentemente, um percentual menor de insumos produzidos no país. Simultaneamente, o processo produtivo torna-se mais complexo, o que requer maior quantidade de insumos intermediários (tanto nacionais como importados) por unidade de produto bruto. Pressupomos que tais aumentos são compensados por uma queda do insumo, mão-de-obra, por unidade de produto bruto, de maneira que o lucro, por unidade de produto bruto, permaneça constante. Conseqüentemente, os coeficientes de consumo nos setores 4C e 4k também caem. Essas alterações são lineares e realizam-se durante um período de 10 anos (os seis da Fase II somados aos quatro primeiros da Fase III).
- 22 A fim de garantir que não haja saltos, quando se passa para uma fase futura (veja-se requisito análogo para a Fase I), o acréscimo bruto em cada tipo de estoque de capital no ano final é obrigatoriamente de 1/6 do ocorrido em todo o período. Para evitar uma expansão exagerada do setor 4k (construções industriais), restringe-se-lhe a capacidade ociosa no ano final a zero. As mesmas restrições vigoram para cada um dos períodos sexenais em que se subdivide a Fase III.

Para impedir que o consumo empresarial seja excessivamente comprimido, restringe-se o investimento anual total dos setores 4C e 4k em instalações e equipamento a um máximo de 20% dos lucros conjuntos daqueles dois setores.²³

O quadro 1, anos 10 a 15, indica a solução ótima da programação linear para a Fase II. O setor de subsistência, que se reduziu à metade no curso da Fase I, torna a crescer devido a uma queda da demanda da produção dos setores agrícolas modernos 2D e 2E. O setor 2D, que prepara a terra para o setor 2D, desaparece, visto que este não exige aumento de capacidade. Cessa, portanto, a ativação desta fonte potencial de formação de capital (que continua a um nível zero por toda a Fase III), decaindo a relação I/RIB. O maior aumento de produção é o do setor dos bens de consumo manufaturados não-duráveis, 4C, que duplica, enquanto as importações correspondentes reduzem-se gradualmente a zero. O M_5 quadruplica, a fim de satisfazer às demandas crescentes de insumos intermediários dos setores 4C e 4k e às das de bens de consumo duráveis dos grupos de alta renda. Apesar do crescimento impressionante do setor 4C, ocorre um declínio da renda bruta interna per capita entre o fim da Fase I e o fim da Fase II.

8. FASE III: O NOVO FOCO DE SUBSTITUIÇÃO DAS IMPORTAÇÕES

No fim da Fase II, a economia substituiu completamente as importações de bens de consumo manufaturados não-duráveis por produção interna e precisa encontrar uma outra saída, em face do estrangulamento imposto pela sua ainda baixa capacidade de importar, cujo crescimento admite-se declinar gradualmente até atingir 1,5% a.a.²⁴

23 O estoque inicial de cada tipo de capital é o legado à economia no ano 9, abatida a taxa de depreciação. Admite-se, também, que possa haver capacidade ociosa dos estoques K_3 , K_{7A} e K_{4K} devido à alteração na estrutura da demanda. Ha um último conjunto de restrições relativas ao balanço de pagamentos. As alterações ocorridas na situação internacional torna difícil ao país ter grandes déficits no balanço de pagamentos em certos anos para serem compensados em outros. Por outro lado, a hipótese de haver balanços de pagamentos equilibrados todos os anos seria por demais rígida. O jeito é restringir o déficit máximo permissível a 10% do valor das exportações, ao mesmo tempo que se mantém a hipótese de um déficit nulo para o período tomado em seu todo.

24 Em termos de valor (e volume), toma-se a taxa de crescimento anual das exportações como de 2,5% para $t = 16 - 18$, 2% para $t = 19 - 21$ e 1,5% daí

As atividades produtoras de bens de consumo duráveis, bens intermediários que exigem uso intensivo de capital, e de equipamento agrícola e industrial, apresentam-se então como possíveis candidatos para serem incluídos na base ótima.

Agora que a primeira "onda" de substituição das importações acabou, admite-se que a maximanda passe a se referir aos lucros totais e não mais às importações totais de equipamento de capital.

