

(1a. parte)

1º Trimestre/81

Coordenadores: Prof. José Julio Senna  
Prof. Uriel de Magalhães

*temos a tese 3 ex.*  
15/01/81 - RENTABILIDADE PRIVADA E SOCIAL DO SETOR HOTELEIRO DO BRASIL

Gilberto Hissa

22/01/81 - A INDUSTRIA NACIONAL DE INFORMÁTICA ENTRE A ESTATIZAÇÃO E A RESERVA DE MERCADO

Mario Fioravante (IBRE/FGV)

29/01/81 - A ESTRUTURA EMPRESARIAL BRASILEIRA E A ATUAÇÃO DO BNDE NO MERCADO DE CAPITAIS

Ney O. Brito (COPPE/UFRJ)

12/02/81 - A EVOLUÇÃO DO DISPENDIO PÚBLICO NO BRASIL: UMA TENTATIVA DE INTERPRETAÇÃO

Helson C. Braga e Frederico A. de Carvalho (FUNCEX)

19/02/81 - O MERCADO HABITACIONAL NO BRASIL (versão resumida)

José Mario Pereira de Lucena

26/02/81 - THE WEALTH REDISTRIBUTION EFFECTS OF ERISA AND THE IMPLICATION OF ALTERNATIVE POLICIES

L. F. J. da Motta

19/03/81 - THE MARKET VALUATION OF MULTIPERIOD RISKY CASH FLOWS - AN INTRODUCTION TO A CONTINUOUS TIME STOCHASTIC CONTROL FRAMEWORK

Luiz Carlos M. da Rocha Paes (CVM)

27/03/81 - O FENÔMENO SAZONAL NA CONSTRUÇÃO DE INDICES DE PREÇOS AO CONSUMIDOR

Nelson de Castro Senra

ESCOLA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECONOMIA  
DO INSTITUTO BRASILEIRO DE ECONOMIA  
DA FUNDAÇÃO GETULIO VARGAS

SEMINARIO DE PESQUISA ECONÔMICA I  
(1a. parte)

Coordenadores: Prof.J.J.Senna e  
Prof.U.Magalhães

RENTABILIDADE PRIVADA E SOCIAL DO  
SETOR HOTELEIRO DO BRASIL

(Dissertação de Mestrado em  
Economia)

Gilberto Nissa  
EPGE/FGV

Data: 15 de janeiro de 1981  
Horário: 13:30h  
Local: Auditório Eugenio Gudin

FUNDAÇÃO GETÚLIO VARGAS

RENTABILIDADE PRIVADA E SOCIAL DO  
SETOR HOTELEIRO DO BRASIL

TESE SUBMETIDA À CONGREGAÇÃO DA  
ESCOLA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECONOMIA (EPGE)  
DO INSTITUTO BRASILEIRO DE ECONOMIA  
PARA OBTENÇÃO DO GRAU DE

MESTRE EM ECONOMIA

POR

GILBERTO HISSA

RIO DE JANEIRO, RJ

JANEIRO, 1981

## ÍNDICE

AGRADECIMENTOS .....	i
ÍNDICES DE TABELAS, QUADRO E FLUXOS DE CAIXA .....	ii
I - INTRODUÇÃO.....	1
II - ASPECTOS GERAIS DA ATIVIDADE TURÍSTICA .....	4
III - ANÁLISE PRIVADA VS. ANÁLISE SOCIAL: ASPECTOS TEÓRICOS E RESULTADOS EMPÍRICOS.....	20
3.1 - Aspectos Teóricos .....	20
3.2 - Resultados Empíricos .....	36
3.2.1 - Taxa Interna de Retorno (TIR).....	36
3.2.1.1 - Taxa Interna de Retorno dos Hotéis Incentivados.....	38
3.2.1.2 - Taxa Interna de Retorno dos Hotéis não Incenti vados.....	47
3.2.2 - Relação de Rentabilidade (RR) .....	54
IV - CONCLUSÕES .....	58
BIBLIOGRAFIA.....	67



## AGRADECIMENTOS

Sou particularmente grato aos professores José Luiz de Carvalho e Edy Luiz Kogut, da Escola de Pós-Graduação em Economia (EPGE), pelo estímulo inicial e pelas críticas e sugestões às diversas versões deste estudo.

Agradeço aos professores Uriel de Magalhães, José Júlio Senna e Antônio Salazar Brandão, também da EPGE, pelas valiosas críticas e sugestões apresentadas.

Muito me valeu ainda o apoio da Empresa Brasileira de Turismo-EMBRATUR no tocante a cessão de dados, bem como o incentivo recebido para o desenvolvimento deste.

As discussões com os colegas João Luiz Mascolo, Márcio Ferreira Coelho e Luís Carlos da Conceição Freitas foram fundamentais para se chegar a esta versão final.

Na parte operacional recebi importante cooperação das estagiárias Odette da Cruz Falcone e Maria Teresa Correia Amaro e nos trabalhos de datilografia a ajuda de Glória Gonçalves Morango. A todas sou grato.

ÍNDICES DAS TABELAS, QUADROS,  
FLUXOS DE CAIXA E FIGURAS

TABELA 1 - TIR de Entrada na Atividade Hoteleira, Por Regiões. Hotéis Incentivados.....	40
TABELA 2 - TIR de Permanência na Atividade Hoteleira, Por Regiões. Hotéis Incentivados .....	41
TABELA 3 - TIR Média da Atividade Hoteleira, Por Regiões. Hotéis Incentivados.....	42
TABELA 4 - TIR de Entrada na Atividade Hoteleira, Por Regiões. Hotéis não Incentivados. ....	49
TABELA 5 - TIR de Permanência na Atividade Hoteleira, Por Regiões. Hotéis não Incentivados.....	50
TABELA 6 - TIR Média da Atividade Hoteleira, Por Regiões . Hotéis não Incentivados.....	51
TABELA 7 Relação de Rentabilidade, Por Regiões. Hotéis Incentivados.....	57
TABELA 8 - Taxa Interna de Retorno dos Projetos Industriais Da SUDENE (Implantação), Por Regiões.....	63
TABELA 9 - Distribuição de Frequência da Taxa Interna de Retorno Privada. Hotéis Incentivados.....	64
TABELA 10 - Distribuição de Frequência da Taxa In	

terna de Retorno Social. Hotéis Incenti	
vados.....	65
TABELA 11 - Projetos Aprovados Pelo CNTUR e EMBRATUR.....	66
QUADRO 1 - Aumento das Chegadas e das Receitas do	
Turismo Internacional 1950 - 1979 (em	
cifras absolutas) .....	7
QUADRO 2 - Taxas de Variação Média Anual das Chega	
das e das Receitas do Turismo Interna	
cional.....	8
QUADRO 3 - Cálculo da Disponibilidade Líquida.....	21
FLUXO DE CAIXA 1 - TIR Privada de Entrada. Hotel	
Incentivado de Grande Porte, Região Su	
deste.....	43
FLUXO DE CAIXA 2 - TIR Privada de Permanência. Ho	
tel Incentivado de Grande Porte, Região	
Sudeste.....	44
FLUXO DE CAIXA 3 - TIR Social de Entrada. Hotel In	
centivado de Grande Porte, Região Sude	
te.....	45
FLUXO DE CAIXA 4 - TIR Social de Permanência. Ho	
tel Incentivado de Grande Porte, Região	
Sudeste.....	46
FLUXO DE CAIXA 5 - TIR Privada de Entrada. Hotel	
não Incentivado de Grande Porte, Região	
Sudeste.....	52

FLUXO DE CAIXA 6 - TIR Privada de Permanência. Hotel  
não Incentivado de Grande Porte, Região

Sudeste.....	53
FIGURA 1 - Mercado do Bem Q.....	24
FIGURA 2 - Mercado de Divisas I .....	29
FIGURA 3 - Mercado de Divisas II .....	31

## I - INTRODUÇÃO

O turismo, no Brasil, foi largamente incentivado com a entrada em vigor do Decreto-Lei nº 55 de 18 de novembro de 1966.

Em 1971 e 1975, novos Decretos-Lei, de nºs 1 191 e 1 439, respectivamente, adequaram e ampliaram os incentivos a essa atividade.

Esses decretos devem ter influenciado a rentabilidade da indústria central da atividade turística, a hotelaria, que mais se beneficiou dos incentivos oferecidos, tornando, por conseguinte, o cálculo do retorno dessa indústria um trabalho bastante atrativo.

Decidimos, portanto, estudar essa atividade, partindo para a criação de parâmetros que retratassem o desempenho econômico dos hotéis incentivados nas cinco regiões brasileiras e no Brasil, sob as duas óticas possíveis: a social e a privada.

Procuraremos, também, quantificar o efeito dos incentivos sobre a rentabilidade privada, o que possi**bi**litará comentar a política de estímulos a essa indústria.

O estudo desenvolver-se-á através do cálculo de duas medidas de rentabilidade: a taxa interna de retorno (TIR) (1) e a relação de rentabilidade (RR) (2).

A escolha destas duas medidas está diretamente ligada à existência de algumas desvantagens no uso da primeira delas, traduzidas, principalmente, pela possibilidade de haver mais de uma taxa de desconto igualando a ze

ro o valor presente do projeto (3), o que invalidaria o estudo. Apesar dessa possibilidade, que nos obrigou inclusive a recorrer a alguns arranjos para termos a garantia de uma única taxa de desconto para este projeto, como está explicado no capítulo III, insistimos no cálculo da TIR, pois a mesma é semelhante a uma taxa de juros, e, portanto, a mais usual e de mais fácil manipulação na análise de inversões.

O cálculo desses parâmetros requer fluxos de caixa com dados econômicos de receitas e custos. Obtivemos esses números em 56 projetos hoteleiros, aprovados pela EMBRATUR até o ano de 1978 e concluídos, em parte, com recursos oferecidos pelos Decretos-Lei anteriormente citados.

O uso de projetos aprovados como fonte de dados está ligado ao fato de já terem os mesmos sofrido rigorosa triagem pelo Departamento de Análise de Projetos da EMBRATUR, o que minimiza as possíveis distorções nos resultados. Como sabemos, trabalhar com dados de projetos leva a resultados muito otimistas, tendo em vista a existência de uma preocupação "espontânea", por parte dos projetistas, no sentido de majorar receitas e reduzir custos; trabalhando com

---

(1) "... la tasa interna de rentabilidad, es decir el "rendimiento" del proyecto. Por definición, ésta es la tasa de actualización que hace que el valor presente del proyecto sea cero..."

Little (1973) pág.10

(2) "... Entonces es necesario conocer la cifra del valor presente que resulta de la operación del proyecto, por dólar de capital erogado, que es lo que dicha relación nos indicará".

Little (1973), pág.10

(3) Harberger (1973), págs. 42 a 45.

projetos aprovados diminuimos as possibilidades de ocorrência dessa preocupação "espontânea" .

O presente estudo se inicia com uma apresentação sucinta dos aspectos gerais da atividade turística. Neste capítulo, resumimos os três Decretos-Lei citados no início desta introdução (capítulo II).

O capítulo seguinte está dividido em duas grandes partes. A primeira (item 3.1) trata dos aspectos teóricos que envolvem o cálculo de parâmetros sociais e privados, a outra (item 3.2) apresenta os resultados empíricos.

Por último, o capítulo IV apresenta as conclusões.

## II - ASPECTOS GERAIS DA ATIVIDADE TURÍSTICA

A atividade turística, como qualquer outra, tem seu mercado, onde compradores e vendedores negociam.

Oferecem os vendedores bens materiais (alimentos, produtos de artesanato, etc.), de serviços (hoteleiro, transportes, etc.) e imateriais (culturais, artísticos, etc.) e os compradores (os turistas) demandam esses produtos motivados por necessidades de repouso, espirituais, de cura e/ou intelectuais (4).

A partir dos agentes que atuam nesse mercado e da forma como se relacionam, podemos definir de maneira bastante correta o turismo. Turismo, como afirma Arrillaga, é "... o conjunto de deslocamentos voluntários e temporais determinados por causas alheias ao lucro; o conjunto de bens, serviços e organização que determinam e tornam possíveis estes deslocamentos, e as relações e fatos que entre aqueles e os viajantes têm lugar." (5).

Para esse autor, a história do turismo começa com a era da ferrovia (2ª metade do século XIX). Este meio de transporte, com relação aos das épocas anteriores, apresentava várias vantagens, tais como: maior capacidade, rapidez, segurança, regularidade, economia e comodidade.

Apesar das ferrovias terem sido planejadas fundamentalmente para transporte de mercadorias, unindo

---

(4) Não são considerados como turistas as pessoas que viajam por fins ou com propósitos lucrativos diretos.

(5) Arrillaga (1976), pág. 25.



os grande centros produtores, elas provocaram, devidos às facilidades expostas acima, um incremento bastante significativo no número de viajantes. Estes, por sua vez, estimularam o aparecimento de toda uma infraestrutura turística pronta para atendê-los. O ciclo completa-se e surge uma nova atividade: o turismo.

Essa situação só muda, por volta de 1930, com o advento do automóvel e dos ônibus, acompanhados de um aumento de rendas pessoais e de rápida industrialização.

Em decorrência disto, tem-se o uso maciço das estradas e o aparecimento do turismo popular ou social (as férias passam a ter caráter geral).

Finalmente, a partir de 1950, ocorre o grande desenvolvimento do turismo. Surge o turismo de massa, influenciado principalmente pelo progresso técnico-mecânico e eletrônico.

Este fenômeno pode ser explicado, também, pelo crescimento bastante significativo da renda real mundial a partir do término da 2<sup>a</sup> grande guerra e pela alta elasticidade-renda do turismo ( $e_{rt}$ ). Turismo, como todo bem normal e supérfluo, deve ter uma  $e_{rt} > 1$ , o que significa acréscimos mais do que proporcionais na quantidade demandada de correntes de acréscimos na renda.

Segundo dados da OMT (6), o total das chegadas mundiais de turistas internacionais cresceu, nos últimos decênios (1950 a 1979), 967%, passando de 25,3 milhões

---

(6) OMT (1980), pág. 21

em 1950 para 270 milhões em 1979. Essas viagens proporcionaram uma receita total (excluído o pagamento dos transportes turísticos internacionais) de 2,1 bilhões de dólares correntes para o ano de 1950 e 75 bilhões de dólares para 1979, com uma taxa nominal de variação de 3471%.

Os quadros 1 e 2, a seguir, apresentam os números do turismo internacional, por decênio.

Os dados internacionais, somados aos do turismo interno (inexistente, quantitativamente), provam que o turismo é um setor de atividade dos mais dinâmicos, e que está situado entre um dos principais bens e serviços de consumo.

Por ser, também, uma atividade altamente intensiva em trabalho e ter um fator de distribuição de renda inerente (o gasto é no ponto de destino), presta-se de maneira eficiente a uma política econômica de criação de emprego e/ou distribuição de renda.

Só a partir de 1966, com o Decreto - Lei nº 55, passou o Brasil a encarar essa atividade de forma objetiva.

Esse Decreto-Lei, regulamentado pelo decreto nº 60.224, de 16 de fevereiro de 1967, criou toda a estrutura turística existente hoje, ou seja, definiu a Política Nacional de Turismo, criou o Conselho Nacional de Turismo e a Empresa Brasileira de Turismo, definiu as origens dos recurso financeiros e o uso dos incentivos fiscais.

O art. 1º do Decreto-Lei nº 55, capítu

## QUADRO 1

AUMENTO DAS CHEGADAS E DAS RECEITAS DO TURISMO  
INTERNACIONAL, 1950 - 1979.(em cifras absolutas)

ANO	CHEGADAS (EM MILHÕES)	RECEITAS (EM BILHÕES DE DÓLARES)	VARIAÇÃO EM %	
			CHEGADAS	RECEITAS
1950 - 59	+ 37,7	+ 3,7	+ 149,5	+ 176,5
60 - 69	+ 82,0	+ 8,6	+ 113,7	+ 126,5
70 - 79	+111,3	+57,1	+ 70,1	+ 319,0

FONTE: OMT (1980), pág. 21

TAXAS DE VARIAÇÃO MÉDIA ANUAL DAS CHEGADAS E DAS  
RECEITAS DO TURISMO INTERNACIONAL, 1950 - 1979.

ANOS	CHEGADAS	RECEITAS
1950 - 59	10,7	11,9
60 - 69	8,8	9,5
70 - 79	6,1	17,3

FONTE: OMT (1980), pág. 22

lo I, definiu a Política Nacional de Turismo como "a atividade decorrente de todas as iniciativas ligadas à indústria do turismo, sejam originárias de setor privado ou público, isoladas ou coordenadas entre si, desde que reconhecido seu interesse para o desenvolvimento econômico do país".

Os artigos seguintes (2º e 3º) trataram das atribuições e da forma de atuação do Governo Federal na coordenação e no estímulo às atividades turísticas no território nacional.

Deveria o Governo Federal orientar a Política Nacional de Turismo, coordenar, através dos órgãos criados neste Decreto-Lei, todos os programas oficiais com os da iniciativa privada e estimular a oferta turística via financiamento e incentivos fiscais.

Foram dois os órgãos criados por este Decreto-Lei, o Conselho Nacional de Turismo e a Empresa Brasileira de Turismo-EMBRATUR (CAPS. II e III).

O Conselho Nacional de Turismo teria como atribuições formular, coordenar e dirigir a Política Nacional de Turismo (art.4º) e seria presidido pelo Ministro da Indústria e do Comércio e constituído de delegados de órgãos federais e de representantes de iniciativa privada (art.5º).

Por sua vez, a EMBRATUR procuraria incrementar o desenvolvimento da indústria de turismo e executar, no âmbito nacional, as diretrizes que lhe fossem traçadas pelo governo (art.11), teria seu capital constituído integralmente pela União (art.12), seu estatuto seria aprovado pelo

Conselho Nacional de Turismo (art. 17) e poderia contar com os recursos suplementares (capítulo IV, art. 19).

Os estatutos da EMBRATUR foram aprovados pelo Decreto nº 60.362 de 10 de março de 1967 e alterados pelo Decreto nº 78.549 de 11 de outubro de 1976.

Este Decreto definiu, no art. 3º parágrafo único, as seguintes atividades que caberiam à EMBRATUR para consecução dos objetivos enumerados pelo art. 11 do Decreto-Lei nº 55:

- a) estimular as iniciativas públicas e privadas, tendentes a desenvolver o turismo interno e do exterior para o Brasil;
- b) estimular as iniciativas destinadas a preservar o ambiente natural e a fisionomia social e cultural dos locais turísticos e das populações afetadas pelo seu desenvolvimento, em articulação com os demais órgãos e entidades competentes;
- c) administrar os fundos criados pelo Governo Federal para o fomento do turismo, de conformidade com as disposições legais e regulamentares aplicáveis;
- d) promover, junto às autoridades competentes, os atos e medidas necessários ao desenvolvimento das atividades turísticas, à melhoria ou ao aperfeiçoamento dos serviços oferecidos aos turistas, e à facilitação de deslocamento das pessoas no território nacional, com finalidade turística;
- e) fazer o registro das empresas dedicadas às atividades turísticas e exercer função fiscalizadora, nos termos da legislação vigente;

- f) promover e incentivar a criação e o desenvolvimento do ensino técnico-profissional vinculados ao turismo;
- g) exercer as funções que lhe forem cometidas em Lei ou Regulamento, nestes Estatutos, ou lhe forem atribuídas ou delegadas pelo CNTur.

Teria a EMBRATUR um capital de 50 milhões de cruzeiros, constituído integralmente pela União, que poderia ser aumentado, uma vez integralizado, por meio de recursos a esse fim destinados pela União, ou mediante reavaliação do ativo e/ou incorporação de reservas (art.5º) e contaria com recursos das seguintes fontes (art. 6º):

- a) receita do Selo Turismo;
- b) receita operacional, derivada de serviços executados pela Empresa, dentro de sua esfera de competência;
- c) dotações do orçamento da União e créditos (especiais ou suplementares;
- d) recursos oriundos de quaisquer operações financeiras que realizasse;
- e) receita oriunda de rendimentos de qualquer natureza, derivados de sua participação patrimonial;
- f) recursos dos fundos por ela administrados, na forma do que, a respeito, dispusessem as normas legais aplicáveis;
- g) empréstimos e financiamento, de quaisquer fontes nacionais, estrangeiras ou internacionais, destinadas à prôpria EMBRATUR, ou a qualquer dos fundos por ela administrados, observadas as normas legais aplicáveis;

h) doações e outros recursos, de qualquer natureza, que lhe fossem destinados.

Sua administração seria exercida por uma Diretoria constituída de um Presidente e três Diretores (art. 9º). O Presidente e os Diretores seriam nomeados pelo Presidente da República, e teriam mandato de 4 (quatro) anos (art. 10º).

Seria da competência do Presidente representar a Empresa em suas relações com terceiros, convocar e presidir as reuniões da Diretoria, participar das reuniões do CNTur, como membro nato e superintender e coordenar o trabalho dos diversos órgãos da EMBRATUR (art.16).

Seus Diretores (Planejamento, Operações e Investimento) seriam incumbidos, da supervisão e da elaboração do plano nacional do turismo e dos planos setoriais, da supervisão do registro das empresas cujo funcionamento dependa da autorização da EMBRATUR e de acompanhar e fiscalizar suas atividades, bem como de gerir a aplicação de recursos e dos fundos administrado pela EMBRATUR (artigos 17, 18 e 19)

O Pessoal da EMBRATUR reger-se-ia pela legislação trabalhista e teria salários fixados com base nas condições do mercado de trabalho (art.24).

Após o resumo dos objetivos e da estrutura de funcionamento da EMBRATUR, retornamos ao Decreto-Lei nº 55.

O capítulo V deste Decreto-Lei diz respeito aos Incentivos Fiscais, sendo os artigos 23, 24, 25 e



26, que estão transcritos integralmente, os de maior importância para o presente estudo.

Art. 23 - A construção, ampliação ou reforma de hotéis, obras e serviços específicos de finalidades turísticas, constituindo atividades econômicas de interesse nacional, desde que aprovadas pelo Conselho Nacional de Turismo, ficam equiparadas à instalação e ampliação de indústrias básicas e, assim, incluídas no item IV do artigo 25 da Lei 2 973, de 26 de novembro de 1956 (7).

Art. 24 - Os hotéis em construção e os que se construírem ou se ampliarem dentro dos próximos 5 (cinco) anos da data deste Decreto-Lei, desde que seus projetos tenham sido ou venham a ser aprovados pelo Conselho Nacional de Turismo e tenham as obras terminadas dentro do prazo, gozarão de isenção fiscal de todos os tributos federais, exceto os da Previdência Social, pelo prazo de 10 (dez) anos a partir da aceitação de suas obras pelo referido órgão.

Art. 25 - As pessoas jurídicas poderão pleitear o desconto de até 50% (cinquenta por cento) do imposto de renda e adicionais não restituíveis que devam pagar, para investimento na construção, ampliação ou reforma de hotéis, e em obra e serviços específicos de finalidades turísticas, desde que tenham seus projetos aprovados pelo Conselho Nacional de Turismo, com parecer fundamentado pela Empresa Brasileira de Turismo.

---

(7) Esse artigo classifica, por ordem de prioridade, os setores de atividades econômica, que farão uso das cotas fixadas no início de cada exercício pelo Orçamento de Investimento do BNDE.

Art. 26 - Até o exercício de 1971, inclusive, os hotéis de turismo, que estiveram operando à data da publicação deste Decreto-Lei, poderão pagar com a redução de até 50% (cinquenta por cento) o imposto de renda e os adicionais não restituíveis, desde que a outra parte venha a reverter em melhoria de suas condições operacionais.

Como podemos ver nos artigos acima, os incentivos fiscais oferecidos aos empreendimentos turísticos, estão voltados, unicamente, para o capital, estimulando gastos excessivos em edificações e desestimulando o uso mais intensivo e o aperfeiçoamento da mão de obra hoteleira.

O artigo 24, que oferece isenção fiscal de todos os tributos federais, exceto os da Previdência Social, é o exemplo mais explícito. Por que não isenção somente deste último tributo? Como veremos mais tarde, é discutível a necessidade de tantos estímulos ao capital.

Essa realidade poderia ser atenuada se fossem introduzidos, pelo Departamento de Análise de Projetos da EMBRATUR, alguns parâmetros sociais para servirem de base quando da análise do conjunto de projetos captadores de incentivos fiscais.

Dos outros Decretos-Lei, de nºs 1191 e 1 439, de 1971 e 1976, respectivamente, trataram de forma específica a concessão de incentivos fiscais e outros estímulos à atividade turística nacional, ou seja, modificaram e ampliaram o capítulo V do Decreto-Lei nº 55.

O primeiro deles, Decreto-Lei nº 1 191,

trouxe como principal novidade a criação do Fundo Geral de Turismo-FUNGETUR (art.11), que só passou a atuar depois do Decreto-Lei nº 1 439, e manteve, com pequenas alterações, os principais artigos, de incentivos aos empreendimentos turísticos, do cap. V do Decreto-Lei nº 55.

Finalmente temos o Decreto-Lei nº 1 439 (regulamentado pelo Decreto nº 78.379, de 6 de setembro de 1976), atualmente em vigor, que adequou os estímulos às atividades turísticas e alterou as disposições do Decreto - Lei nº 1.376 de 12 de dezembro de 1974.

Este último ampliou a área de ação dos incentivos através da criação dos Fundos de Investimentos do Nordeste (FINOR), operado pelo Banco do Nordeste S/A e supervisionando pela SUDENE, da Amazônia (FINAM), operado pelo Banco da Amazônia S/A e supervisionado pela SUDAM e Setoriais (FISSET), operado pelo Banco do Brasil S/A, e que está subdividido em três contas:

FISSET-Turismo - supervisionado pela Empresa Brasileira de Turismo (EMBRATUR);

FISSET-Pesca - supervisionado pela Superintendência do Desenvolvimento da Pesca (SUDENE);

FISSET-Reflorestamento - supervisionado pelo Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal (IBDF).

Para operação desses fundos têm-se os seguintes recursos:

a) Incentivos Fiscais;

b) Subscrição de quotas pelo Governo Federal;

- c) Subscrições voluntárias;
- d) Resultados eventuais das aplicações anteriores; e
- e) Outras aplicações determinadas em lei.

Esses recursos serão aplicados em ações, debêntures conversíveis ou não, e empréstimos às empresas que tenham sido consideradas aptas para receber incentivos fiscais pelos órgãos superiores dos fundos.

Pessoas jurídicas que optarem pela aplicação em um ou mais dos Fundos de Investimentos, poderão, mediante indicação em suas declarações de rendimentos, fazer uso das seguintes parcelas do imposto de renda devido:

- a) FINAM e FINOR - até 50%
- b) Fiset-Turismo - até 12%
- c) Fiset-Pesca - até 25%; e
- d) Fiset-Reflorestamento - até 35%

Diante das reformulações propostas pelo Decreto-Lei nº 1.376, passou-se a oferecer os seguintes estímulos às atividades turísticas (Decreto-Lei nº 1.439 art.3º):

- a) aplicação de recursos dos Fundos de Investimento instituídos pelo Decreto-Lei nº 1.376 de 12 de dezembro de 1974;
- b) aplicação de recursos do Fundo Geral de Turismo-FUNGETUR;
- c) redução do imposto de renda e adicionais não restituíveis, na forma dos artigos 4º, 5º e 6º; e
- d) financiamento pelos estabelecimentos oficiais de crédito, de acordo com as normas adotadas pelos mesmos.

As novidades desse Decreto-Lei, além dos Fundos, referem-se ao FUNGETUR e à redução do imposto de renda e adicionais não restituíveis.

O FUNGETUR passou a operar tendo como objetivo prover recursos para financiamento de empreendimentos, obras e serviços de finalidade ou interesse turístico, definido pelo Conselho Nacional de Turismo.

Poderão fazer uso desses recursos as empresas de responsabilidade de entidades ou órgãos da administração direta ou indireta, dos Governos Estaduais e/ou Municipais e as empresas privadas que atendem às seguintes características:

- a) sejam constituídas no Brasil, de acordo com a lei brasileira;
- b) sejam registradas na EMBRATUR;
- c) tenham maioria de capital votante pertencente a pessoas físicas residentes e domiciliadas no País, e/ou a pessoas jurídicas nacionais, as quais, por sua vez, preencham os requisitos acima mencionados;

Recursos do FUNGETUR somente poderão ser destinados para os seguintes tipos de operação:

- a) financiamento de estudos e projetos;
- b) financiamento de capital fixo;
- c) empréstimos a órgãos da Administração direta ou indireta;
- d) subscrição de debêntures ou debêntures conversíveis em ações; e

e) participação societária, mediante subscrição de ações ou quotas.

O limite máximo de participação do FUNGETUR no valor da operação é de 70%, com um prazo máximo de reembolso de 120 meses e uma carência de 6 a 36 meses.

Os juros e a correção monetária cobrados aos mutuários serão de:

a) pequenas empresas (receitas anuais brutas máximas de 10.000 vezes o maior "valor do salário de referência"):

juros - 2%

correção monetária - 60% da ORTN

b) médias empresas (receitas anuais brutas máximas de 25.000 vezes o maior "valor do salário de referência"):

juros - 2%

correção monetária - 70% da ORTN

c) órgãos da Administração direta ou indireta:

juros - 3%

correção monetária - 70% da ORTN

d) demais empresas:

juros - 5%

correção monetária - plena (igual à da ORTN).

Novamente todo o apoio está direcionado para o capital, o que, como já foi dito e será discutido mais tarde, é uma política bastante duvidosa.

Por fim no tocante à redução do imposto de renda e adicionais não restituíveis, a alteração introduzida pelo Decreto-Lei nº 1.439 diz respeito ao percentual de

isenção. Hoje não existe mais isenção total de imposto de renda e sim parcial, num valor máximo de 70% (art.4º). Sendo que parte dessa redução deve ser depositada no FUNGETUR, só podendo ser sacada, acrescida de juros, após 5 anos a contar da data de cada depósito (art.7º), o que representa mais uma fonte de recursos para o FUNGETUR.

### III - ANÁLISE PRIVADA Vs. ANÁLISE SOCIAL: ASPECTOS TEÓRICOS E RESULTADOS EMPÍRICOS.

#### 3.1 - Aspectos Teóricos

Os resultados de quantificações, privadas e sociais, dos desempenhos econômicos de atividades industriais, diferem por haver divergências entre os preços de mercado e os preços sociais (8).

Esses preços, relevantes para as análises privadas e sociais, respectivamente, só seriam iguais se existissem algumas condições especiais no sistema econômico, principalmente no que diz respeito à concorrência perfeita e a ausência de distorções e externalidades (9).

A análise privada ao preocupar-se, unicamente, com o retorno do empresário, comparando seu único desembolso de capital (recursos próprios) com a disponibilidade líquida ( ver Quadro III para cálculo desse número), incorpora, no seu parâmetro de rentabilidade, as imperfeições de mercado, a intervenção do estado e as externalidades existentes no mundo de hoje.

---

(8) Também conhecido como preço sombra ou custo de oportunidade. É o preço que reflete o montante em que se reduz a produção total da economia, se a disponibilidade de insumos diminui de uma unidade.

(9) Ver:

Holanda (1969), pág. 117.

Kogut (1979), pág. 34

Little (1973), págs. 16 a 23.



QUADRO 3

CÁLCULO DA DISPONIBILIDADE LÍQUIDA

---

1. Receita Total	
menos	
2. Custos Operacionais	
igual	
3. Lucro Operacional	
menos	
4. Despesas Gerais	
igual	
5. Lucro Líquido Antes Imposto de Renda	
menos	
6. Imposto de Renda	
igual	
7. Lucro Líquido	
mais	
8. Depreciação	
igual	
9. Disponibilidade Bruta	
menos	
10. Amortização do Financiamento.	
igual	
11. Disponibilidade Líquida	

---

O que a análise social tenta fazer é eliminar todos os fatores que tornam os valores privados diferentes dos valores sociais. Para tanto, considera como custo os subsídios, soma à receita os impostos, os dividendos, as amortizações (10) e os juros (todos simples transferências e não custos decorrentes do uso de recursos) e mede os recursos escassos pelos seus preços sociais, ou seja, pelo preço de concorrência perfeita, sem externalidades e distorções (11).

Existe uma outra importante aproximação para o cálculo do preço social, devido a Arnold C. Harberger, que diz que o "preço social de um bem ou serviço é a média ponderada do seu valor marginal no consumo e do seu custo marginal" (12). Analiticamente temos:

$$CS_Q = \frac{P^S \cdot e_s + P^D \cdot e_D}{e_s + e_D},$$

onde (ver figura 1):

$CS_Q$  = preço social do bem  $Q$

$P^S$  = preço de oferta de  $Q$

$e^S$  = elasticidade da oferta em  $A$

(10) Os projetos hoteleiros não apresentam o esquema de pagamento dos financiamentos. Adotamos, portanto, a seguinte hipótese para o serviço dessa dívida: carência durante o período de construção e amortização pelo sistema SAC.

(11) Se as perdas sociais decorrentes de distorções fossem desprezíveis e as correções exatas, chegaríamos ao ótimo de Pareto.

(12) Kogut (II), pág. 39.

$P^D$  = preço de demanda

$e^D$  = elasticidade da demanda em B.

Apesar das divergências dos conceitos, os resultados das duas abordagens serão semelhantes se for introduzida a hipótese de linearidade das curvas de oferta e demanda nos trechos relevantes (triângulo AEB), ou seja, com essa hipótese temos:  $CSQ = P^E$  (13).

O cálculo dos preços sociais, por uma ou outra abordagem, se faz necessário para a realização da análise de custos e benefícios sociais.

Esse preço, no caso específico do capital, deve ser "... a taxa de retorno dos projetos de investimento mais rentáveis dentre aqueles que se deixam de realizar devido à exaustão do volume de poupança disponível da economia" (14).

São inúmeros os estudos que medem o preço-social do capital. Carlos Geraldo Langoni, por exemplo, o situa entre 17,6% e 19,6% (15), já Bacha sugere 18%, que representa um dado intermediário entre as rentabilidades privada (15%) e social (20%), por ele calculadas. Cabe ressaltar que este último valor não foi tomado para preço-sombra do ca

---

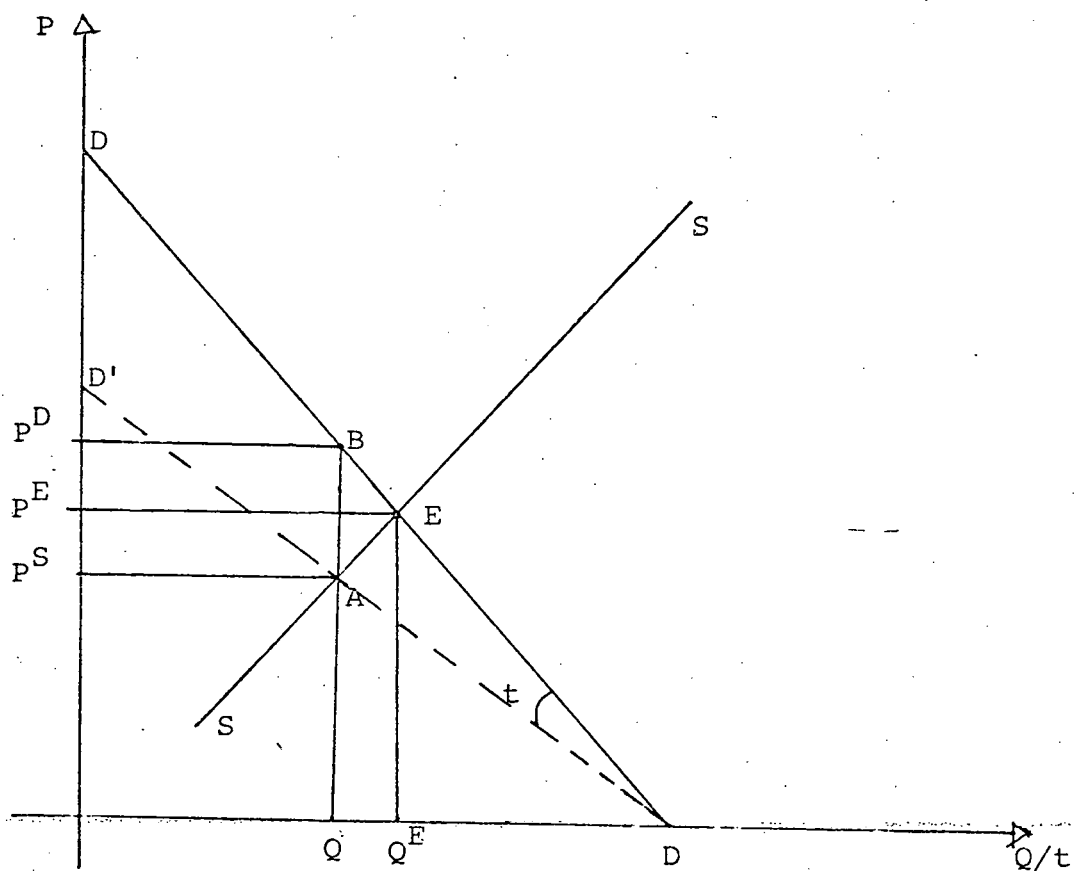
(13) Para uma discussão bastante detalhada sobre os dois conceitos, ver Kogut (II)

(14) Bacha (1974), pág. 84. Método proposto por Little para cálculo do preço-sombra do capital. Alternativamente, pode-se ler este método do seguinte modo: as taxas de retorno dos projetos de investimento menos rentáveis dentre aqueles que se realizaram.

(15) Lehwing (1977), pág. 487.

FIGURA 1

MERCADO DO BEM Q



onde:

SS = curva de oferta de Q

DD = curva de demanda de Q

DD' = curva de demanda de Q pós imposto "ad valorem" t.

pital, porque, quando de seu cálculo, Bacha não levou em consideração a deficiência da taxa de poupança da economia.

Utilizaremos, no presente trabalho, para custo social do capital, os 18% sugeridos por Bacha (16).

Dos outros fatores de produção devem ter seus preços sociais calculados: a mão de obra e as divisas.

O mercado de trabalho em países em desenvolvimento tem a seguinte principal característica: uma oferta bastante elástica da mão-de-obra não e semi qualificada. Este fator mais a existência de desemprego nesse mercado, devem ser considerados quando do cálculo do preço social da mão-de-obra.

Segundo Harberger (17), a medida correta do custo social do trabalho - CST seria dada pelo preço voluntário de oferta do trabalhador, que tem nos salários do setor urbano não protegido uma boa aproximação. Na ausência de um setor não protegido, ou seja, a legislação trabalhista atingindo a todos trabalhadores urbanos, o CST deve ser igual ao salário mínimo vigente.

Já para Little (18), o CST deve ser calculado pela seguinte relação:

$$CST = m + (c-m) (1-l/So) = c-l/So (c-m),$$

---

(16) O custo de oportunidade privado do capital por nos adotado foi de 12% a.a.