Os 24 anos da Fase III são desmembrados em 4 subperíodos de seis anos, cujas soluções são obtidas em sequência, sem qualquer tentativa de otimização global.

A existência destas soluções é incompatível com a manutenção do pleno emprego. Note-se que o desemprego, numa economia do tipo da que estamos considerando, deve ser interpretado como um fluxo de retorno da mão-de-obra para o setor de subsistência da economia.²⁵

Na solução ótima para a Fase III, os setores que produzem bens de consumo manufaturados não-duráveis e serviços crescem a uma taxa um tanto menor do que a da RIB. Os setores da economia que crescem mais rapidamente se encontram nos limites externos do aspecto tecnológico. Por um lado, o setor de bens de consumo duráveis expande-se rapidamente, embora não alcance um alto nível absoluto devido à sua alta relação capital-produto, o que requer que grande proporção da capacidade total

em diante. Em virtude da rápida expansão do setor 4C na Fase II, presume-se que todos os setores industriais voltem gradualmente a ter um único turno diário nos primeiros seis anos da Fase III. As condições existentes no ano final, assim como as restrições relativas aos investimentos e deficits do balanço de pagamentos para cada subperíodo de seis anos da Fase III, são as mesmas que as da Fase II. (Vejam-se notas 22 e 23).

- 25 Uma vez que não há procura da produção da mão-de-obra "desempregada" no setor de subsistência, por parte dos setores restantes, o pressuposto é que o aluguel que pagam ao dono da terra seja antes a prestação de vários serviços (como o de ajudá-lo nos trabalhos domésticos, tomar conta da propriedade, etc.) do que a entrega de parte da colheita destinada a comercialização. Pode-se, pois, traçar uma distinção formal entre o setor de "quase subsistência" (que é o mesmo a que temos referido até aqui como o de subsistência) e o de "subsistência pura". Por hipótese, três quartos do valor desse último consta do produto alimentício consumido pelo lavrador, consistindo o terço restante de serviços consumidos pela classe dos proprietários rurais. Para medir a produção total do setor de subsistência, definimos P_{sub}^{sub} como sendo a soma da força de trabalho existente nos setores de quase subsistência e subsistência pura multiplicada pela sua produtividade média que,

por hipótese, é a mesma para ambos os setores. Assim $P_{sub}^{sub} = P_t + \frac{ut}{1}$

de importar seja devotada às importações dêste bem. Por outro lado, a produção da economia de subsistência, P_{sub} , cresce consideravelmente mais depressa que a renda interna bruta ou a população. Os setores que produzem equipamento de capital industrial ou agrícola nunca entram na base ótima, devido à sua alta intensidade de capital e ao horizonte relativamente curto (seis anos) da otimização.

Se os parâmetros do sistema assumissem os valores que supomos, a atuação econômica não seria encorajadora. Embora a taxa de crescimento da RIB, média anual, seja mais elevada do que a das exportações, continua mais baixa que a da população. O setor industrial mais dinâmico tem uma alta relação capital-produto, não podendo, pois, absorver a mão-de-obra a uma taxa tal que a impossibilite de procurar emprêgo no setor de subsistência, que cresce mais rapidamente do que a população.

9. CONCLUSÕES

A tendência à estagnação econômica descrita nas Fases II e III não é uma conseqüência necessária do nosso modelo mas depende, em parte, é claro, dos valores numéricos arbitrados para os parâmetros. Poder-se-iam obter *insights* adicionais, se analisássemos a sensibilidade da solução obtida com respeito a êstes parâmetros. Pode-se mostrar, por exemplo, que ainda que se admitam relações capital-produto mais baixos para os setores industriais modernos (5, 7A e 7I), o crescimento econômico continuaria sendo retardado pelo efeito de uma distribuição de renda crescentemente desigual, somado à grande proporção do consumo dos grupos de alta renda gasto em bens produzidos por indústrias de uso intensivo de capital do setor 5.²⁶ Estas influências retardatárias seriam ativas ainda que ocorresse progresso tecnológico nos setores modernos, pois seria com toda probabilidade acompanhado por uma tendência ainda maior à concentração da renda nos grupos de alta renda.