(17) Ver Kogut (II), pág. 73

(18) Ver:  
Little (1973), págs. 207 a 235  
Kogut (II), pág. 65

onde:

$m$  = produtividade marginal do trabalho na agricultura;

$c$  = nível de consumo do trabalhador urbano, medido a custos sociais;

$So$  = valor atual de uma unidade de investimento, em termos de consumo.

A fórmula acima considera como custo a redução do volume de poupança que se deixou de gerar ao se destinar  $c$  ao consumo, e como benefício o aumento de bem estar ( $c-m$ ) provocado pelo aumento do consumo. Esse aumento de bem estar não está medido em termos absolutos, temos que dividi-lo por  $So$ , para captarmos a escassez de poupança da economia ou, o que é o mesmo, para levarmos em consideração o crescimento futuro.

Quando  $So > 1$ , valor presente do consumo futuro maior do que consumo corrente, o  $CST > m$ , tendendo no limite a igualar-se a  $c$ . Neste caso, a análise social de projetos procura atingir a poupança adequada desestimulando o uso da mão de obra.

No outro extremo,  $So = 1$ , o  $CST = m$ , o que se procura é uma melhor eficiência alocativa, pois o investimento e consumo tem a mesma valorização social.

A estimativa do  $CST$ , para o Brasil, segundo a abordagem proposta acima, foi feita por Bacha (19). Segundo esse autor, o  $CST$  da mão-de-obra não e semi qualificada varia, para o centro-sul, entre 60 a 70% dos custos pri

vados; para o nordeste, o campo de variação é de 50 a 60%.

Era nossa intenção usar para CST os parâmetros acima, todavia, nem sempre é necessário ou possível a utilização do salário sombra, como afirma Little "...casi no hay necesidad de encontrar una estimación muy precisa de la tasa de salario sombra. El costo de la mano de obra figura a veces en proporción extremadamente baja en el valor de la producción. De todos modos, un ajuste de 10 ó hasta 25% del costo de mano de obra influirá en la elección de un proyecto de manera menos decisiva e importante que los ajustes, sugeridos en el capítulo precedente, que afectan los precios de los productos" (20).

No caso específico do nosso estudo o que existe é a impossibilidade de utilização, pois os projetos apresentados à EBT não contêm a divisão da mão-de-obra em suas duas categorias - não e semi qualificada e qualificada, o que nos impede de aplicar os parâmetros calculados por Bacha.

Foi necessário, portanto, adotar a simplificação sugerida por Little, o que significa dizer que, neste estudo o custo social total da mão-de-obra será de 75% do custo privado para as regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste e de 90% para as regiões Sudeste e Sul.

Por último, resta falar do preço social das divisas.

Este preço pode ser encontrado pela fórmula

---

(20) Little (1973), pág. 207

mula proposta por Harberger para cálculo do preço social (21) ou através de uma média ponderada entre a taxa de câmbio das exportações e a taxa de câmbio das importações, pós tarifa (22).

Utilizando aquela fórmula,  

$$CSQ = \frac{P^S e_s + P^D e_D}{e_s + e_D},$$
 e supondo a existência de uma tarifa

sobre as importações e um subsídio sobre as exportações, ambos "ad valorem", chegaríamos na seguinte relação para o preço social das divisas (CSD):

$$CSD = \frac{M e_m E (1+t) + X e_x E (1+S)}{X e_x + M e_m},$$

onde (ver figura 2):

M = valor em dólares das importações

$e_m$  = elasticidade da demanda das importações no ponto B

E = taxa de câmbio de equilíbrio.

t = tarifa "ad valorem" sobre as importações

x = valor em dólares das exportações

$e_x$  = elasticidade da oferta das exportações no ponto A

S = subsídio às exportações

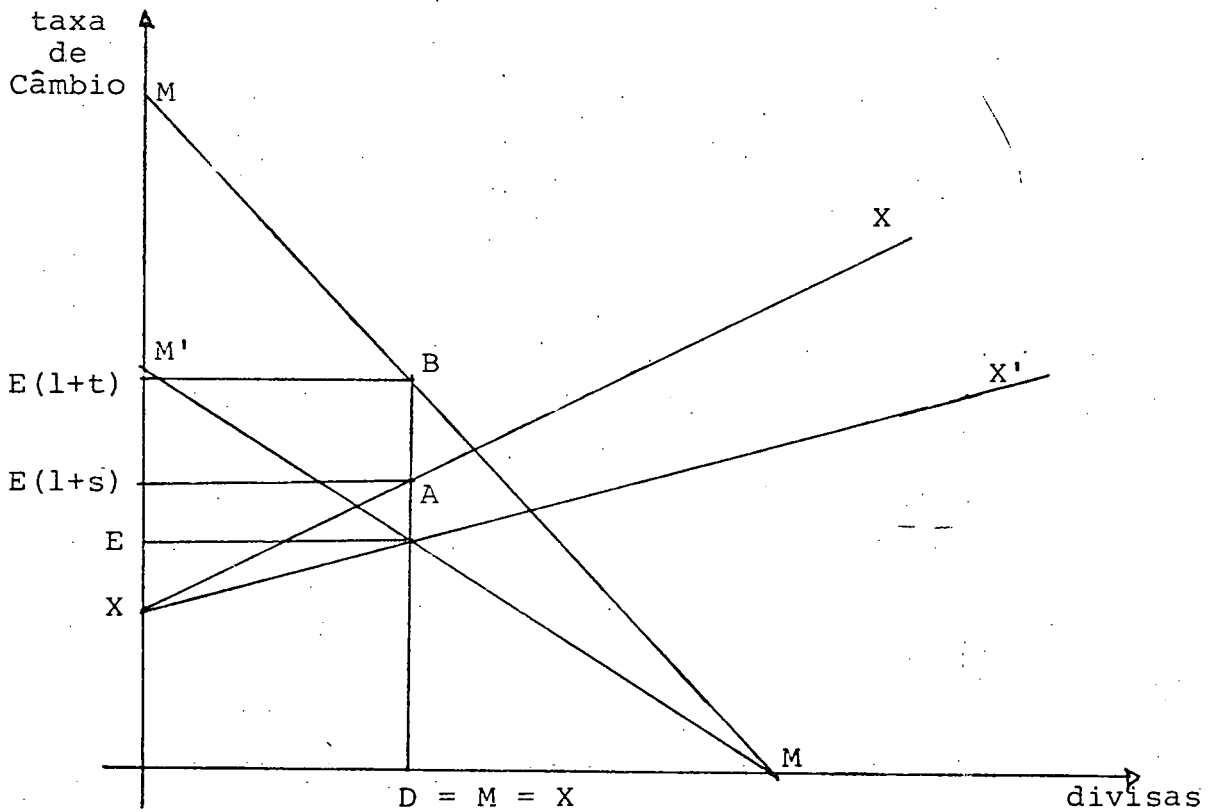
Se os demais itens do balanço de pagamen

(21) Ver Kogut III, pág. 1

(22) Uma maneira alternativa de se chegar a esse número é pela taxa de câmbio do mercado paralelo. A relação taxa de câmbio do mercado paralelo e taxa de câmbio oficial menos 1 é uma boa aproximação para o preço social das divisas. Para o dia 07/10/80, segundo esse método, teríamos uma sobre taxa de 23,7%.



FIGURA 2  
MERCADO DE DIVISAS I



onde:

XX = curva de oferta das exportações

XX' = curva de oferta das exportações pós subsídios

MM = curva de demanda das importações

MM' = curva de demanda das importações pós tarifa

D = valor em dólares das importações e exportações.

to tiverem soma algébrica nula, ou seja,  $X = M = D$ , temos:

$$CSD = \frac{e_m E (1+t) + e_x E (1+S)}{e_x + e_m}$$

Já o outro enfoque propõe a seguinte fórmula para cálculo do CDS:

$$CDS = r_x (1+t)^a,$$

onde (ver figura 3):

$r_x$  = taxa de câmbio das exportações

$t$  = tarifa imposta às importações

$a = \frac{M e_m}{X e_x + M e_m}$ , onde  $X$  é o valor em dólares das exportações de bens e serviços,  $e_x$  a elasticidade preço de sua oferta,  $e_m$  o valor absoluto da elasticidade preço das importações de bens e serviços e  $M$  o preço em dólares das importações (23)

Como já foi comentado, a relação acima é proveniente de uma média ponderada, ou seja:  $CDS = r_m^a \cdot r_x^{1-a}$ , onde  $0 < a < 1$  e  $r_m = r_x (1+t)$ . Fazendo-se as devidas substituições chega-se facilmente a relação do parágrafo anterior.

Em termos operacionais o cálculo de CSD, praticamente, resume-se em encontrar o valor de "a", já que  $r_x$  e  $t$  são conhecidos.

Bacha estimou o CSD, para o ano de 1970, utilizando esta última fórmula, como uma sobre taxa máxima de 24% sobre a taxa de câmbio de mercado (24).

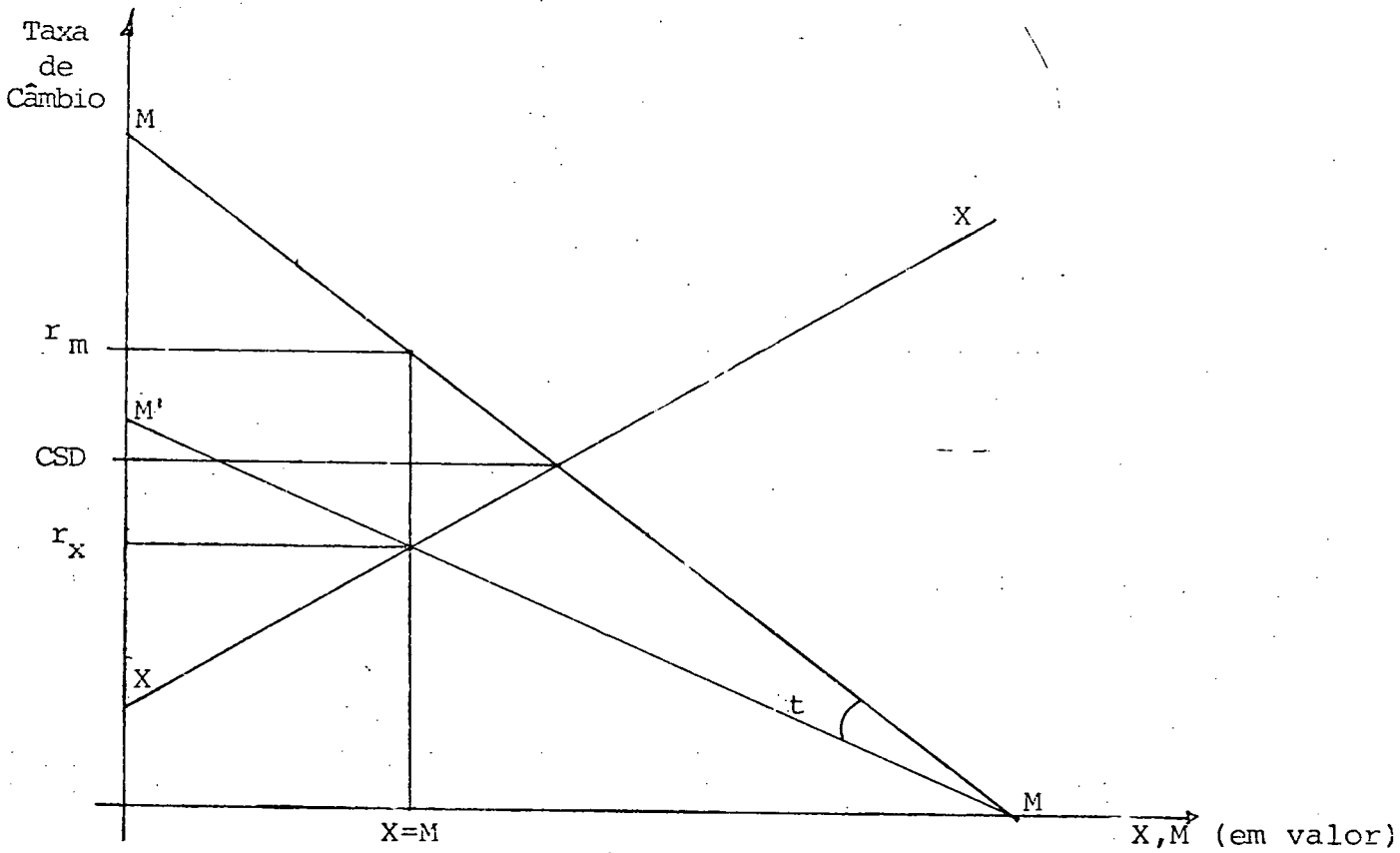
---

(23) Bacha (1974), pág. 142.

(24) Bacha (1974), pág. 153.

FIGURA 3

MERCADO DE DIVISAS II



onde:

MM = demanda de divisas

MM' = demanda de divisas pós tarifa

XX = oferta de divisas

CSD = custo social das divisas

t = tarifa

Para chegar a este número Bacha admitiu que as elasticidades  $e_x$  e  $e_m$  têm valores absolutos iguais, o que reduz "a" a um mero quociente entre M e  $(X + M)$ , tornando, por conseguinte, seu cálculo extremamente simples.

A análise social, ao assumir as modificações propostas nos parágrafos anteriores, permite quantificar-se o retorno para a sociedade em determinado empreendimento.

Esse parâmetro para atividade hoteleira é o resultado da comparação do investimento total (recursos próprios, incentivos fiscais e financiamentos) com a disponibilidade bruta (linha 9 do Quadro 3) mais imposto de renda, impostos indiretos e juros.

Ao calcularmos a rentabilidade social da hotelaria da forma sugerida acima, estamos supondo que a receita total é igual para as análises social e privada. Normalmente não é o caso, principalmente quando se trata de projetos de substituição de importações ou quando leva a qualquer outra poupança para a sociedade. Nestas situações, segundo Lehwing, "Os benefícios de um projeto devem refletir a poupança realizada por não se comprar a mesma produção na melhor fonte alternativa..." (25).

A hotelaria não se enquadra em nenhuma das duas alternativas expostas. Por não ser uma atividade nova, as informações do mercado podem ser usadas como uma "proxy" da valorização que a sociedade dá ao empreendimento, o que iguala às receitas.

Finalmente, cabe ressaltar a existência de alguns itens necessários à montagem dos fluxos de caixa que afetam conjuntamente as duas análises: nível de ocupação, vida útil e valor residual dos projetos analisados.

Nossas conclusões referentes a esses três itens foram baseadas em entrevistas junto aos técnicos da área de elaboração e análise de projetos hoteleiros, que nos forneceram as seguintes informações:

- a) Nível de Ocupação - os projetos analisados e aprovados pela EBT apresentam previsões de receitas para os seguintes índices de ocupação: 100%, 80% e ocupação prevista. Como o nosso trabalho pretende estar o mais próximo possível da realidade, decidimos adotar o índice de ocupação prevista por ter sido o mesmo obtido através de estudo de mercado;
- b) Vida útil dos Projetos - segundo os técnicos, seria quase impossível fazermos uma previsão mais acurada com relação a esse item; o certo seria considerá-lo como tendo para o infinito.

Assim, para darmos continuidade ao estudo, faz-se necessário estabelecer algumas hipóteses adicionais.

Como sabemos, a maioria dos estudos sobre o assunto utiliza intervalos de tempo variando de 15 a 20 anos.

Como um dos nossos objetivos é a análise comparativa entre a rentabilidade do setor hoteleiro

e a dos outros setores da economia, limitamo-nos, por con seguinte, a esse espaço de tempo, escolhendo 20 anos como período de vida útil dos projetos hoteleiros. A escolha de tal número está diretamente ligada às características da atividade hoteleira, onde o item construção civil tem uma participação significativa dentro do investimento total (em média 50%), sendo ainda a parcela do investimento que se deprecia num maior espaço de tempo (50 anos), o que nos induziu a escolher aquele limite superior de intervalo.

- c) Valor Residual - Analisaremos em seguida os valores assumidos pelo terreno, equipamentos hoteleiros e edificações após o vigésimo ano de funcionamento do estabelecimento.

Seguindo o procedimento utilizado anteriormente, assumimos algumas hipótese, principalmente no tocante ao terreno e edificações, que não implicarão, entretanto, em grandes distorções nos resultados (26).

Para os valores residuais do terreno e edificações consideramos os seus preços de aquisição, usando aqui o procedimento normal em trabalhos do gênero. Assim procedendo, sabemos que estamos subestimando seus respectivos preços de vendas. Todavia estes valores são os que estão mais próximos da realidade.

Quanto aos equipamentos, seu valor resi

---

(26) "Dada a grande influência do fator de desconto depois de 15 anos, a taxa de rentabilidade seria pouco sensível à variação no valor residual..."  
Bacha (1974), pág. 188

dual será nulo no vigésimo ano, uma vez que sua deprecia  
ção se processará em dez anos, o que nos obrigará, inclu  
sive, a uma previsão de reinvestimento para o décimo pri  
meiro ano de funcionamento do empreendimento:

### 3.2 - Resultados Empíricos

#### 2.2.1 - Taxa Interna de Retorno (TIR)

O cálculo da TIR se resume em encontrar uma taxa de desconto que iguale o valor presente do projeto a zero. Algebricamente temos:

$$V = \sum_{t=1}^m \frac{RL_t}{(1+i)^t} = 0$$

onde:

V = valor presente

$RL_t$  = receita líquida (descontados todos os custos, inclusive o de investimento)

i = TIR

t = período de tempo

O maior problema no cálculo dessa taxa é que nem sempre encontramos apenas uma taxa por projeto, notadamente quando existe necessidade de reinversões durante o período de operação. Neste caso, seu cálculo é de pouca utilidade, sendo necessário, caso desejemos levá-lo adiante, alguns arranjos para a obtenção de uma TIR única.

A hotelaria enquadra-se no exposto acima. Como o equipamento hoteleiro se deprecia em dez anos, e o nosso período de análise é de vinte anos, foi necessário fazer uma previsão de reinvestimento para o 11º ano de operação. Esta previsão, na maioria das vezes, mudará a tendência do fluxo de caixa e possibilitará a ocorrência de mais de uma TIR por hotel.

A solução encontrada para sair desse im



passse, foi a de calcular para cada projeto duas taxas, uma para os dez primeiros anos de operação e outra para os dez anos seguintes.

A taxa dos primeiros dez anos servirá para indicar se é lucrativo ou não entrar na atividade hoteleira, podendo ser chamada de "taxa de entrada na atividade hoteleira" e a outra indicará se é conveniente ou não continuar investindo na hotelaria, a qual chamaremos de "taxa de permanência na atividade hoteleira".

O que fizemos para chegar a essas duas taxas foi admitir que o hotel encerraria as atividades após os dez primeiros anos de operação, e recomençaria a operar no décimo-primeiro ano como se fosse uma nova empresa. Esse modo de agir nos possibilitou montar dois fluxos de caixa independentes, um para cada etapa, sendo o investimento da segunda etapa a soma do valor residual da primeira com o preço total dos equipamentos hoteleiros.

Montando os fluxos de caixa dessa forma, excluimos do nosso estudo qualquer possibilidade de encontrar mais de uma TIR por etapa de operação, bastando, numa segunda fase, calcular uma média ponderada entre as duas TIRs, usando como peso os investimentos de cada etapa, para chegarmos a uma taxa única por hotel. Esta taxa será chamada de "taxa média da atividade hoteleira".

### 3.2.1.1 - Taxa Interna de Retorno dos Hotéis Incentivados:

As tabelas 1,2 e 3 resumem os valores sociais e privados encontrados para as "TIRs de entrada na atividade hoteleira", as "TIRs de permanência na atividade hoteleira" e as "TIRs médias da atividade hoteleira", dos hotéis incentivados.

Para obtenção desses números montamos quatro fluxos de caixa por hotel, dois para cada análise (ver fluxos de caixa 1,2,3 e 4) e com eles elaborados as duas primeiras tabelas e através de médias ponderadas a terceira.

Esses fluxos de caixa por se referirem à análises distintas e a hotéis incentivados, têm algumas particularidades, como veremos a seguir.

Se compararmos os fluxos de caixa 1 e 2 com os fluxos 3 e 4, vamos notar as diferenças existentes entre as análises privada e social e as características dos hotéis incentivados.

A primeira delas diz respeito ao investimento (item 1). Para a análise privada este item, recursos próprios, assume os valores de Cr\$ 36.132.000,00 e Cr\$ 58.417.000,00 (27) para os 1ºs e 2ºs 10 anos de operação, respectivamente, e para a social atinge o montante de Cr\$ 154.373.000,00 para os 1ºs 10 anos e Cr\$ 138.303.000,00 para

---

(27) Note que a grande diferença desses valores decorre da hipótese assumida para o reinvestimento em equipamento hoteleiro (item 1.4). Admitimos que os empresários arcam com o custo total dos equipamentos ao optarem pela permanência na atividade.

os 10 anos seguintes e corresponde aos recursos próprios, incentivos fiscais e financiamentos, investidos pela sociedade nesse empreendimento.

Nos custos de produção (item 2) temos, quando do cálculo social, a eliminação das transferências (em cargos sociais e trabalhistas e despesas com financiamento) e a utilização CST.

Dos outros custos (itens 3, 4, 5 e 6), a análise social só mantém o último, pois os 3 primeiros são simples transferências. O custo de oportunidade do capital privado é igual a 12% do capital de giro e o social 18%.

Nas receitas a única alteração fica por conta da eliminação, pela análise social, do item 7 (imposto de renda - gozo futuro), que no nosso hotel exemplo é zero para as duas análises, porque a isenção do imposto de renda para os primeiros 10 anos é total e não parcial (ver pág.13 deste texto).

No tocante aos resultados, notamos que em média (tab.3) a hotelaria é rentável tanto do ponto de vista privado como social (37% a.a. e 32% a.a, respectivamente) e que melhor do que entrar é permanecer na atividade, principalmente para a sociedade. O que pode ser explicado pela hipótese restritiva, à rentabilidade privada, assumida para o reinvestimento em equipamentos hoteleiros.

TIR DE ENTRADA NA ATIVIDADE HOTELEIRA, POR REGIÕES.  
HOTÉIS INCENTIVADOS

ESTADOS TAXAS 2 a. a.	NORTE		NORDESTE		SUDESTE		SUL		CENTRO OESTE		BRASIL	
	PRIV.	SOC.	PRIV.	SOC.	PRIV.	SOC.	PRIV.	SOC.	PRIV.	SOC.	PRIV.	SOC.
1.....	9	11	22	24	4	12	3	5	49	31		
2.....	28	30	35	34	6	4	31	16				
3.....	32	22	57	30	35	25	36	23				
4.....	13	17	56	30	82	50	84	35				
5.....	29	26	44	35	23	21	15	9				
6.....	23	13	44	29	50	32	24	23				
7.....			46	30	28	22	27	27				
8.....			41	27	54	29	11	12				
9.....			27	20	15	33	16	14				
10.....			58	31	50	33	21	14				
11.....			45	28	32	21	33	24				
12.....					28	19	18	18				
13.....					29	22	32	23				
14.....					34	23	21	17				
15.....					13	8	67	54				
16.....					35	23						
17.....					42	39						
18.....					90	55						
19.....					20	15						
20.....					12	13						
21.....					25	17						
22.....					33	28						
23.....					- 1.	2						
MÉDIA *	22	20	43	29	32	24	29	21	49	31	33	24

FONTE: Pesquisa original DIANEC/DIPLAN/EMBRATUR

\* Média aritmética simples para as regiões e ponderada pelo nº de empreendimentos para o Brasil.

TIR DE PERMANÊNCIA NA ATIVIDADE HOTELEIRA, POR REGIÕES  
HOTÉIS INCENTIVADOS:

TAXAS S.A.O.	NORTE		NORDESTE		SUDESTE		SUL		CENTRO OESTE		BRASIL	
	PRIV.	SOC.	PRIV.	SOC.	PRIV.	SOC.	PRIV.	SOC.	PRIV.	SOC.	PRIV.	SOC.
1.....	20	29	26	37	13	19	1	10	76	75		
2.....	45	60	34	64	2	12	62	76				
3.....	56	43	91	58	24	37	51	55				
4.....	12	26	88	56	94	112	139	155				
5.....	39	47	43	59	49	39	4	14				
6.....	19	26	32	45	70	71	21	37				
7.....			44	48	77	41	37	50				
8.....			95	68	114	52	7	18				
9.....			28	41	12	20	17	24				
10.....			54	52	53	75	14	19				
11.....			66	56	36	40	27	35				
12.....					66	41	15	24				
13.....					27	34	12	51				
14.....					39	53	20	24				
15.....					10	15	110	157				
16.....					33	43						
17.....					44	64						
18.....					156	130						
19.....					18	23						
20.....					24	21						
21.....					20	25						
22.....					48	52						
23.....					3	7						
MÉDIA *	32	38	55	53	45	45	36	50	76	75	43	48

FONTE: Pesquisa original DIANEC/DIPLAN/EMBRATUR

\* Média aritmética simples para as regiões e ponderada pelo nº de empreendimentos para o Brasil.

## TIR MÉDIA DA ATIVIDADE HOTELEIRA, POR REGIÕES. HOTEIS INCENTIVADOS

HOTEL TAXAS a.a.u.	NORTE		NORDESTE		SUDESTE		SUL		CENTRO OESTE		BRASIL	
	PRIV.	SOC.	PRIV.	SOC.	PRIV.	SOC.	PRIV.	SOC.	PRIV.	SOC.	PRIV.	SOC.
1.....	14	18	24	29	10	15	2	13	62	47		
2.....	35	40	35	45	4	7	39	28				
3.....	44	31	70	40	30	30	43	36				
4.....	12	21	68	40	87	69	112	64				
5.....	34	35	44	44	34	29	18	11				
6.....	21	18	38	35	59	47	22	28				
7.....			45	37	53	30	31	35				
8.....			61	41	81	38	8	15				
9.....			27	28	13	25	17	19				
10.....			56	39	52	49	17	16				
11.....			54	39	34	29	30	28				
12.....					46	27	17	21				
13.....					28	27	20	32				
14.....					36	34	21	20				
15.....					12	11	80	81				
16.....					34	31						
17.....					43	48						
18.....					110	78						
19.....					19	19						
20.....					18	17						
21.....					22	21						
22.....					40	37						
23.....					1	4						
MÉDIA *	27	27	47	38	38	31	32	30	62	47	37	32

FONTE: Pesquisa original DIANEC/DIPLAN/EMBRATUR

\* Média aritmética simples para as regiões e ponderada pelo nº de empreendimentos para o Brasil.

## FLUXO DE CAIXA 1

## TIR PRIVADA DE ENTRADA. HOTEL INCENTIVADO DE GRANDE PORTE, REGIÃO SUDESTE

Cr\$ de DEZ. 74

A. DESPESAS	17.871	17.871	71.958	70.143	68.712	67.308	65.903	64.499	63.094	61.690	20.285	58.877
1. Investimento	17.871	17.871	390									
1.1. Terreno.....	967	968										
1.2. Projetos.....	867	868										
1.3. Obras Cíveis e Instalações	10.964	10.964										
1.4. Equipamentos Hoteleiros	3.973	3.974										
1.5. 1. Coppl. ....	1.100	1.100										
1.6. Capital de Giro.....			390									
2. Custo de Produção			57.470	56.092	54.661	53.257	51.852	50.448	49.043	47.638	46.234	44.830
2.1. Custos Fixos.....			48.735	47.357	45.926	44.522	43.117	41.713	40.308	38.904	37.499	36.095
2.1.1. Salário de Mão-Obra...			6.764	6.764								
2.1.2. Encargos Soc. e Trab.			2.826	2.826								
2.1.3. Honorários da Diretoria			931	931								
2.1.4. Encargos Soc. e Trab. da Diretoria.....												
2.1.5. Depreciação .....			8.560	8.560								
2.1.6. Despesas com Financiamento.....			14.044	12.640	11.235	9.831	8.426	7.022	5.617	4.213	2.808	1.404
2.1.7. Outros.....			15.610	15.610								
2.2. Custos Variáveis			8.735	8.735	8.735							
2.2.1. Salário de Mão-Obra....			473	473								
2.2.2. Encargos Soc. e Trab.			197	197								
2.2.3. Outros.....			8.065	8.065								
2.2.4. ISS .....												
3. Dividendos			2.347	2.347								
4. Amortização			11.704	11.704								
5. Imposto de Renda												
6. C.Oportunidade do C.de Giro			47									
B. RECEITAS			79.562	79.562								
1. Hospedagem .....			41.766	41.766								
2. Alimentos .....			25.059	25.059								
3. Bebidas.....												
4. Serviços Complementares..			4.177	4.177								
5. Valor Residual .....												
6. Depreciação.....			8.560	8.560								
7. Imposto de Renda-Cozo Futuro.....												
C. SALDO	-17.871	-17.871	7.604	9.419	10.850	12.254	13.659	15.063	16.468	17.872	19.277	44.548

## TIR PRIVADA DE PERMANENCIA. HOTEL INCENTIVADO DE GRANDE PORTE, REGIÃO SUDESTE

Cr\$ de DEZ. 74

A. DESPESAS	112.463	54.046								54.046	
1. Investimento	58.417										
1.1. Terreno.....	1.935										
1.2. Projetos.....											
1.3. Obras Cíveis e Instalações..	21.928										
1.4. Equipamentos Hoteleiros....	34.554										
1.5. I. Compl. ....											
1.6. Capital de Giro.....											
2. Custo de Produção	43.426	43.426									
2.1. Custos Fixos.....	34.691										
2.1.1. Salário de Mão-Obra.....	6.764										
2.1.2. Encargos Soc. e Trab.....	2.826										
2.1.3. Honorários da Diretoria..	931										
2.1.4. Encargos Soc. e Trab. da Diretoria.....											
2.1.5. Depreciação.....	8.560										
2.1.6. Despesas com Financiamentos											
2.1.7. Outros.....	15.610										
2.2. Custos Variáveis.....	8.735										
2.2.1. Salário de Mão-Obra.....	473										
2.2.2. Encargos Soc. e Trab. ...	197										
2.2.3. Outros.....	8.065										
2.2.4. ISS.....											
3. Dividendos	2.347	2.347									
4. Amortização											
5. Imposto de Renda	8.273	8.273									
6. C. Oportunidade do Capital de Giro											
B. RECEITAS	79.562	79.562								103.425	
1. Hospedagem	41.766										
2. Alimentos	25.059										
3. Bebidas											
4. Serviços Complementares	4.177										
5. Valor Residual										23.863	
6. Depreciação	8.560										
7. Imposto de Renda-Cozo Futuro											
C. SALDO	-32.901	25.516	25.516	25.516	25.516	25.516	25.516	25.516	25.516	49.379	



FLUXO DE CAIXA 3  
TIR SOCIAL DE ENTRADA. HOTEL INCENTIVADO DE GRANDE PONTE. REGIÃO SUDESTE.

Cr\$ de DEZ. 74

A. DESPESAS	79.748	72.927	41.684	39.680									39.680
1. Investimento	79.748	72.927	1.698										
1.1. Terreno .....	4.206	4.207											
1.2. Projetos .....	3.772	3.773											
1.3. Obras Cíveis e Instalações	47.669	47.669											
1.4. Equipamentos Hoteleiros...	17.274	17.278											
1.5. 1. Compl. ....	6.827												
1.6. Capital de Giro .....			1.698										
2. Custo de Produção			39.680	39.680									
2.1. Custos Fixos .....			31.189										
2.1.1. Salário Social da Mão - Obra .....			6.088										
2.1.2. Honorários da Diretoria			931										
2.1.3. Depreciação .....			8.560										
2.1.4. Outros .....			15.610										
2.2. Custos Variáveis .....			6.491										
2.2.1. Salário Social da Mão- Obra .....			426										
2.2.2. Outros .....			8.065										
3. C. Oportunidade Social do Capital de Giro .....			306										
B. RECEITAS			79.562	79.562									183.313
1. Hospedagem			41.766										
2. Alimentos			25.059										
3. Bebidas													
4. Serviços Complementares			4.177										
5. Valor Residual													103.751
6. Depreciação			8.560										
C. SALDO	-79.748	-72.927	37.878	39.882	39.882	39.882	29.882	39.882	39.882	39.882	39.882	39.882	143.633

## TIR SOCIAL DE PERMANÊNCIA. HOTEL INCENTIVADO DE GRANDE PORTE, REGIÃO SUDESTE

Cr\$ de DEZ. 74

A. DESPESAS	177.983	39.650	39.680										
1. Investimento	138.303											39.680	
1.1. Terreno.....	8.413												
1.2. Projetos.....													
1.3. Obras Cíveis e Instalações	95.238												
1.4. Equipamentos Hoteleiros...	34.552												
1.5. T. Compl. ....													
1.6. Capital de Giro.....													
2. Custo de Produção	39.680	39.680											
2.1. Custos Fixos .....	31.189												
2.1.1. Salário Social da Mão-Obra .....	6.088												
2.1.2. Honorários da Diretoria	931												
2.1.3. Depreciação .....	8.560												
2.1.4. Outros .....	15.610												
2.2. Custos Variáveis .....	8.491												
2.2.1. Salário Social da Mão-Obra .....	426												
2.2.2. Outros.....	8.065												
3. C. Oportunidade Social do Capital de Giro .....													
B. RECEITAS	79.562											183.313	
1. Hospedagem	41.766												
2. Alimentos	25.059												
3. Bebidas													
4. Serviços Complementares	4.177												
5. Valor Residual											103.751		
6. Depreciação	8.560												
C. SALDO	-98.421	39.882	39.882	39.882	39.882	39.882	39.882	39.882	39.882	39.882	143.633		

### 3.2.1.2 - Taxa Interna de Retorno dos Hotéis Não Incentivados.

Como um dos nossos objetivos é a quantificação do acréscimo de rentabilidade privada em decorrência do apoio oferecido aos empresários, precisávamos encontrar uma TIR média para os hotéis não incentivados.

Para tanto, selecionamos aleatoriamente, da nossa amostra de hotéis incentivados, 12 projetos hoteleiros. A seguir assumimos para os mesmos algumas hipóteses, o que deu margem ao aparecimento de uma situação totalmente diferente da seção anterior. Aqui os empresários não só arcarão com todos os investimentos, como não terão nenhuma isenção de impostos.

O que procura-se conhecer com esse novo parâmetro é o desempenho econômico da atividade hoteleira sem incentivo governamental e/ou apoio bancário (subsidiado ou não), ou seja, os empresários ao optarem pela hotelaria assumem todos os seus custos e benefícios.

Os fluxos de caixa 5 e 6 apresentam os números dessa nova situação e devem ser comparados com os fluxos de caixa 1 e 2, para uma melhor visualização.

Agora os investimentos são totais (e iguais aos da análise social), não temos que descontar as despesas com financiamento (item 2.1.6), os dividendos (item 3) e as amortizações (item 4), mas temos que arcar com o imposto de renda (item 6) e outros impostos (item 2.2.4) desde o 1º ano de operação.

Apesar de termos trabalhado com uma amos

tra de 12 projetos, acreditamos que os resultados para a hotela  
ria não incentivada e que estão sumariados nas tabelas 4, 5 e  
6, refletem o desempenho dessa indústria.

De novo podemos afirmar que investir em  
hotel é um bom negócio (20% a.a em média ) e que permanecer  
é muito melhor que entrar nessa atividade.

TABELA 4

TIR DE ENTRADA NA ATIVIDADE HOTELEIRA, POR REGIÕES. HOTÉIS NÃO INCENTIVADOS.

HOTÉIS	REGIÕES	NORTE	NORDESTE	SUDESTE	SUL	CENTRO-OESTE	BRASIL
1		18	18	0	15	24	
2			27	13	18		
3				17	7		
4				21			
5				16			
MÉDIA*		18	23	13	13	24	16

FONTE: Pesquisa original DIANEC/DIPLAN/EMBRATUR

\*Média aritmética simples para as regiões e ponderada pelo nº de empreendimentos para o Brasil.

TABELA 5

TIR DE PERMANÊNCIA NA ATIVIDADE HOTELEIRA, POR REGIÕES. HOTÉIS NÃO INCENTIVADOS.

REGIÕES HOTÉIS	NORTE	NORDESTE	SUDESTE	SUL	CENTR-OESTE	BRASIL
1	23	30	5	32	27	
2		31	22	29		
3			24	9		
4			28			
5			26			
MÉDIA*	23	31	21	23	27	24

FONTE: Pesquisa original DIANEC/DIPLAN/EMBRATUR

\*Média aritmética simples para as regiões e ponderada pelo nº de empreendimentos para o Brasil

TABELA 6

TIR MÉDIA DA ATIVIDADE HOTELEIRA, POR REGIÕES. HOTÉIS NÃO INCENTIVADOS

REGIÕES HOTÉIS		NORTE	NORDESTE	SUDESTE	SUL	CENTRO-OESTE	BRASIL
51.	1	20	23	2	23	25	
	2		29	17	22		
	3			20	8		
	4			24			
	5			21			
MÉDIA*		20	26	17	18	25	20

FONTE: Pesquisa original DIANEC/DIPLAN/EMBRATUR

\*Média aritmética simples para as regiões e ponderada pelo nº de empreendimentos para o Brasil.