As análises da sensibilidade talvez ajudem a descobrir quais são as transformações ótimas da técnica, do comportamento das camadas da po-

26 Advirta-se, porém, que no caso de se supor que os setores 5, 7A e 7I usem tecnologias que não requeiram uso intensivo de capital, é possível que quase toda a força de trabalho do setor de subsistência o abandone por volta do fim da Fase III, sem embargo da concentração crescente da renda nas mãos da classe empresarial.

pulação e das instituições necessárias para garantir um desenvolvimento satisfatório. O modelo descrito acima poderia destarte ser utilizado para um objetivo diferente do daquele para o qual foi elaborado, ou seja, para servir de subsídio ao planejamento econômico.

BIBLIOGRAFIA

- CHENERY, H. B., The Role of Industrialization in Development Programs, *American Economic Review*, May, 1955.
- CHENERY, H. B., & KRETSCHMER, K. S., Resource Allocation for Economic Development, *Econometrica*, October 1956.
- DORFMAN, R., SAMUELSON, P. A. & SOLOW, R. M., *Linear Programming and Economic Analysis* (New York: McGraw-Hill Book Co., 1958).
- ECONOMIC COMMISSION FOR LATIN AMERICA, The Growth and Decline of Import Substitution in Brazil, *Economic Bulletin for Latin America*, Vol. IX, N.º 1, March 1964.
- ECONOMIC COMMISSION FOR LATIN AMERICA, *The Process of Industrial Development in Latin America* (New York, 1966).
- FEI, J. C. H. & RANIS, G., *Development of the Labor Surplus Economy: Theory and Policy* (Homewood, Illinois: Richard D. Irwin, Inc., 1964).
- FURTADO, C., Development and Stagnation in Latin America: A Structuralist Approach, *Studies in Comparative International Development*, Vol. I, N.º 11, 1965.
- LEWIS, A., Development with Unlimited Supplies of Labour, *The Manchester School*, May, 1954.
- MANNE, A. S., Key Sectors of the Mexican Economy, 1960-1970, Chapter 16 of *Studies in Process Analysis*, edited by A. S. Manne and H. M. Markowitz (New York: Wiley, 1963).
- NURKSE, R., *Problems of Capital Formation in Underdeveloped Areas* (New York: Oxford University Press, 1953).
- SANDEE, J., *A Demonstration Planning Model for India* (Calcutta: Asia Publishing House, 1960).
- SEERS, D., A Theory of Inflation and Growth in Under-Developed Countries Based on the Experience of Latin America, *Oxford Economic Papers*, June 1962.
- SEERS, D., The Stages of Economic Development of a Primary Producer in the Middle of the Twentieth Century, *The Economic Bulletin of Ghana*, Vol. VII, N.º 4, 1963.
- SOLOW, R. M., Competitive Valuation in a Dynamic Input-Output System, *Econometrica*, January, 1959.

TABELA I

VALORES NUMÉRICOS DE a_{ij} , b_{kj} , c_{kj} , λ_j e h_i

A) Coeficientes idênticos em todas as fases:

$$\begin{aligned} b_{3, 2E} &= 2.25 \\ b_{7A, 2E} &= .25 \\ d_{7A, 2E} &= .0125 \\ \lambda_1 &= .00333333 \end{aligned}$$

$$\lambda_5 = \lambda_{7A} = \lambda_{7I} = .00034965$$

$$\begin{aligned} b_{3, 2D} &= 1.125 \\ b_{7A, 2D} &= .25 \\ d_{7A, 2D} &= .0125 \\ \lambda_{2D} = \lambda_{2E} &= .00111111 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} a_{11} = a_{33} = a_{66} = a_{2E, 2E} = a_{2D, 2D} &= 1 \\ b_{7A, 3} &= .50 \\ d_{7A, 3} &= .025 \\ \lambda_3 &= .00222222 \\ \lambda_6 &= .00111111 \end{aligned}$$

B) Coeficientes que variam de fase a fase:

FASE	I	II	III	FASE	I	II	III
a_{55}	—	—	.65	$c_{4C, j}^*$	.05345		.074988
$a_{5, 7A} \ a_{5, 7I}$	—	—	.35	c_{6j}^*	.08595		.080669
$c_{4C, 1}$	.13424		.188331	c_{8j}^*	.07039		.054133
c_{61}	.30726		.288392	$c_{4C, 6}$	.29482		.413619
c_{81}	.30850		.273277	c_{66}	.40968		.384522
$c_{4C, 2E} \ c_{4C, 2D}$	.11486		.161139	c_{86}	.29550		.201859
$c_{6, 2E} \ c_{6, 2D}$	.20484		.192261	$d_{7I, 4C} \ d_{7I, 4K}$	.021		.0175
$c_{8, 2E} \ c_{8, 2D}$	.18030		.146600	$d_{7I, 5}$	—	—	.13125
$c_{4C, 3}$	.22972		.322277	$d_{7I, 7A} \ d_{7I, 7I}$	—	—	.175
c_{63}	.40968		.384522				
c_{83}	.36060		.293201				

* $j = 5, 7A, 7I$

TABELA I (cont.)

ANO	t = 0 - 8	t = 9 - 19	t = 19 - 39
$a_{1, 4C} \quad a_{1, 4K}$	-.027	$-\frac{3}{13} [.207 - .010 (t - 9)]$	-.014
$a_{2D, 4C} \quad a_{2D, 4K} \quad a_{4C, 4K}$	-.09	$-\frac{10}{13} [.207 - .010 (t - 9)]$	-.046
$a_{4C, 4C}$	0.91	$1 - \frac{10}{23} [.207 - .010 (t - 9)]$	0.953
$a_{5, 4C} \quad a_{5, 4K}$	0	$- [.02 (t - 9)]$	-.20
$\lambda_{4C} \quad \lambda_{4K}$	.00034965	$.00034965 - .000016667 (t - 9)$	.00018298
$c_{4C, 4C} \quad c_{4C, 4K}$	.05345	$\frac{.074988}{.00034965} \lambda_{4C}$	.039244
$c_{6, 4C} \quad c_{6, 4K}$	.08595	$\frac{.080669}{.00034965} \lambda_{4C}$	.042217
$c_{8, 4C} \quad c_{8, 4K}$	.07039	$\frac{.054133}{.00034965} \lambda_{4C}$	.028329

TABELA I (cont.)

ANO	t = 0 - 8	t = 9 - 15	t = 16 - 21	t = 22 - 39
$b_{4K, 4C}$ $b_{4K, 4K}$	.28	.28	.28 + .01 (t - 15)	.35
$b_{4K, 5}$	—	—	.900 + .039 (t - 16)	1.125
$b_{4K, 7A}$ $b_{4K, 7I}$	—	—	1.200 + .052 (t - 16)	1.500
$b_{7I, 4C}$ $b_{7I, 4K}$	.42	.28	.28 + .01 (t - 15)	.35
$b_{7I, 5}$	—	—	2.10 + .09 (t - 16)	2.625
$b_{7I, 7A}$ $b_{7I, 7I}$	—	—	2.80 + .12 (t - 16)	3.50

ANO	t = 0 - 8	t = 9	t = 10 - 15	t = 15 - 39
h_8	.08 - .003t	.062	.059 - .003 (t - 10)	.044
h_{4C}	.18	.18	.18	.18
h_5	.18 + .003t	.107	.12 + .016 (t - 10)	.20
h_6	.56	.651	.641 - .013 (t - 10)	.576

TABELA I-A

ANO	U (000)	P ₁	C ₁	P ₂₀	P _{2W}	C ₂	P ₃₀	P _{3K}	P ₃	P _{4G}	P _{4K}	P ₄	P ₅	P ₆	P ₇	P ₈	M _{1C}	M ₁	M _{1A}	M _{1T}	C _R	C _W	I _G	GDI	Superavit + Déficit -	CE+ID GDI	P ₈	IG GDI	GE GDI	GDI _{t-1}
0	0	1200	1161	341	739	212	284	166	450	1410	20	0	2970	0	0	1200	334	275	69	60	1529 (100)	5156 (100)	599	7284 (100)	0	29.2	1824	8.2	21.0	—
1	0	1139	1099	593	813	458	193	183	376	1414	88	0	3221	0	0	1139	467	320	112	163	1751 (114.5)	5468 (106.1)	739	7709 (105.8)	-249	32.3	1932	9.6	22.7	105.8
2	0	1046	997	765	894	602	218	201	419	1814	0	0	3341	0	0	1046	174	327	110	38	1756 (114.8)	5755 (111.6)	567	8323 (114.3)	-245	27.9	2018	6.8	21.1	108.0
3	0	950	901	959	984	795	214	221	435	1814	0	0	3601	0	0	950	312	272	119	38	1967 (128.6)	6101 (118.3)	592	8803 (120.9)	-143	29.1	2132	6.7	22.4	105.8
4	0	851	802	1149	1082	985	215	243	458	1814	0	0	3859	0	0	851	450	417	127	38	2171 (142.0)	6452 (125.1)	623	9296 (127.6)	-50	30.1	2246	6.7	23.4	105.6
5	0	749	700	1339	1190	1175	216	268	484	1814	0	0	4117	0	0	749	589	462	136	38	2371 (155.1)	6808 (132.0)	658	9802 (134.6)	-35	30.9	2360	6.7	24.2	105.4
6	0	644	595	1531	1309	1368	218	295	513	1814	0	0	4377	0	0	644	729	508	145	38	2568 (158.0)	7173 (139.1)	696	10326 (141.7)	-111	31.6	2476	6.7	24.9	105.3
7	0	536	487	1725	1440	1562	220	324	544	1814	0	0	4637	0	0	536	870	555	44	38	2760 (180.5)	7546 (146.4)	626	10865 (149.1)	-67	31.2	2593	5.8	25.4	105.2
8	0	597	548	1920	1584	1757	0	356	356	1814	0	0	4822	0	0	597	960	599	0	0	2934 (191.9)	7759 (150.5)	356	11074 (152.0)	-25	29.7	2661	3.2	26.5	101.9
9	0	793	735	1920	1056	1726	73	107	180	2014	141	0	4822	0	0	793	570	300	45	141	2800 (183.1)	7352 (142.6)	507	10660 (146.4)	0	30.9	1816	4.7	26.2	96.3
10	0	1786	1721	217	1088	0	0	110	110	2433	90	0	3911	0	0	1786	614	294	13	204	2029 (132.8)	6789 (131.6)	417	9198 (126.3)	-37	26.6	1830	4.5	22.1	86.3
11	0	1834	1751	251	1120	0	0	113	113	2841	153	0	3916	0	0	1834	188	393	0	208	1976 (129.3)	6880 (133.5)	474	9661 (132.6)	-331	25.4	1881	4.9	20.5	105.0
12	0	1434	1351	885	1154	604	0	117	117	3468	174	0	4698	0	0	1434	210	633	0	238	2729 (178.5)	7853 (152.3)	529	11184 (153.6)	-73	29.1	2072	4.7	24.4	115.8
13	0	788	694	1850	1189	1843	0	120	120	4263	0	0	5895	0	0	788	228	1005	0	75	3950 (258.4)	9139 (177.3)	195	13165 (180.8)	-119	31.5	2351	1.5	30.0	117.7
14	0	1074	984	1525	1225	1235	0	124	124	4263	0	0	5761	0	0	1074	133	1139	0	75	3871 (253.2)	9052 (175.5)	199	13000 (178.6)	-122	31.3	2344	1.5	29.8	98.8
15	0	1497	1416	1039	1261	766	0	106	106	4180	84	0	5431	0	0	1497	0	1227	0	160	3578 (234.0)	8764 (170.0)	350	12566 (172.5)	-126	31.3	2288	2.8	28.5	96.7
16	168	2112	2045	221	1292	0	0	109	109	3687	65	91	4761	0	0	2162	0	1041	0	381	2887 (188.8)	8001 (155.2)	555	11313 (163.3)	-130	30.4	2255	4.9	25.5	90.0
17	934	1965	1899	213	1325	0	0	112	112	3751	124	192	4902	0	0	2245	0	1112	0	345	3154 (206.3)	8116 (157.4)	581	11719 (160.9)	-132	31.9	2268	5.0	26.9	103.6
18	789	2170	2112	196	1358	0	0	92	92	3750	88	283	4908	0	0	2406	0	1108	0	386	3064 (200.4)	8402 (163.0)	566	11896 (163.3)	-136	30.6	2406	4.8	25.8	101.5
19	2,245	2025	1976	162	1385	0	0	94	94	3478	53	416	4547	0	0	2699	0	979	0	0	2886 (188.8)	8259 (160.2)	147	11698 (160.6)	-406	26.0	2574	1.3	24.7	98.3