Cr\$ de DEZ. 74

A. DESPESAS	79.748	72.927	56.066	54.184								54.184
1. Investimento	79.748	72.927	1.698									
1.1. Terreno ...	4.206	4.207										
1.2. Projetos.....	3.772	3.773										
1.3. Obras Cíveis e Instalações	47.669	47.669										
1.4. Equipamentos Hoteleiros..	17.274	17.278										
1.5. L. Compl. ....	6.827											
1.6. Capital de Giro .....			1.698									
2. Custo de Produção			46.976									
2.1. Custos Fixos.....			34.691									
2.1.1. Salários de Mão-Obra			6.764									
2.1.2. Encargos Soc. e Trab. -			2.826									
2.1.3. Honorários da Diretoria			931									
2.1.4. Encargos Soc. e Trab. -												
2.1.5. Depreciação .....			8.560									
2.1.6. Despesas com Financia-												
2.1.7. Outros.....			15.610									
2.2. Custos Variáveis			12.285									
2.2.1. Salário de Mão-Obra ...			473									
2.2.2. Encargos Soc. e Trab. .			197									
2.2.3. Outros.....			8.065									
2.2.4. ISS. ....			3.550									
3. Dividendos												
4. Amortização												
5. Imposto de Renda			7.208	7.208								
6. C. Oportunidade do Capital			204									
de Giro .....												
B. RECEITAS			79.562	79.562								183.313
1. Hospedagem			41.766									
2. Alimentos			25.059									
3. Bebidas												
4. Serviços Complementares			4.177									
5. Valor Residual												103.751
6. Depreciação			8.560									
7. Imposto de Renda-Giro Futuro												
C. SALDO	-79.748	-72.927	23.476	25.378	25.378	25.378	25.378	25.378	25.378	25.378	25.378	129.129



## TIR PRIVADA DE PERMANÊNCIA.HOTEL NÃO INCENTIVADO DE GRANDE PORTE, REGIÃO SUDESTE.

Cr\$ de DEZ. 74

A. DESPESAS	192.487	54.184	54.184							54.184	
1. Investimento	138.303										
1.1. Terreno .....	8.413										
1.2. Projetos.....											
1.3. Obra Civil e Instalações..	95.338										
1.4. Equipamentos Hoteleiros...	34.552										
1.5. I. Compl. ....											
1.6. Capital de Giro.....											
2. Custos de Produção	46.976	46.976									
2.1. Custos Fixos.....	34.691										
2.1.1. Salário de Mão-Obra.....	6.764										
2.1.2. Encargos Soc. e Trab. ....	2.826										
2.1.3. Honorários da Diretoria	931										
2.1.4. Encargos Soc. e Trab. de Diretoria .....											
2.1.5. Depreciação.....	8.560										
2.1.6. Despesas com Financia- mento.....											
2.1.7. Outros.....	15.610										
2.2. Custos Variáveis .....	12.285										
2.2.1. Salários de Mão-Obra	473										
2.2.2. Encargos Soc. e Trab.....	197										
2.2.3. Outros.....	8.065										
2.2.4. ISS .....	3.550										
3. Dividendo											
4. Amortização											
5. Imposto de Renda	7.208	7.208									
6. C. Oportunidade do Capital de Giro .....											
B. RECEITAS	79.562	79.562								183.313	
1. Hospedagem	41.766										
2. Alimentos	25.059										
3. Bebidas											
4. Serviços Complementares	4.177										
5. Valor Residual										103.751	
6. Depreciação	8.560										
7. Imposto de Renda-Gozo Futuro											
C. SALDO	-112.925	25.378	25.378	25.378	25.378	25.378	25.378	25.378	25.378	129.129	

### 3.2.2 - Relação de Rentabilidade (RR)

Como foi mencionado, podemos encontrar no cálculo da TIR alguns obstáculos matemáticos e, para contorná-los, recorreremos a algumas hipóteses que nos permitiram encontrar uma única taxa interna de retorno por empresa.

Como estas hipóteses poderiam vir a influenciar os resultados, resolvemos calcular um outro parâmetro econômico que retratassem o desempenho da hotelaria e que fosse mais operacional, isto é, não tivesse nenhuma restrição de cálculo e que nos fornecesse diretamente um número médio por empresa.

Escolhemos a RR, que nos diz quanto temos de receita (disponibilidade) líquida para cada unidade de capital investido e se o custo de oportunidade do capital foi coberto.

O custo de oportunidade do capital estará coberto se a RR for igual a um, mais do que coberto se maior do que um e não coberto se menor do que um. Portanto, um projeto hoteleiro só será viável quando sua RR for maior ou igual a um. Resumindo temos:

$RR \geq 1$  - projeto viável

$RR < 1$  - projeto inviável

A principal desvantagem dessa relação está no não fornecimento direto de uma taxa de desconto média anual por empresa, comparável, portanto, com a taxa de juros, e as maiores contribuições referem-se ao fornecimento de parâmetros que reflitam a viabilidade ou não dos projetos e na cons

tatação de distorções no cálculo da TIR.

Para calcularmos a RR montamos fluxos de caixa para os vinte anos de operação, nos quais temos de um lado os investimentos e do outro as receitas (disponibilidade) líquidas, isto é, faturamento total menos todos os custos.

Trazendo esses valores anuais para a época zero, pela taxa de atualização apropriada, e somado, temos os números necessários para encontrarmos a RR, que é calculada pela seguinte fórmula:

$$RR = \frac{\sum_{t=1}^m \text{RL Atual}}{\sum_{t=1}^m \text{I Atual}}$$

onde.

$\sum_{t=1}^m \text{RL Atual}$  = somatório das receitas líquidas atualizadas.

$\sum_{t=1}^m \text{I Atual}$  = somatório dos investimentos líquidos atualizados.

t = período de tempo

A tabela 7 resume os resultados encontrados para RR. O bom desempenho econômico da hotelaria fica evidenciado. Os custos de oportunidade do capital privado e social são superados com sobra em todas as regiões e no Brasil ( $RR > 1$ ).

Cabe ressaltar que apesar dos números da

RR permitirem tirar as mesmas conclusões da TIR, as ordena  
ções dos projetos podem mudar devido à mudança de critério  
(28).

---

(28) Ver Kogut II, pág. 12.

## RELAÇÃO DE RENTABILIDADE, POR REGIÕES. HOTÉIS INCENTIVADOS

HOTÉIS	NORTE		NORDESTE		SUDESTE		SUL		CENTRO OESTE		BRASIL	
	PRIV.	SOC.	PRIV.	SOC.	PRIV.	SOC.	PRIV.	SOC.	PRIV.	SOC.	PRIV.	SOC.
1.....	0,92	0,69	1,60	1,30	0,68	0,77	0,44	0,41	3,85	2,08		
2.....	2,09	1,63	2,28	1,80	0,63	0,42	2,09	1,04				
3.....	2,46	1,27	3,84	1,62	2,18	1,37	2,84	1,33				
4.....	1,03	0,98	3,76	1,59	4,93	2,60	5,99	2,02				
5.....	2,00	1,20	2,84	1,86	1,81	1,22	1,02	0,66				
6.....	1,50	0,83	2,58	1,48	3,85	1,86	1,70	1,25				
7.....			3,17	1,62	2,55	1,25	1,92	1,49				
8.....			3,50	1,57	4,00	1,57	0,84	0,75				
9.....			1,96	1,23	1,12	0,81	1,29	0,82				
10.....			3,49	1,67	3,38	1,85	1,40	0,80				
11.....			3,45	1,61	2,29	1,20	2,09	1,29				
12.....					2,40	1,10	1,33	1,02				
13.....					1,95	1,22	2,18	1,29				
14.....					2,41	1,33	1,52	0,98				
15.....					0,99	0,56	4,42	2,83				
16.....					2,41	1,31						
17.....					2,95	2,08						
18.....					6,45	2,93						
19.....					1,52	0,85						
20.....					0,93	0,77						
21.....					1,77	0,96						
22.....					2,30	1,53						
23.....					0,26	0,26						
MÉDIA *	1,67	1,10	2,95	1,58	2,34	1,30	2,07	1,20	3,85	2,08	2,34	1,32

FONTE: Pesquisa original DIANEC/DIPLAN/EMBRATUR

\* Média aritmética simples para as regiões e ponderada pelo nº de empreendimentos para o Brasil.

### III - CONCLUSÕES

Este trabalho teve como objetivo básico o estudo e a quantificação do desempenho econômico da hotelaria incentivada.

Para tanto, foram selecionadas duas medidas de rentabilidade: a taxa interna de retorno (TIR) e a relação de rentabilidade (RR). Esta se fez necessária devido, unicamente, à existência de alguns problemas matemáticos no cálculo da primeira. Utilizamos a RR, portanto, para constatar a existência ou não de distorções quando do cálculo da TIR.

Apesar dos problemas matemáticos e dos arranjos introduzidos para superá-los, a TIR não perdeu em nada seu valor informativo (seus parâmetros foram totalmente confirmados pela RR). Basearemos, portanto, nossas conclusões somente em seus números.

A tabela 3 (pág.42) mostra os valores privados e sociais assumidos pela TIR para as diversas regiões brasileiras e para o Brasil.

Em média, essa atividade apresentou uma rentabilidade real bastante significativa (37% e 32% a.a para as taxas privadas e social, respectivamente). Comparando essas taxas com os números médios de outros estudos (29) e

(29) a) Bacha - Taxa privada = 22% a.a  
Bacha (1973), pág. 86

b) Carlos Langoni - Taxa privada = 15,14 e 14% para os anos de 1965,66 e 67, respectivamente.  
Bacha (1973), pág. 89.

c) Conjuntura Econômica - Taxa privada = 15% a.a  
Bacha (1973), pág. 91

com os custos de oportunidade, privado (12% a.a) e social (18% a.a), do capital utilizados nesse trabalho, vemos que a hotelaria é uma opção de investimento das mais atrativas, tanto para os empresários quanto para a sociedade.

Esse bom desempenho do setor pode ser confirmado se introduzirmos a rentabilidade privada da hotelaria na tabela de rentabilidades privadas setoriais elaborada por Bacha; seu valor seria igual ao dos setores mobiliário e produtos farmacêuticos, que têm a 2<sup>a</sup> melhor rentabilidade dos projetos industriais da SUDENE (ver tabela 8).

Logicamente as taxas da hotelaria, por serem "ex ante", refletem uma situação estimada que nem sempre se confirma quando da operação do empreendimento. Todavia, como os dados utilizados na análise foram obtidos de projetos aprovados (e analisados) pela EMBRATUR, podemos esperar que os números encontrados apesar de otimistas não devem estar muito longe da realidade.

Uma melhor visualização do retorno dos hotéis pode ser conseguido através da distribuição de frequência das tabelas 9 e 10.

Nestas tabelas vê-se que o intervalo significativo para as duas análises é de 10% a 40% a.a, sendo que 55% e 77% dos projetos privados e sociais, respectivamente, estão contidos nos mesmos e que, somente, uma quantidade desprezível de hotéis encontra-se no 1º intervalo de classe.

Utilizamos esses números para chegarmos aos custos de oportunidade, privado e social, do capital ho

teleiro.

Pelo conceito de Little (30), os custos de oportunidade deveriam se situar na escala 0% a 10% a.a (1ºs intervalos de classe das distribuições de frequência) . Todavia, resolvemos assumir, devido a pouca significância da queles intervalos (apenas 9 e 4% dos projetos privados e so ciais, respectivamente, estão situados neles) para os custos de oportunidade, os 2ºs intervalos (10% a 20% a.a).

Agindo assim não respeitamos rigorosa mente a teoria, mas, também, não corremos o risco de assumir resultados distorcidos pela pouca representatividade da amos tra.

Uma outra maneira de encontrarmos esses custos, seria a de calcular para o intervalo significativo (10% a 40% a.a) médias ponderadas. Apesar dos valores, nessa hipótese, serem superiores aos propostos acima, teríamos nú meros exatos para os custos de oportunidade.

Os parâmetros assumidos por essas mê dias foram: 25% e 26% a.a. para as taxas privadas e sociais, respectivamente.

Finalmente, resta comentar os resulta dos referentes aos hotéis não incentivados e que estão suma riados na tabela 6.

A primeira conclusão relevante é que a hotelaria, apesar das hipóteses restritivas introduzidas, con

---

(30) Ver pág. (23) deste texto.



tinua a ser um bom negócio. Seus 20% a.a, em média, supera com sobra o custo de oportunidade privado do capital (12% a.a).

Outro parâmetro a ser calculado, e que talvez seja o resultado mais interessante do presente estudo, é aquele que reflete o ganho dos empresários da hotelaria ao usarem os incentivos oferecidos.

Como o retorno privado dos hotéis incentivados é 37% a.a e o dos não incentivados 20% a.a, a medida do efeito dos incentivos sobre a rentabilidade privada é, portanto, de 17 pontos percentuais a mais por ano.

Em termos absolutos esse apoio assumiria os seguintes valores correntes: 124, 144 e 151 em milhões de cruzeiros para os anos de 1977, 1978 e 1979, respectivamente (ver tabela 11).

Estes números dão margens a várias indagações, sendo as seguintes as principais delas:

- Há necessidade de se incentivar a atividade hoteleira?
- Não seria justo se pedir uma contrapartida dos empresários pelo uso dos incentivos?
- Não seria o caso de se introduzir a análise social na EBT, com a finalidade de se direcionar com mais justiça os recursos escassos?

As respostas, por serem estritamente políticas, ficarão em aberto.

Resumindo, podemos afirmar que a hotela

ria, incentivada ou não, é uma atividade que oferece bons lu  
cros a seus investidores; que os custos de oportunidade pri  
vado e social do capital hoteleiro, segundo o conceito de  
Little, se situa entre 10% a 20% a.a ou por médias pondera  
das em 25% a.a para a taxa privada e 26% a.a para a social;  
e que se os empresários usarem todos os incentivos ofereci  
dos têm um acréscimo de retorno, em média, de 17 pontos per  
centuais ao ano.

TAXA INTERNA DE RETORNO DOS PROJETOS INDUSTRIAIS  
DA SUDENE (IMPLANTAÇÃO), POR SETORES

RAMO	TAXA INTERNA DE RETORNO (em % aa)	NÚMERO DE PROJETOS
Prod. Perfumaria.....	70	4
Mobiliário.....	37	7
Prod. Farmacêuticos.....	37	5
Prod. Matérias Plásticas	36	16
Vestuário e Calçado.....	34	24
Alimentos.....	30	63
Diversos.....	29	16
Couro .....	29	7
Madeira .....	26	15
Material Elétrico.....	24	25
Editorial.....	24	6
Papel.....	22	17
Borracha.....	22	6
Química.....	22	39
Têxtil.....	22	30
Mecânica.....	20	10
Material Transporte.....	20	16
Minerais não-Metálicos..	17	54
Bebidas.....	17	7
Metalúrgica.....	16	43
MÉDIA / Nº DE PROJETOS	22	414

FONTE: BACHA (1973), PÁG. 86

TABELA 9

DISTRIBUIÇÃO DE FREQUÊNCIA DA TAXA INTERNA DE RETORNO PRIVADA.  
HOTÉIS INCENTIVADOS.

INTERVALO (em % a.a)			FREQUÊNCIA	FREQUÊNCIA ACUMULADA	FREQUÊNCIA RELATIVA
0	—	10	5	5	0,09
10	—	20	11	16	0,20
20	—	30	9	25	0,16
30	—	40	11	36	0,20
40	—	50	6	42	0,11
50	—	60	5	47	0,09
60	—	70	4	51	0,06
70	e	mais	5	56	0,09
TOTAL			56	-	1

FONTE: Pesquisa original DIANEC/DIPLAN/EMBRATUR

TABELA 10

DISTRIBUIÇÃO DE FREQUÊNCIA DA TAXA INTERNA DE RETORNO SOCIAL..  
HOTÉIS INCENTIVADOS.

INTERVALO (em % a.a)			FREQUÊNCIA	FREQUÊNCIA ACUMULADA	FREQUÊNCIA RELATIVA
0	—	10	2	2	0,04
10	—	20	11	13	0,20
20	—	30	16	29	0,28
30	—	40	16	45	0,28
40	—	50	7	52	0,12
50	—	60	-	52	-
60	—	70	2	54	0,04
70	e	mais	2	56	0,04
TOTAL			56	-	1

FONTE: Pesquisa original DIANEC/DIPLAN/EMBRATUR

TABELA 11

PROJETOS APROVADOS PELO CNTur E EMBRATUR

UNIDADE: Cr\$ MILHÕES

BENEFÍCIOS	Nº PROJETOS			INVESTIMENTO												UNIDADES HABITACIONAIS		
				REC. PROP.			INC. FISCAL			FINANC.			TOTAL					
	77	78	79	77	78	79	77	78	79	77	78	79	77	78	79	77	78	79
Construção c/Rd. IR	24	37	26	94	76	692	-	-	-	22	76	674	116	152	1.366	768	894	2.459
Ampliação c/Rd. IR	5	6	5	18	11	13	-	-	-	4	2	8	22	13	21	157	80	159
Construção c/Rd. IR	16	22	7	531	392	130	276	367	115	86	182	17	893	940	262	1.526	1.997	602
Supl./Reformulação	19	11	7	12	356	39	57	86	29	34	266	23	103	709	91	- 7	261	- 111
Melhoria Operacional	31	44	36	7	10	13	6	8	11	-	-	-	13	17	23	-	-	-
Financiamento	8	-	-	66	-	-	-	-	-	60	-	-	126	-	-	222	-	-
TOTAL	103	120	81	728	845	887	339	460	155	206	526	722	1.274	1.832	1.764	2.666	3.232	3.109

FONTE: Anuário Estatístico da EMBRATUR - 1980.

## BIBLIOGRAFIA

- 1) Arrillaga, José I. Introdução ao Estudo do Turismo. RJ, Editora Rio, 1976.
- 2) Bacha, E.L, et alli. Análise Governamental de Projetos de Investimentos no Brasil: procedimentos e recomendações.RJ, IPEA/INPES, 3<sup>a</sup> edição, 1974.
- 3) Bolsa de Valores de São Paulo. Fundos de Investimento- FINOR, FINAM e Fiset. SP, 2<sup>a</sup> edição, 1976
- 4) Empresa Brasileira de Turismo - EMBRATUR. Turismo Legislação Básica. RJ, CEBITUR, 1977.  
- Anuário Estatístico da EMBRATUR - 1980, RJ.
- 5) Kogut, E.L. "Análise de Custos e Benefícios Sociais I. EPGE Ensaio Econômico, nº 16, 1974.  
- "Análise de Custos e Benefícios Sociais II" . EPGE Ensaio Econômico, nº 28, 1979  
- "Análise de Custos e Benefícios Sociais III". EPGE Ensaio Econômico, nº 33, 1980.
- 6) Lehwing, M. B. " Análise de Custos e Benefícios Sociais a plicada à indústria carbonífera no Vale do Jacuí". Revista Brasileira de Economia, V. 31 (jul/set. 1977) pág.475-498.
- 7) Little, I. N., et alli. Estudio Social de Costo beneficio en la industria de países en desarrollo. Manual de evaluación de proyectos. México, Centro de Estudios Monetários Latino-Americanos, 1973.
- 8) Melnick, J. Manual de projetos de desenvolvimento econômico. RJ, Forum Editora Ltda, 1972.

- 9) Organizacion Mundial Del Turismo - OMT. Compendio Sobre El Turismo. 1979.

- El Turismo Inter  
nacional en Cifras - 1950-79. Febrero de 1980.

- 10) Puccini, A. Tabelas de Matemática Financeira. RJ, Forum Editora Ltda, 1973.
- 11) Simonsem, M. H., et alli. Elaboração e análise de projetos. SP, Sugestões Literárias, 1974.
- 12) Spiegel, Murray R. Estatística. RJ, Editora Mc graw-Hill do Brasil Ltda, 1971.



ESCOLA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECONOMIA  
DO INSTITUTO BRASILEIRO DE ECONOMIA  
DA FUNDAÇÃO GETULIO VARGAS

SEMINARIO DE PESQUISA ECONÔMICA I  
(1a. parte)

Coordenadores: Prof. J.J.Senna e  
Prof. U.Magalhães

A INDÚSTRIA NACIONAL DE INFORMÁTICA  
ENTRE A ESTATIZAÇÃO E A RESERVA DE MERCADO

M.Fioravante  
(IBRE/FGV)

Data: 22 de janeiro de 1981  
Horário: 13:30h.  
Local: Auditorio Eugenio Gudin

## S U M Á R I O

1 -	O Modelo Tradicional de Desenvolvimento Industrial e a Estatização da Economia Brasileira .....	1
2 -	A Reserva de Mercado na Indústria Nacional de Informática .....	6
3 -	Críticas e Alternativas .....	17

## A INDÚSTRIA NACIONAL DE INFORMÁTICA.

### ENTRE A ESTATIZAÇÃO E A RESERVA DE MERCADO.

#### 1. O MODELO TRADICIONAL DE DESENVOLVIMENTO INDUSTRIAL E A ESTATIZAÇÃO DA ECONOMIA BRASILEIRA:

Decorridos quatro anos da implantação da reserva de mercado na indústria de informática brasileira, e mais de uma década transcorrida desde o início do esforço de desenvolvimento do setor, já se tem hoje condições de se fazer uma avaliação das reais possibilidades de sucesso do nosso modelo.

As recentes decisões governamentais e discussões sobre o assunto, mostram que em determinados setores permanecem sérias dúvidas sobre o acerto dos caminhos até aqui seguidos e sobre a possível existência de formas alternativas para se atingir o objetivo estabelecido, qual seja, o limite factível de autonomia tecnológica no setor. Uma avaliação criteriosa sobre qual é esse limite factível e a respeito das alternativas disponíveis para atingi-lo, tornou-se essencial no momento em que estas dúvidas passaram a dividir as opiniões e a dispersar as limitadas forças que tem procurado agir no sentido de se conseguir uma política viável e consequente para o setor.

Tal avaliação ampla do modelo atual e das possíveis alternativas, envolveria um trabalho de fôlego e estudos a respeito dos inúmeros segmentos do setor de informática. O grupo de Trabalho Especial de Informática, criado para fazer tal avaliação e propor medidas para a formulação de uma Política Nacional de Informática, não divulgou o resultado dos seus trabalhos, impossibilitando a sua discussão e o conhecimento pela própria sociedade das nossas possibilidades de sucesso.

Esta matéria procura abordar sob um ângulo específico alguns aspectos dessa avaliação, procurando analisar as duas alternativas de modelo com que se depararam os formuladores da política setorial na década passada ou seja: a estatização do setor ou a reserva de mercado. Evidentemente uma outra alternativa é a ausência de qualquer política. Tal opção, como é óbvio, corresponderia a desnacionalização completa do setor e não será discutida, apesar de estar sempre presente e de ser contra a sua adoção que todo o esforço se desenvolve.

Para o entendimento e avaliação do nosso modelo da indústria de informática será ilustrativo analisá-lo à luz do conhecimento histórico e compará-lo ao desenvolvimento de outros setores da economia brasileira onde esteve sempre presente o dilema: estatizar ou desnacionalizar.

A origem desse dilema tem sido relacionada a condicionantes sócio-culturais que procuram explicar as razões da fraqueza do empresariado privado nacional. De forma mais pragmática, é possível buscar caso a caso as razões econômicas de enfraquecimento da empresa privada brasileira, da sua progressiva descapitalização e dependência crescente em relação ao Estado, através de uma avaliação histórica do nosso modelo de desenvolvimento econômico.

Estudos sobre o assunto poderão ser encontrados em artigos como os de BAER, KERSTENETZKY e VILLELA (1) (2) e LUCIANO MARTINS (3). Para o nosso caso interessam alguns pontos específicos cuja discussão pode ser útil na análise da indústria de informática.

Entre os muitos pontos relevantes, um que atualmente se encontra em evidência é o que diz respeito a produtividade do sistema econômico, que em última análise se reflete sobre o nível geral de preços que os produtores cobram dos usuários ou consumidores. Hoje é notório que o nível de preços elevado é consequência e não a causa da baixa produtividade do sistema econômico, mas no passado a errônea interpretação desse processo de causação levou o país a adotar indiscriminadamente o controle de preços e principalmente de tarifas dos serviços básicos como transportes, comunicações, energia elétrica, entre outros, com a nítida intenção de reduzir custos de produção e com isso tentar melhorar o nível de produtividade econômica.

Um dos primeiros e dos mais importantes instrumentos de controle de preços foi o Código de Águas de 1934, que dava poderes ao governo de fixar as tarifas de energia elétrica. As tarifas eram então fixadas de tal forma a limitar em 10% a taxa de retorno do capital aplicado. Como essa taxa era calculada em função do valor histórico do capital, é fácil entender porque, em regime inflacionário, as companhias se descapitalizavam rapidamente.

Ao lado dos mecanismos de controle de preços, dos quais o caso acima é apenas um exemplo, outro instrumento adotado desde os primórdios da nossa história econômica, com o mesmo objetivo de reduzir custos das matérias primas e bens essenciais é a sustentação de preços, via subsídios.

Se o controle de preços descapitaliza e enfraquece a empresa privada, o subsídio a coloca na dependência do poder público, retira do empresário o poder decisório colocando-o nas mãos do burocrata governamental.

O passo seguinte é a estatização definitiva da empresa, utilizando o governo os próprios recursos destinados aos subsídios para adquirir o controle acionário das firmas já descapitalizadas.

Foi esse o caso das ferrovias, as quais já em 1950 estavam 94% nas mãos do Estado. Assim também foram estatizadas as companhias de navegação como Lloyd Brasileiro e outras, as companhias de energia elétrica, de comunicações e assim por diante.

Como consequência desse esvaziamento gradativo do setor privado surge um segundo "round" de estatização.

Sempre que se torna necessário investir em indústrias de base de forma a induzir o desenvolvimento econômico o governo se vê obrigado a assumir o empreendimento dada a incapacidade do setor privado, decorrente de causas como as descritas anteriormente.

No caso da indústria siderúrgica o exemplo de Volta Redonda é bastante característico dessa situação. Foram, na época, inteiramente infrutíferas as tentativas de estimular o setor privado a investir numa siderúrgica de dimensões sabidamente superdimensionadas para o mercado de curto prazo, mas que no longo prazo induziria o desenvolvimento do setor industrial que terminaria por absorver a sua capacidade de produção.

A visão de longo prazo não tem sido historicamente a característica do empresariado privado no Brasil. Seja pela sua baixa capacidade de capitalização, seja pela tradição paternalista do governo, a empresa privada procura dirigir seus investimentos para setores de baixo risco e retorno a curto prazo, vendo-se o governo na contingência de assumir aqueles investimentos onde é mais intenso o nível de capitalização e de retorno a mais longo prazo.

Esse avanço do setor público no domínio da atividade econômica, adicionando às funções que já lhe são próprias e mais as áreas consideradas estratégicas, nas quais o Estado entrou por decisão própria, como o petróleo, a energia nuclear, a indústria aeronáutica, leva a uma necessidade crescente de captação de recursos e ao consequente aumento da tributação e da estatização da poupança.

Por sua vez o repasse desses recursos e o financiamento das atividades produtivas se faz cada vez mais através de bancos estatais, sejam comerciais ou de investimentos, enquanto o setor privado padece da inexistência de mecanismos de captação e aplicação de poupanças como atesta a incipiência do mercado de capitais brasileiro, no qual predominam os títulos públicos e de empresas do Estado.

Durante o processo de industrialização acelerada iniciado na década de 50, via substituição de importações, a empresa privada nacional deparou-se com um novo e mais angustiante problema.

Os produtos importados a serem substituídos por indústria local eram intensivos em tecnologia, e o mercado já os absorvera, sendo praticamente impossível fabricá-los sem importar a tecnologia estrangeira.

Com capital, tecnologia e capacidade empresarial vindas de fora, nesta fase a empresa estrangeira dominou o processo chamado de substituição de importações, encontrando um mercado já desenvolvido e algumas indústrias de base necessárias, como a siderúrgica, já implantadas com capacidade para suportar a industrialização crescente. Outras indústrias de base se desenvolveram concomitantemente também com capitais predominantemente estrangeiros como a de bens de capital.

Neste quadro a empresa nacional via-se então confinada aos setores tradicionais, onde são pequenos os requisitos de tecnologia, capital e capacidade empresarial.

Para ilustrar essa situação o quadro I apresenta a distribuição setorial dos ativos líquidos das 5.113 maiores empresas brasileiras, conforme a classificação apresentada por WERNER BAER (1), baseada em dados de 1975.

TABELA I

DISTRIBUIÇÃO SETORIAL DO PATRIMÔNIO LÍQUIDO DAS 5113 MAIORES EMPRESAS (%)

1 9 7 4

S E T O R E S	EMPRESA ESTATAL	EMPRESA MULTINACIONAL	PRIVADA NACIONAL
MINERAÇÃO.....	62	12	26
INDÚSTRIA.....	20	29	51
MINERAIS NÃO METÁLICOS.....	2	35	63
METALÚRGICA.....	34	12	54
MECÂNICA.....	1	46	53
MATERIAL ELÉTRICO.....	-	61	39
MATERIAL DE TRANSPORTES....	4	63	33
MADEIRAS.....	-	9	91
MÓVEIS.....	-	-	100
BORRACHA.....	6	61	33
COURO.....	-	11	89
QUÍMICA E PETRÓLEO.....	55	23	22
TEXTIL.....	-	13	87
ALIMENTOS.....	1	31	68
BEBIDAS.....	-	14	86
FUMO.....	-	99	1
EDITORIAL E GRÁFICA.....	-	2	98
OUTROS.....	-	47	53
AGRICULTURA.....	1	3	96
CONSTRUÇÃO.....	15	3	82
UTILIDADE PÚBLICA.....	88	7	6
COMÉRCIO.....	-	5	95
SERVIÇOS.....	27	4	69
TOTAL.....	37	15	48

Fonte: Quem é quem na Economia Brasileira

VISÃO - Agosto de 1975

## 2. A RESERVA DE MERCADO NA INDÚSTRIA NACIONAL DE INFORMÁTICA

O quadro descrito anteriormente apresenta de forma sucinta a nossa experiência histórica de desenvolvimento, e a base econômica sobre a qual o país decidiu construir na década passada, um modelo específico para o setor de informática.

A política tradicional de desenvolvimento até então seguida não se mostrava apropriada para o setor, por uma série de razões entre as quais se destacam:

a) O objetivo principal de uma política de informática é a capacitação tecnológica nacional. Tal objetivo não poderia ser atingido dentro do modelo tradicional que praticamente reservava às empresas estrangeiras os setores de alta tecnologia.

b) O potencial de crescimento futuro das atividades de informática e sua influência sobre a sociedade e a soberania nacional justificam de maneira inquestionável a intervenção do Estado tanto na regulação e estímulo como na própria atividade produtiva.

c) O dinamismo empresarial e o imenso espectro de atividades abrangido pelo setor, caracterizado por um regime de intensa competição entre grandes empresas, requer que sua implantação no país, se processe a partir das empresas privadas, primordialmente nas atividades de produção e comercialização.

A busca de um modelo que procurasse englobar a solução comitante desses três problemas, teve início nos primeiros anos da década de setenta com o famoso modelo do tripê, ou dos três terços, no qual as empresas industriais seriam compostas por capitais originários de três componentes com objetivos nitidamente conflitantes, mas que idealmente deveriam trabalhar de forma complementar. Assim, com participações idênticas no capital, o acionista estrangeiro deveria prover a tecnologia, o governo o suporte político e financeiro e o empresário privado nacional, a capacidade empresarial.

A COBRA - Computadores e Sistemas Brasileiros S.A., foi na época a concretização desse modelo que segundo se planejava deveria ser generalizado para outras empresas nas quais a DIGIBRÁS representaria as participações do governo. Essa tentativa mostra que já nessa oportunidade



havia consciência de que o modelo tradicional da economia brasileira não representava a solução para o problema específico. A solução adotada en tretanto não foi bem sucedida pois forçava as empresas a absorver e a tentar resolver em nível micro-econômico um conflito muito mais amplo não equacionado a nível global.

Tornou-se claro, muito cedo que a empresa estrangeira não transferiria a tecnologia por motivação e iniciativa própria, mesmo como acionista minoritária dos empreendimentos. Também se tornou evidente o desinteresse do empresário privado nacional, por ser alta a taxa de risco e não haver nenhum estímulo nem proteção governamental. Por último en tendeu-se que a participação do governo, embora pudesse se fazer também na atividade produtiva, era imprescindível e prioritária na atividade de regulação e estímulo através da formulação de políticas e do controle da implantação da indústria e atividades complementares.

A evolução do modelo empresarial do tripê para a reserva de mercado se processou, favorecida por um conjunto de pré-condições citadas mais adiante, e segundo uma lógica e uma cronologia que não estavam pré-estabelecidas mas que representavam o consenso dos órgãos que interagiam no setor, principalmente a Secretaria Geral da SEPLAN e a CAPRE, o BNDE, e os Ministérios representados no plenário da CAPRE.

Desse consenso foi possível formular o embrião de uma política de informática e o chamado modelo da reserva de mercado que se lastreou na existência do seguinte conjunto de pré-condições: .

a) Existência dos mecanismos de avaliação e controles da CAPRE que embora restritos ao governo federal, já haviam demonstrado a grande margem que havia para racionalização do uso de computadores no país, dado o grande desbalanceamento de recursos e a consequente ociosidade dos equipamentos. Essa constatação, confirmada pelos dados acumulados durante os anos de experiência da CAPRE, era suficiente para garantir que havia margem para uma restrição quantitativa de importações por um tempo limitado, sem prejuízo para a economia do país.

b) A crise econômica originada em 1973 pelo aumento dos preços de petróleo e as restrições às importações a partir de 1974. A CAPRE, recebeu por delegação do CONCEX (resolução 104 de dezembro de 1975) a incumbência de controlar as importações tanto de equipamentos finais para

processamento de dados, como de componentes, partes e peças para fabricação e manutenção. Em março de 1977 a resolução 06 do CDE estabeleceu li mites para as importações do setor.

c) Os esforços de desenvolvimento tecnológico e industrial já existentes na área, entre os quais os originados pelo GTE/FUNTEC/111, com o projeto do computador G10, os do SERPRO, os de algumas Universida des e da própria COBRA.

d) O espaço vazio na faixa dos minicomputadores (por alguns chamado de "janela tecnológica") aberto pela evolução tecnológica que am pliou o mercado desses equipamentos, dado o aumento da sua potência e a utilização crescente do chamado "processamento distribuído". No Brasil esse espaço não estava ocupado por fabricantes estrangeiros, havendo ape nas alguns poucos minicomputadores em uso.

Por outro lado, além dos condicionantes políticos e das res trições impostas pelas limitações de recursos, havia a considerar a pre sença de empresas estrangeiras no país, fabricando equipamentos na faixa de grande porte.

Essas pré-condições levaram a adoção do modelo da reserva de uma determinada faixa de mercado, a dos chamados minicomputadores, incluindo os equipamentos baseados em microprocessadores. A divisão de mer cado por faixas, segundo a potência dos equipamentos, adotada na época, está representada na figura 1, e será discutida mais adiante.

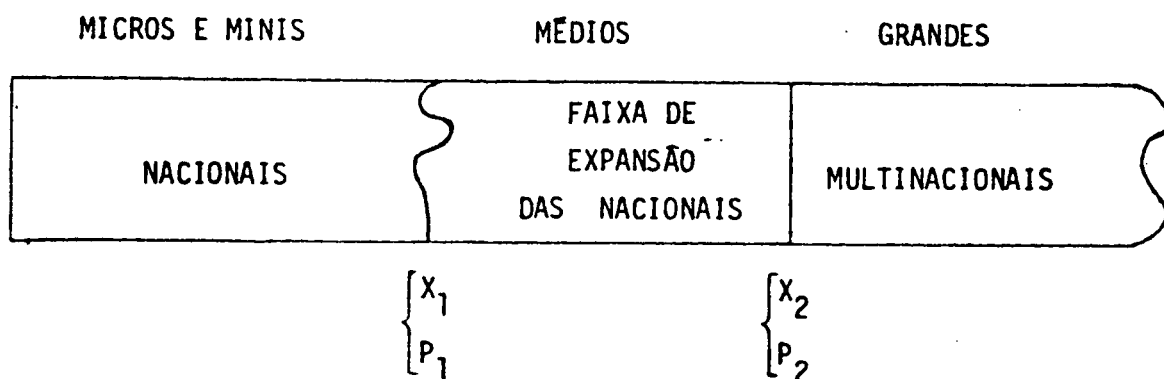


FIG. 1

- DISTRIBUIÇÃO DO MERCADO DE COMPUTADORES -

A reserva da faixa de micro e minicomputadores, mais tarde estendida para seus equipamentos periféricos, se fez via controle seletivo de importações, beneficiando com maior grau de prioridade na concessão de licenças para importações de componentes, partes e peças, as empresas que preenchessem um determinado perfil, definido pela política do setor.

Esse perfil foi definido pela resolução nº 05 de janeiro de 1977 do Conselho de Desenvolvimento Econômico em cinco itens:

- a) Maior índice de nacionalização dos equipamentos e dos bens produzidos;
- b) Potencial de exportações;
- c) Abertura tecnológica total para a empresa nacional, no caso de "joint-venture", devendo ser levada em consideração a capacidade daquela empresa na absorção de tecnologia;
- d) Análise da situação da participação das diversas empresas no mercado;
- e) Maioria de controle do capital de propriedade de residentes no país.

A existência de um limite global de importações, associada a idéia de um potencial determinado de mercado que não deveria ser monopolizado, levou o Conselho Plenário da CAPRE a limitar em 3 (três) o número de projetos que receberiam aprovação para se instalar na faixa dos minicomputadores, organizando então uma espécie de concorrência para a escolha das empresas.

Durante o processo de análise dos projetos, essa idéia evoluiu para um conceito mais amplo que possibilitou a entrada de novas empresas no mercado. Pelo conceito mais recente, a reserva de mercado não é feita para um número fixo de empresas que tenham sido aprovados na concorrência inicial, mas sim para um número não limitado de projetos que preencham, em níveis pré-estabelecidos, os cinco critérios da resolução CDE nº 05. Pressupõe-se que a concorrência entre empresas, dentro do perfil escolhido, tenderá a fazer convergir a quantidade delas, para o número ideal, determinado pela dimensão do mercado.

O limite global de importações deveria funcionar como um limitador para o número de empresas no mercado, mas na aplicação prática da política, esse limitador não deve ser efetivo quando for crescente o índice de nacionalização. Com o crescimento da indústria local torna-se possível restringir a importação de produtos acabados e transferir as quotas desses produtos para a importação de peças e componentes para fabricação, tornando cada vez mais flexível a entrada de novas empresas no mercado. A dimensão do mercado passa a ser então o único limitador efetivo do número de fabricantes.

A entrada de novas empresas que preencham o perfil mínimo especificado pode ser hoje considerada inteiramente livre.

Um ponto relevante a ser observado é que esse perfil mínimo foi determinado, de fato, pela concorrência inicial realizada pela CAPRE, e passou a ser adotado daí para a frente como critérios de análise de projetos submetidos ao órgão nas faixas reservadas.

Assim é que dos 16 projetos que entraram na concorrência inicial, 8 eram de capitais inteiramente nacionais utilizando tecnologia importada, 7 eram de capitais estrangeiros e 1 "joint-venture".

Caso não tivessem sido apresentados projetos nacionais, a CAPRE se veria na contingência de aprovar projetos de multinacionais ou "joint-ventures", o que teria reduzido drasticamente as possibilidades de sucesso da política industrial do setor.

O limite mínimo para o critério relativo à tecnologia foi igualmente determinado pelas condições dos projetos apresentados.

Assim é que, como era de se esperar, nenhum projeto se apresentava com tecnologia nacional. Todos eles se propunham a utilizar tecnologia estrangeira sendo que, sete dos nacionais mediante contratos de transferência e um deles, o da SISCO, mediante o processo que os postulantes caracterizavam como sendo o de "emulação".

Não houve nesse caso alternativa a não ser aceitar a compra de tecnologia. Mas a CAPRE não considerou essa abertura como definitiva. Assim é que todos os projetos que receberam aprovação, estão condicionados mediante termos de compromisso a não repetir a compra de tecnologia dos modelos de equipamentos que venham a substituir os que estão sendo atual

mente fabricados. Dado que as empresas aprovadas são de controle nacional, e não existe vinculação permanente com a fonte de suprimento de tecnologia, torna-se viável obrigá-las a cumprir a exigência de desenvolver no país sua próxima geração de equipamentos. E já que a autonomia tecnológica se coloca como objetivo fundamental da política, cabe ao governo que quer exigir das empresas esforço neste sentido, manter a confiança no modelo e criar condições adicionais para que o esforço se realize.