20	994	2287	2232	183	1413	0	0	95	95	3971	0	260	5265	0	0	2585	0	1277	0	0	3396 (222.1)	8943 (173.4)	95	12570 (172.6)	-136	27.8	2551	.8	27.0	107.4
21	1,284	2341	2251	188	1441	0	0	73	73	4022	66	197	5354	0	0	2726	0	1363	---	222	3463 (226.5)	9116 (176.8)	361	12796 (175.7)	-144	29.9	2646	2.8	27.1	101.8
22	2,487	2241	2185	182	1463	0	0	74	74	3826	124	242	5034	0	0	2987	0	1251	0	358	3276 (214.4)	9021 (175.0)	556	12709 (174.5)	-146	30.2	2820	4.4	25.8	99.3
23	2,469	2324	2267	189	1485	0	0	75	75	3971	131	320	5227	0	0	3065	0	1257	0	376	3408 (222.9)	9325 (180.9)	582	13167 (180.8)	-148	30.3	3061	4.4	25.9	103.6
24	2,564	2393	2334	193	1507	0	0	76	76	4089	197	407	5386	0	0	3162	0	1239	0	418	3515 (229.0)	9606 (186.3)	601	13572 (180.3)	-150	30.3	2987	4.4	25.9	103.1
25	3,050	2405	2348	189	1529	0	0	77	77	4103	2	530	5403	0	0	3320	0	1139	0	0	3542 (231.6)	9773 (189.5)	79	13784 (189.2)	-390	26.3	3111	.6	25.7	101.2
26	2,524	2875	2513	203	1552	0	0	79	79	4420	0	434	5859	0	0	3332	0	1340	0	0	3879 (251.7)	10,279 (199.4)	79	14,449 (202.4)	-212	27.3	3160	.5	26.8	104.8
27	2,372	2691	2526	217	1576	0	0	80	80	4635	73	345	6160	0	0	3403	0	1503	0	230	4105 (268.5)	10,672 (207.0)	383	15,003 (206.0)	-157	30.0	3240	2.6	27.4	103.8
28	4,126	2525	2463	203	1599	0	0	81	81	4313	101	423	5681	0	0	3763	0	1308	0	451	3810 (249.2)	10,459 (202.8)	633	14,742 (202.4)	-160	30.1	3472	4.3	25.8	98.3
29	3,959	2646	2580	215	1623	0	0	82	82	4526	149	509	5965	0	0	3834	0	1344	0	442	3998 (261.5)	10,664 (210.7)	673	15,372 (211.0)	-163	30.4	3554	4.4	26.0	104.3
30	4,092	2725	2658	220	1648	0	0	83	83	4663	128	606	6150	0	0	3952	0	1328	0	485	4124 (269.7)	11,195 (217.1)	696	15,850 (217.6)	-165	30.4	3662	4.4	26.0	103.1
31	4,464	2772	2706	218	1672	0	0	85	85	4740	0	735	6259	0	0	4111	0	1247	0	77	4218 (275.9)	11,465 (222.4)	162	16,193 (222.3)	-348	27.0	3795	1.0	26.0	102.2
32	4,396	2891	2822	228	1697	0	0	86	86	4961	0	666	6374	0	0	4210	0	1337	0	0	4467 (292.2)	11,889 (230.6)	86	16,752 (230.0)	-310	27.2	3896	.5	26.7	103.4
33	4,075	3051	2977	245	1723	0	0	87	87	5258	76	550	6994	0	0	4273	0	1604	---	291	4781 (312.7)	12,400 (240.5)	454	17,463 (239.7)	-172	30.0	3980	2.6	27.4	104.2
34	12,003	1982	1937	150	1749	0	0	89	89	3191	66	874	4076	0	0	5583	53	487	88	391	2917 (190.8)	10,280 (199.4)	634	14,561 (199.9)	-730	24.4	4727	4.4	20.0	83.4
35	6,831	2990	2915	244	1775	0	0	90	90	5120	185	685	6753	0	0	4799	0	1485	0	494	4663 (305.0)	12,618 (244.7)	769	17,873 (245.4)	-177	30.4	4363	4.3	26.1	122.7
36	6,012	3111	3034	256	1802	0	0	91	91	5334	227	769	7041	0	0	4915	0	1493	0	489	4853 (317.4)	13,070 (253.5)	807	18,550 (253.7)	-180	30.6	4477	4.4	26.2	103.8
37	4,171	3510	3425	279	1829	0	0	93	93	6074	0	812	8121	0	0	4761	0	1745	0	266	5604 (366.5)	14,132 (274.1)	359	19,915 (273.4)	-182	29.9	4456	1.8	28.1	107.3
38	5,461	3453	3370	274	1856	0	0	94	94	5960	0	847	7946	0	0	5091	0	1666	16	177	5533 (361.9)	14,219 (275.8)	287	20,036 (275.1)	-3	29.0	4692	1.4	27.6	100.6
39	6,327	3450	3366	278	1884	0	0	95	95	5947	96	822	7910	0	0	5346	0	1688	21	363	5541 (362.4)	14,604 (275.4)	575	20,332 (279.1)	-188	30.0	4884	2.8	27.2	101.5