Uma condição fundamental, é a possibilidade de capitalização crescente das empresas, pela via da acumulação de lucros, através da manutenção de um nível adequado de proteção por tempo suficiente.

Esse ponto nos leva à questão fundamental, na polêmica sobre a validade da reserva de mercado nos termos em que foi adotada para a indústria de computadores.

A questão diz respeito ao impacto negativo sobre a produtividade da economia como um todo, decorrente do mecanismo de proteção que permite às empresas cobrar preços mais altos que os do mercado internacional, objetivando a sua capitalização e desenvolvimento.

Não vale a pena entrar na discussão secular sobre liberalismo ou protecionismo econômico, suas vantagens e desvantagens, iniciada por DAVID RICARDO e ADAM SMITH e que não terminou até hoje. O fato é que o protecionismo está aí sendo adotado até mesmo pelas nações mais desenvolvidas, e reconhecidamente válido no caso das indústrias nascentes dos países em desenvolvimento.

É claro que o desenvolvimento dessas indústrias nascentes, encarado como objetivo de longo prazo, tem um custo presente que equivale a um sacrifício no curto prazo, decorrente da queda no nível de produtividade e consequente aumento de preços. Esse preço, pressupõe-se, a nação deve estar disposta a pagar pelo seu desenvolvimento econômico. As questões a decidir então referem-se ao grau de protecionismo a adotar, a sua forma e duração.

A tarifa aduaneira é o mecanismo tradicional de proteção a indústria nascente. Tem a vantagem de ser flexível, em termos de alíquotas e duração, mas corresponde a um protecionismo indiscriminado para todo e qualquer perfil de empresa que queira se instalar dentro das fronteiras do país.

A distinção básica entre o mecanismo de reserva de mercado e o mecanismo tarifário, reside no fato de que o primeiro é seletivo e o segundo indiscriminado.

O exemplo mais gritante de proteção tarifária indiscriminada no nosso processo de substituição de importações, é o da indústria automobilística. Quando da implantação dessa indústria no país, não se exigiu das empresas qualquer compromisso quanto ao perfil empresarial, transferência de tecnologia, ou qualquer outro que se enquadrasse em objetivos mais amplos da política de desenvolvimento. Simplesmente se abriu as portas e se protegeu quem entrou.

Obteve-se sem sombra de dúvidas resultados quanto a substituição de importações, mas não se pode dizer que tenhamos obtido resultados apreciáveis em termos de absorção de tecnologia e de desenvolvimento de uma indústria adequada às necessidades brasileiras.

Pode-se dizer que a reserva de mercado é discriminatória e intervencionista, mas ela o é muito menos que o monopólio estatal, ou a pura e simples estatização como dos setores mencionados anteriormente, do petróleo, energia elétrica, comunicações, transportes, siderurgia, etc. Por não ter sido adotado de forma absoluta e sim seletiva e parcial, o sistema de reserva por divisão de mercado mantém a competitividade, e portanto estimula a melhoria do nível de produtividade e preços. Por outro lado o sistema possui um mecanismo de regulação automática do nível de protecionismo que reage em função da evolução tecnológica e da consequente redução de preços das empresas multinacionais.

Esse mecanismo merece uma análise mais detalhada, por ser um ponto pouco compreendido da política adotada a partir de 1977 pela CAPRE, sobre a qual a discussão se acirrou após recente decisão da Secretaria Especial de Informática que reduziu consideravelmente a faixa de mercado reservada.

Para analisar detalhadamente, voltemos à figura 1, onde são representadas as diversas faixas de mercado de computadores, medidas pela potência dos equipamentos. É extremamente complexo, na prática, definir-se o que é a potência de um equipamento, já que ela é função de um conjunto de variáveis heterogêneas como capacidade de memória, processamento, capacidade de entrada e saída, qualidade e quantidade de software

disponível, etc. Essa indefinição de capacidade torna fluida a comparação de preços já que os produtos não são facilmente comparáveis. A adoção do preço dos equipamentos para definição das faixas do mercado teria a inconveniência de ser variável no tempo, e livremente manipulado pelas companhias. A CAPRE procurou contornar esse problema adotando como definição das faixas, configurações padrões de modelos de equipamentos disponíveis no mercado. Esses modelos também variam no tempo de acordo com a evolução tecnológica, o que torna necessário uma constante vigilância para que nas substituição de produtos as companhias não invadam os limites das faixas reservadas.

Assim é que o limite  $X_1$  na figura 1, que representa a faixa estritamente reservada para as empresas que se enquadram no perfil escolhido na concorrência inicial dos minicomputadores, foi definido no edital da concorrência como uma configuração padrão. O limite inferior da faixa dos grandes e muito grandes,  $X_2$ , onde as empresas multinacionais já operavam e poderiam continuar operando, foi definido a partir de uma configuração mínima fabricada pela IBM, do sistema/148.

A diferença entre os preços  $P_1$  e  $P_2$  das configurações limites  $X_1$  e  $X_2$ , representava na época o nível de proteção que se estabeleceu para a indústria nacional. Esse diferencial de preços funciona na prática como um sistema de tarifas alfandegárias sem alfândega, isto é, como um sistema de proteção à empresa nacional que passa a conviver com a empresa estrangeira dentro das mesmas fronteiras.

É preciso que se faça hoje bem claro que, na época, não se procurou apenas criar uma reserva de mercado para o segmento de minicomputadores. O objetivo mais amplo, que não estava explícito pela ausência de suporte político, era o de viabilizar uma indústria de eletrônica digital brasileira, que pudesse se desenvolver tanto verticalmente, nas faixas de equipamentos centrais de computação, como nas outras áreas que incluíam periféricos, componentes, software, etc.

A faixa de pequenos e médios compreendida entre  $X_1$  e  $X_2$ , além de representar o nível de proteção à indústria nascente, é também a faixa de expansão disponível para as empresas nacionais.

A ampliação do mercado controlado pelas nacionais, gerando demanda de equipamentos periféricos, componentes e software, terminaria

por viabilizar o aumento da escala de quase uma centena de pequenas empresas que operam nesse mercado, elevando o seu nível de produtividade. Além disso, o atingimento pelas empresas nacionais, de faixas superiores de mercado, não poderá se fazer a não ser através de ganhos de produtividade. O exemplo extremo é o ponto  $X_2$ , pois se uma empresa nacional deseja produzir e comercializar um equipamento dessa potência, somente poderá fazê-lo ao preço  $P_2$ , ou seja o mesmo praticado pelas multinacionais, o que somente será alcançado quando os níveis de produtividade se igualem.

É desnecessário afirmar que o modelo não pretende atingir esse nível ideal a curto prazo. Seu objetivo principal foi assegurar o nível adequado de proteção pelo tempo suficiente para a capitalização das empresas nacionais e o desenvolvimento de tecnologia própria.

Esse nível adequado de proteção, determinado pela CAPRE, limitava a campo de atuação das empresas multinacionais, como já foi dito, a faixa superior ao modelo IBM/148 ( $X_2$ ). Nesse nível de proteção já estavam consideradas as reduções de preços ( $P_2$ ) que a multinacional iria praticar em decorrência da evolução tecnológica e da sua política de "marketing".

Tais reduções de preços viriam com as substituições de modelos que a empresa fabricava no país. Isso era de se esperar, o que não se esperava era que o governo autorizasse a multinacional a fabricar no país modelos sucessivamente menores restringindo drasticamente a faixa protegida, já reduzida pela queda nos preços que estreitou o diferencial entre  $P_1$  e  $P_2$ . Assim já a CAPRE, após uma longa discussão havia autorizado a fabricação do modelo 4341 (ver figura 2, ponto C).

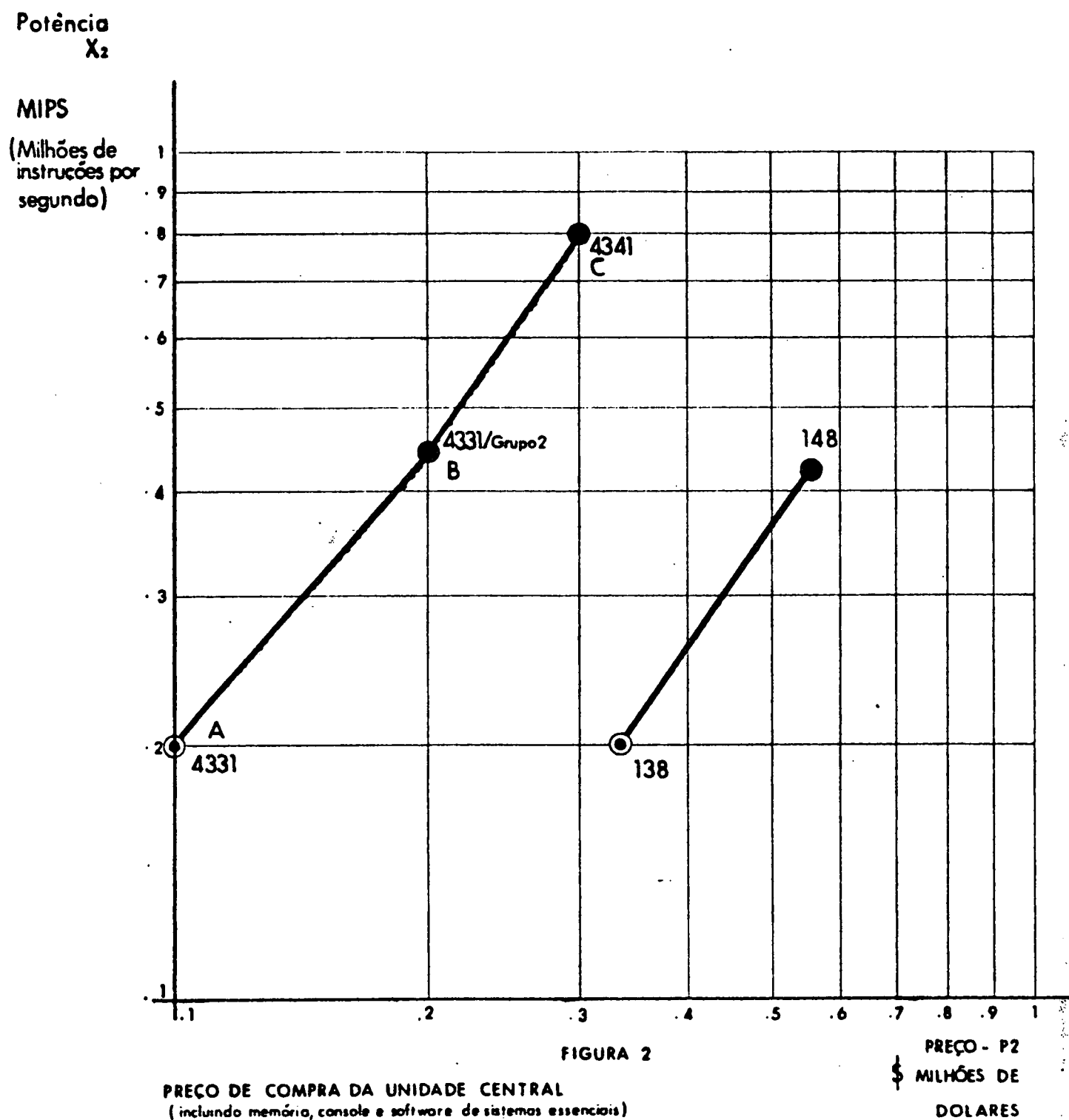
A Secretaria Especial de Informática - SEI, ao autorizar recentemente a fabricação do modelo 4331, abriu para a IBM uma faixa de preços que vai do ponto A ao ponto B, ou seja, equipamentos que custam entre 100 e 200 mil dólares, enquanto os nossos minicomputadores atuais atingem a faixa de 50 mil dólares, e o COBRA/500, primeiro resultado da tecnologia nacional e do modelo de proteção, deverá chegar ao mercado por cerca de 70 mil dólares (estimativa do autor).

A versão oficial é de que a SEI autorizou apenas o modelo 4331 grupo 2, o que já representaria uma queda na faixa de preços de 300 mil para 200 mil dólares. Na realidade a IBM poderá comercializar o equipamento 4331 por 100 mil dólares, já que não existem diferenças industriais e de custos significativas entre os modelos representados pelo ponto



# MODELOS IBM

## DE FABRICAÇÃO AUTORIZADA NO PAIS



● MODELOS AUTORIZADOS NO PAIS PARA FABRICAÇÃO

FIG. 2.

A e B, que são distinções feitas somente a nível da política de "marketing" da Companhia.

Em termos de alugueis, a diferença ainda existente desaparece, ou pode mesmo ser superada, dado o potencial financeiro da IBM que terá condições de suportar uma relação compra/aluguel muito mais longa (perto de 40 meses) que as nacionais (20 meses).

Eliminou-se, portanto, de uma vez a margem de proteção que havia para a expansão das empresas nacionais; quem quiser competir hoje nesse mercado, terá que ser tão eficiente quanto a IBM, o que pode ser um desejo mas está longe de ser um objetivo viável de uma política consequente.

### 3. CRÍTICAS E ALTERNATIVAS

O modelo anteriormente descrito não está isento de críticas. Muitas delas tomaram corpo em fins de 1978 quando se começou a discussão sobre o papel da CAPRE e a sua competência para definir a política da informática e que culminou com a sua extinção e criação da SEI em outubro de 1979.

Eram três as críticas principais à política da CAPRE, assim apresentadas:

a) O modelo de reserva de mercado, no qual se permitiu às empresas a compra de tecnologia estrangeira (embora uma única vez), seria incapaz de levar a indústria a desenvolver tecnologia própria, não se alcançando dessa forma, o principal objetivo da política.

b) A reserva privilegiaria um pequeno número de empresas que apenas se expandiriam comercialmente à base de importações, com baixos índices de nacionalização, auferindo lucros exorbitantes sob o manto da proteção governamental, reduzindo o nível de produtividade dos usuários e da economia.

c) A inexistência de política específica para a indústria de componentes micro-eletrônicos, onde o avanço tecnológico é mais significativo, terminaria por perpetuar a nossa dependência tecnológica mesmo que algum sucesso fosse alcançado no segmento de equipamentos finais.

O enfoque das críticas seria nitidamente tendencioso sob vários aspectos, se os críticos não propusessem alternativas que supusessem mais eficazes que o modelo em vigor. Seria interessante tentar especular sobre essas alternativas. Antes, no entanto, vale uma análise sobre as críticas.

Em primeiro lugar todas as três críticas mencionadas pecam por encarar o modelo de forma estática, sem ponderar que as suas possibilidades de sucesso estavam obviamente condicionadas a sua continuidade e sustentação a longo prazo.

Assim a capitalização da empresa privada nacional através da acumulação de lucros, tornada possível pelo mecanismo de reserva e da aceitação por prazo prefixado da importação de tecnologia e de produtos semi acabados, constituiu uma fase de criação de pré-condições para o

desenvolvimento das fases seguintes, que seriam: a progressiva nacionaliza  
ção industrial, a criação de mercado para componentes e sobretudo o desen  
volvimento de tecnologia própria.

Os recursos oriundos do próprio mercado interno, um dos mais promissores do mundo, estão sendo gradativamente canalizados para empresas privadas nacionais, que se capitalizam e se tornam aptas a realizar as fa  
ses seguintes do modelo. A reserva não constitui um privilégio, porque, o mercado é aberto a todas as empresas que se enquadrem no perfil definido pelo governo e aceitem as regras do jogo, compostas de compromissos assumi  
dos com as fases subsequentes da política.

Esse ponto constitui a distinção fundamental entre a nossa política de informática e o modelo tradicional de desenvolvimento indus  
trial brasileiro, descrito anteriormente.

A reserva de mercado interrompeu o andamento de um processo tradicional de substituição de importações na área de informática que se acelerava com as restrições às compras no exterior. Essas restrições im  
postas pelas dificuldades da balança comercial, iniciadas em 1973, estimula  
vam as empresas multinacionais a transferir para dentro do país os proces  
sos de montagem final dos equipamentos a partir de partes semi-acabadas , com o que fugiam àquelas restrições e ao mesmo tempo passavam a usufruir as vantagens de um mercado protegido pelos próprios controles governamen  
tais.

A continuidade desse processo por alguns anos mais teria le  
vado o setor de informática a uma situação idêntica a de outros setores da nossa economia, nos quais a substituição de importações se fez pelas vias  
tradicionais, como na indústria automobilística e na eletro-eletrônica.

Nestes setores, as empresas instaladas no país têm vincula  
ção permanente com as fontes de tecnologia estrangeira pois são quase sem  
pre, subsidiárias de empresas multinacionais, para as quais não faz senti  
do econômico duplicar o esforço de desenvolvimento tecnológico realizado pelas matrizes.

Sendo assim, já que no setor da informática o objetivo prin  
cipal é a autonomia tecnológica, e não a simples substituição de importa  
ções, tornava-se imperioso descartar a alternativa tradicional, rompendo o cordão umbilical com o controle de capital estrangeiro e por via de conse  
quência com a fonte externa de tecnologia.

As pré-condições favoráveis a tal rompimento, surgidas em 1977, representavam oportunidade única que não se repetiria. Embora optando por manter a vinculação temporária com o suprimento externo de tecnologia, por ser naquele momento ainda incipiente a capacitação nacional, o modelo criou condições para que o desenvolvimento autônomo de tecnologia se consolidasse, quer pelas próprias empresas nacionais que se instalavam, quer por universidades, quer pelos próprios órgãos de governo que passavam a contar com uma infraestrutura industrial capaz de absorver e transformar em produtos comerciais as suas experiências tecnológicas.

A infraestrutura industrial se consolidou em pouco menos de quatro anos. No segmento reservado implantaram-se cinco empresas produzindo equipamentos e minicomputadores, perto de quatro dezenas produzindo periféricos e equipamentos diversos baseados em microprocessadores.

Restava ao modelo provar-se adequado para alcançar o objetivo principal da política ou seja o desenvolvimento de tecnologia própria. Embora muitos dos produtos de diversas empresas já sejam de projetos nacionais, a verdadeira prova está sendo apresentada com o lançamento pela COBRA do primeiro computador brasileiro no mercado. O COBRA 500 é na verdade o resultado do esforço tecnológico iniciado em 1971 com o G10 e com o concentrador de teclados do SERPRO, que se incorporou à COBRA, viabilizada comercial e industrialmente pela proteção institucional do modelo da CAPRE.

A viabilização de outras empresas capaz de garantir a auto-sustentação da indústria e a indução do desenvolvimento do setor de componentes pelo aumento do volume de demanda, são passos que ainda restam por ser provados. Esses avanços dependem ainda de espaços para a expansão da indústria, os quais devem ser preservados pela manutenção da reserva de mercado de faixas ainda não ocupadas.

Essa é a essência do modelo e que constitui ao mesmo tempo resposta às críticas, restando especular qual seria hoje a alternativa de política, que descartando a linha tradicional de substituição de importação via desnacionalização, a estatização e a reserva de mercado, pudesse estar na cogitação oficial.

O fato de ser o objetivo da política a autonomia tecnológica, e de estar o avanço tecnológico moderno concentrado na micro-eletrônica, leva-nos forçosamente a encarar este segmento como ponto estratégico para o sucesso do modelo. Esse fato que estará certamente na cogitação dos responsáveis atuais pela política do setor, poderia estar levando a uma mudança de orientação, o que na realidade não deveria ser mais que uma mudança de ênfase, no momento em que se considerasse consolidado o controle de mercado de bens finais.

Não existe demanda capaz de viabilizar uma indústria nacional de componentes micro-eletrônicos, a não ser que se considere o mercado de eletrônica de entretenimento, hoje totalmente controlado por mais de uma dezena de multinacionais.