TABELA 2
ESTÁGIO INICIAL DA ECONOMIA

j	P^0_j (000,000)	$1/\lambda_j$	$\lambda_j P^0_j$ (000)	y_j	M^0_j (000,000)	X^0_l (000,000)	K^0_k (000,000)
1	1200.0	300	4000	225	—	—	—
2D	341.1	900	379	450	—	—	—
2E	738.9	900	821	450	—	738.9	—
3	450.0	450	1000	450	—	—	2046.3
4C	1410.0	2860	493	600	334.4	—	—
4K	20.0	2860	7	600	—	—	400.4
5	—	—	—	—	275.2	—	—
6	2970.0	900	3300	900	—	—	—
7A	—	—	—	—	69.1	—	495.0
7I	—	—	—	—	60.3	—	600.6
TOTAL			10000		738.9		

TABELA 3
ESQUEMA DO CONSUMO NO ANO 0

BEM	CONSUMO DOS ASSALARIADOS		CONSUMO DOS NÃO ASSALARIADOS	
	Porcentagem	V. absolutos (000.000)	Porcentagem (= 100 h° _l)	V. absolutos (000.000)
8	33.0	1701.5	8.0	122.3
4C	26.0	1340.6	18.0	275.2
5	—	—	18.0	275.2
6	41.0	2114.0	56.0	856.0
TOTAL	100.0	5156.0	100.0	1528.7

ESQUEMA DO CONSUMO NOS ANOS 8 E 9

TABELA 4

BEM	CONSUMO DOS ASSALARIADOS				CONSUMO DOS NÃO ASSALARIADOS			
	Percentagem		Valores absolutos (000,000)		Percentagem (= 100 h _{t1})		Valores absolutos (000,000)	
	ano 8	ano 9	ano 8	ano 9	ano 8	ano 9	ano 8	ano 9
8	32.2	33.6	2497.1	2467.6	5.6	6.2	164.3	173.6
4C	26.9	25.7	2083.1	1885.7	18.0	18.0	528.2	504.0
5	—	—	—	—	20.4	10.7	598.6	300.0
6	41.0	40.8	3178.7	2999.6	56.0	65.1	1643.3	1822.4
TOTAL	100.0	100.0	7758.9	7352.9	100.0	100.0	2934.5	2800.0