O mercado profissional, basicamente computadores e equipamentos de telecomunicações, e mesmos os futuros equipamentos de entretenimento, representarão um mercado substancial de componentes digitais capaz de viabilizar uma indústria nacional. Esse mercado ainda constitui um espaço vazio, para o qual a reserva seletiva pode ser uma política viável.

Não se trata entretanto de uma alternativa. O investimento em tecnologia micro-eletrônica, e em linhas de produção em escala piloto, devem ser considerados prioritários como foram os investimentos no G10, no Concentrador, nos terminais inteligentes, que constituem a base do nosso acervo tecnológico.

A indústria de componentes poderá se viabilizar se for garantido o controle de uma faixa de mercado de bens finais que lhe dê escala de produção mínima. A partir desse ponto passará a absorver os desenvolvimento tecnológicos existentes e a financiar a sua continuidade com recursos próprios, como está ocorrendo na indústria de equipamentos.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Baer, Werner, Isaac Kerstenetzky e Annibal V. Villela, The Changing Role of the State in the Brazilian Economy, World Development, (November 1973).
2. Baer, Werner, The Brazilian Economy - Its Growth and Development, Grid Publishing, Inc., Columbus, Ohio (1979).
3. Martins, Luciano, Estatização da Economia ou Privatização do Estado?, Jornal do Brasil, (2.10.1977).
4. Marques, Ivan da Costa, Opção Urgente: Autonomia ou Dependência Tecnológica, Dados e Idéias, Rio de Janeiro, (12/75-01/76).
5. Quem é Quem na Economia Brasileira, Visão, (31.08.75).
6. Villela, Annibal V. e Wilson Suzigan, Política do Governo e Crescimento da Economia Brasileiro, Rio de Janeiro, IPEA/INPES, Série Monográfica, (1973).

ESCOLA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECONOMIA  
DO INSTITUTO BRASILEIRO DE ECONOMIA  
DA FUNDAÇÃO GETULIO VARGAS

SEMINARIO DE PESQUISA ECONÔMICA I  
(1a. parte)

Coordenadores: Prof.J.J.Senna e  
Prof.U.Magalhães

A ESTRUTURA EMPRESARIAL BRASILEIRA E  
A ATUAÇÃO DO BNDE NO MERCADO DE CAPITAIS

Ney O. Brito  
(COPPE/UFRJ)

Data: 29 de janeiro de 1981  
Horário: 13:30h  
Local: Auditório Eugenio Gudín



# A ESTRUTURA EMPRESARIAL BRASILEIRA E A ATUAÇÃO DO BNDE NO MERCADO DE CAPITAIS

Ney O. Brito

PhD em Finanças pela Graduate School of Business da Universidade de Stanford. Professor Adjunto do Programa de Administração da COPPE-Universidade Federal do Rio de Janeiro.

Helio Touriel

Coordenador de Economia e Finanças e Mestre do Programa de Pós-Graduação em Administração da Universidade Federal do Rio de Janeiro, respectivamente.

Os autores agradecem os comentários de Virgílio Gibbon e Marcos Villela.

Os eventuais erros remanescentes são de nossa responsabilidade.

---

## INTRODUÇÃO

Como observado por Brito e Portela (1976), em economias fundamentadas no princípio da livre iniciativa deve-se esperar o desenvolvimento natural de um mercado de capital de risco. Dois princípios básicos levariam a este desenvolvimento:

- (a) - o princípio da especialização e separação entre administração e propriedade - existem agentes econômicos mais eficientes em administrar propriedade e capital identificando oportunidades de investimento promissoras, enquanto outros agentes são mais eficientes em administrar operações de empresas criadas para explorar as oportunidades identificadas; os agentes identificadores de oportunidades de investimento são os capitalistas do sistema e os agentes que operam as empresas são os administradores do sistema - e
- (b) - o princípio da diversificação de risco - à medida em que eventuais únicos proprietários de firmas vendem frações de suas firmas e adquirem frações de outras firmas, eles vão atingindo carteiras de ações diversificadas e com menor nível de risco.

O mercado de capitais seria o veículo que promoveria esta separação entre administração e propriedade e diversificação de risco. Mais ainda, à medida em que a administração das empresas torna-se mais profissional e à medida em que o nível agregado de risco diminui, deve-se esperar que a economia obtenha ganhos de eficiência e esteja mais propensa a aceitar projetos de maior risco, do tipo desenvolvimento de tecnologia. A relevância destes aspectos para o desenvolvimento econômico e social deve ser evidente.

Em relação a mercados financeiros, mercados acionários oferecem risco e uma rentabilidade esperada superior à taxa de renda fixa. Mercados acionários são, pois, mercados onde se negocia risco contra rentabilidade esperada. Como observado por Arrow (1971), em quaisquer mercados de risco os problemas de "perigo moral" são significativos e Brito e Portela (1976) discutem em detalhes estes problemas em contexto de mercados acionários. Ao colocarem ações de suas empresas junto ao público sem perder o controle, seus proprietários podem utilizar seu poder de controle para obter ganhos pessoais, ainda que causando prejuízos à empresa. O objetivo geral deste trabalho é exa

minar o potencial de problemas de "perigo moral" no mercado brasileiro.

Para examinar tais problemas, este trabalho estudará: (i) a distribuição do capital de empresas nacionais e sua capitalização no passado recente, (ii) a alavancagem do capital de grupos controladores e (iii) a separação entre administração e propriedade na estrutura empresarial brasileira. Os objetivos do primeiro item são evidentes; no segundo item, o trabalho examina quantas unidades de capital são controladas por unidade de capital de grupo com maioria votante e, no terceiro item, o trabalho discute a proporção de diretores profissionais nas empresas da amostra. A medida em que existe grande alavancagem de capital controlador e pouca separação entre administração e propriedade, o potencial de problemas de "perigo moral" no ambiente econômico tende a ser significativo. Infelizmente, este é o caso brasileiro, o que contribui para as dificuldades de desenvolvimento de nosso mercado acionário.

As conclusões deste estudo basearam-se em amostra de 168 empresas de porte médio para grande que formaram capital de risco via oferta pública ou via subscrições do sistema do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico (BNDE) no período 1973 - 1976. Esta é uma amostra de empresas que, na época, estavam bem próximas de abrir seu capital para negociações no mercado e muitas delas já são hoje negociadas no mercado. Por motivos evidentes, este tipo de amostra é o mais relevante para estudos de desenvolvimento do mercado acionário e da estrutura empresarial nacional.

As características da amostra também permitem uma discussão explícita da atuação do BNDE no mercado acionário nacional. Observando as diferenças entre os resultados das empresas subscritas pelo BNDE e os das empresas com ofertas públicas, o trabalho prossegue com a avaliação de eficiência do BNDE e em selecionar empresas para subscrever. Os resultados não são animadores e mostram que as empresas subscritas pelo BNDE são mais endividadas e vêm sofrendo perdas de patrimônio líquido.

#### A AMOSTRA DE EMPRESAS

Este estudo examinou uma amostra de 168 empresas brasileiras de capital aberto ou em vias de abrir seu capital no período de 1973 a 1976. Existiram dois grupos básicos de empresas na amostra: um grupo de empresas formaram capital de riscos através de subsidiárias do BNDE e um grupo de empresas que formaram capital de risco via ofertas públicas registradas no Banco Central. O grupo associado a operações do BNDE teve 83 empresas e o grupo associado a ofertas públicas 85 empresas.

As empresas do grupo BNDE foram aquelas que tiveram ações subscritas pela IBRASA (Investimentos Brasileiros S/A), pela EMBRAMEC (Mecânica Brasileira S/A) e pela FIBASE (Insumos Básicos S/A). As empresas do grupo BNDE aparecem no Anexo I deste trabalho. Cada operação do sistema BNDE é suportada por relatório de análise desenvolvido por sua equipe operacional e catalogado no Departamento de Orçamento. Os dados das empresas do grupo BNDE foram coletados dos relatórios de análise no Departamento de Orçamento, nas bibliotecas da IBRASA e da EMBRAMEC e no Departamento de Documentação da FIBASE. A quase totalidade das operações das três subsidiárias foi coletada. Enquanto, algumas empresas e operações não puderam ser coletadas por falta de relatórios ou de informações razoavelmente completas. Estes casos foram poucos e não afetam a significância da amostra.

As empresas que formam capital de risco via oferta pública são

obrigadas a apresentar informações padronizadas de acordo com a Resolução 214 do Banco Central, quando do registro do lançamento. Os relatórios da Resolução 214 eram arquivados pela Gerência de Mercado de Capitais (GEMEC) do Banco Central e estes arquivos foram transferidos para a Divisão de Registro e Emissão da Comissão de Valores Mobiliários. Todos os lançamentos do período 1973-1976 cujos registros estavam disponíveis até Setembro de 1978 na Comissão de Valores Mobiliários foram coletados para este trabalho. Adicionalmente, foram coletados os dados de alguns lançamentos diretamente do Banco Central. Três subgrupos de empresas formaram capital de risco via oferta pública: as ofertas públicas sem incentivos fiscais com código de registro BC 300, as ofertas públicas com incentivos na área da SUDAM (Superintendência de Desenvolvimento da Amazônia), com código de registro BC 322, e as ofertas públicas com incentivos na área da SUDENE (Superintendência de Desenvolvimento do Nordeste), com código BC 323. As empresas e operações coletadas em cada subgrupo são apresentadas no Anexo II deste trabalho.

Para cada empresa foram coletados dados de balanço, dados de distribuição de capital e dados de composição de diretoria para o desenvolvimento deste trabalho. É conveniente destacar-se a diferença entre as amostras do BNDE e do Banco Central (BACEN). A amostra do BNDE inclui a quase totalidade das operações do banco, enquanto a amostra do BACEN consiste em 85 registros de lançamento, extraídos de um total de 193 registros de lançamentos efetuados no período 1974-1976. A representatividade da amostra do BNDE é óbvia<sup>1</sup>, mas cabe discutir a representatividade da amostra do BACEN. A Tabela 1 apresenta, para cada setor e para o agregado do BACEN, o volume total subscrito no período 1974-1976, bem como a participação percentual de cada setor; apresenta também esta distribuição para a nossa amostra. A amostra representa um pouco menos da metade do volume total subscrito (1,13 de 2,6 bilhões) e a sua distribuição percentual foi muito próxima da distribuição do universo total. No conjunto total, as subscrições BC 300 representaram 58,4% do volume subscrito e representam 51,3% das subscrições da amostra. Para as subscrições BC 322 os resultados foram de 6,1% e 8,8%, respectivamente, e para as subscrições BC 323 os resultados foram de 35,5% e 39,9%, respectivamente. Esta proximidade entre as distribuições da amostra e a distribuição total suporta a representatividade de nossa amostra de lançamentos registrados no BACEN.

É importante observar que, no caso geral, os dados utilizados neste trabalho foram extraídos apenas dos relatórios de análise e suporte para decisões de subscrições, os relatórios de análise do BNDE e os relatórios da Resolução 214. Quando médias e outras variáveis são apresentadas por grupo (BNDE e BACEN) e por ano, elas correspondem à amostra de empresas do grupo que incluiu aquele específico ano em relatório de análise submetido para fins de subscrição.

TABELA I  
A DISTRIBUIÇÃO DAS OFERTAS PÚBLICAS COM REGISTRO NO BANCO CENTRAL  
(TOTAL E AMOSTRA) NO PERÍODO 1974-1976

VARIÁVEL SETOR	MONTANTE SUBSCRITO		PARTICIPAÇÃO PERCENTUAL	
	TOTAL	AMOSTRA	TOTAL	AMOSTRA
BACEN (consolidado)	2567859,	1131694,	100,0	100,0
BC 300(s/incentivos)	1499675,	580277,	58,4	51,3
BC 322(SUDAM)	155760,	99799,	6,1	8,8
BC 323(SUDENE)	912421,	451618,	35,5	39,9

Obs.: Valores em Cr\$ 1.000,00

## ALGUMAS CARACTERÍSTICAS GERAIS DAS OPERAÇÕES NO BNDE E DAS OFERTAS REGISTRADAS NO BACEN

Antes de prosseguir, para analisar aspectos da estrutura empresarial brasileira, convém discutir algumas das características gerais das operações do BNDE e das ofertas registradas no BACEN. Vamos aqui discutir os montantes subscritos em ações ordinárias e preferenciais, os preços de subscrição e a proporção do montante subscrito em preferenciais para as duas amostras de empresas.

As características gerais das operações do BNDE são apresentadas na Tabela II. Esta apresenta o montante de ações preferenciais subscritas em sua coluna (1) e a média e o desvio-padrão<sup>2</sup> do preço de subscrição de preferenciais nas colunas (2) e (3). As mesmas variáveis para subscrições em ordinárias são apresentadas nas colunas de (4) a (6) e a relação entre o montante subscrito em preferenciais e o montante subscrito em ordinárias é apresentada na coluna (7), a última da tabela. Os resultados são apresentados por subsidiária e por ano, por subsidiária consolidando-se todas as suas operações, por ano para o sistema BNDE agregando-se todas as suas subsidiárias e para o agregado do BNDE consolidando-se todas as suas operações em todos os anos.

Os resultados indicam que o BNDE vem subscrevendo preponderantemente ações preferenciais. Os resultados para o consolidado das operações do banco aparecem na última linha e indicam que o BNDE vem subscrevendo Cr\$ 3.20 de ações preferenciais por cruzeiro de ações ordinárias subscritas. Analisando-se o consolidado de cada subsidiária, vemos que esta relação chega a Cr\$ 10,96 de preferenciais por cruzeiro de ordinárias para a EMBRAMEC, sendo de Cr\$ 4,49 por cruzeiro para a IBRASA e de Cr\$ 1,56 por cruzeiro para a FIBASE. No período em estudo o BNDE subscreveu cerca de dois bilhões e cem milhões de cruzeiros em ações preferenciais e ordinárias, a FIBASE subscreveu 846 milhões, a IBRASA subscreveu 667 milhões e a EMBRAMEC subscreveu 580 milhões<sup>3</sup>.

Os resultados para as ofertas públicas de nossa amostra são apresentados na Tabela III. A estrutura desta tabela é idêntica à da anterior e os resultados são apresentados por classificação do registro do BACEN-BC (incentivos SUDAM), BC 300 (sem incentivos) e BC 323 (incentivos SUDENE). Os resultados indicam que as preferenciais também predominam em ofertas públicas do período 74-76. Como apresentado na última linha da tabela na amostra agregada, observou-se uma subscrição de Cr\$ 1,98 em preferenciais por cruzeiro subscrito em ordinárias. Esta relação foi razoavelmente estável para os diversos setores da amostra, sendo de 2,41, 1,80 e 1,50 cruzeiros em preferenciais por cruzeiro em ordinárias para o BC 323, o BC 300 e BC 322, respectivamente<sup>4</sup>. Em suma, não só a proporção de preferenciais tem sido menor em ofertas públicas, mas tem sido mais estável do que a proporção em subscrições das subsidiárias do BNDE que variaram de 1,56 (FIBASE) a 10,96 (EMBRAMEC).

Cabe agora discutirmos as características de preços das subscrições das duas amostras. As características de preços de subscrições do BNDE em preferenciais e em ordinárias são apresentadas na Tabela II, nas colunas (2) e (3) e (5) e (6), respectivamente. Os resultados indicam que os preços médios de subscrição de ações preferenciais e ordinárias são de Cr\$ 1,18 e Cr\$ 0,99 respectivamente. Os desvios-padrão em torno destas médias são de Cr\$ 0,14 e 0,28, respectivamente, ou seja: 2/3 das subscrições em preferenciais foram feitas a preços entre Cr\$ 1,04 e 1,32 e 2/3 das subscrições em ordinárias foram feitas a preços entre Cr\$ 0,71 e Cr\$ 1,28.

TABELA II

CARACTERÍSTICAS GERAIS DAS OPERAÇÕES DO BNDE

Variável Amostra	Ano	Subscrições em Preferenciais (1)	Preço Subs. Pref.		Subscrições em Ordinárias (4)	Preço Subs. Ordinárias		Relação Pref/Ord (7)
			Média (2)	Desvio (3)		Média (5)	Desvio (6)	
Ibrasa	74	122.780,	1,081	0,044	21.894,	1,072	1,102	5,61
	75	121.953,	1,042	0,031	55.219,	1,068	0,054	2,21
	76	300.425,	1,143	0,074	44.260,	1,042	0,041	6,79
Ibrasa Cons.	74/76	545.158,	1,104	0,041	121.373,	1,058	0,026	4,49
Fibasa	75	308.767,	1,042	0,049	253.778,	1,514	1,529	1,22
	76	206.123,	0,922	0,081	77.139,	0,357	0,179	2,67
	75/76	514.890,	0,982	0,047	330.917,	0,935	0,729	1,56
Embramtec	75	187.526,	1,874	0,813	43.848,	1,000	0,000	4,28
	76	343.979,	0,994	0,006	4.662,	1,000	0,000	73,78
	75/76	531.505,	1,522	0,481	48.510	1,000	0,000	10,96
BNDE	74	122.780,	1,081	0,044	21.894,	1,072	0,102	5,61
	75	618.246,	1,364	0,308	352.845,	1,219	0,543	1,75
	76	850.527,	1,039	0,044	126.061,	0,714	0,120	6,76
BNDE Cons.	74/76	1.591.553,	1,184	0,135	500.800,	0,894	0,279	3,18

Observações: (a) - Valores de Subscrições em Cr\$ mil,

(b) - As colunas (2) e (5) apresentam preços médios, as colunas (3) e (6) apresentam desvios padrão.

TABELA III

AS CARACTERÍSTICAS DA AMOSTRA DE OFERTAS PÚBLICAS COM REGISTRO NO BANCO CENTRAL

Variável Amostra	Ano	Subscrições em Preferenciais (1)	Preço Subs. Pref.		Subscrições em Ordinárias (4)	Preço Subs. Ordinárias		Relação Pref/Ord (7)
			Média (2)	Desvio (3)		Média (5)	Desvio (6)	
BC 322 (Sudam)	74	14.750,	1,000	0,000	12.250,	1,000	0,000	1,20
	75	9.413,	1,000	0,000	586,	1,000	xxxxx	16,06
	76	35.670,	1,000	0,000	27.130,	1,000	0,000	1,31
BC 322 Cons.	74/76	59.833,	1,000	0,000	39.966,	1,000	0,000	1,50
BC 300 (sem Incent.)	73	12.000,	1,000	xxxxx	7.000,	1,000	xxxxx	1,71
	74	3.750,	1,000	xxxxx	463,	1,000	0,000	8,10
	75	47.816,	1,000	0,000	38.859,	1,000	0,000	1,23
BC 300 Cons.	76	321.554,	1,257	0,123	167.835,	0,911	0,199	1,92
	73/76	335.120,	1,176	0,097	214.157,	0,950	0,107	1,80
BC 323 (Sudene)	74	14.500,	1,000	0,000	17.220,	1,083	0,091	0,84
	75	21.256,	1,000	0,000	13.110,	1,000	0,000	1,52
	76	283.438,	1,000	0,000	102.094,	1,024	0,025	2,78
BC 323 Cons.	74/76	319.194,	1,000	0,000	132.424,	1,034	0,026	2,41
BC Geral	73	12.000,	1,000	xxxxx	7.000,	1,000	xxxxx	1,71
	74	33.000,	1,000	0,000	29.933,	1,050	0,052	1,10
	75	78.435,	1,000	0,000	52.555,	1,000	0,000	1,49
BC Cons.	76	640.662,	1,093	0,047	297.059,	0,975	0,070	2,16
	73/76	764.147,	1,055	0,028	386.547,	0,998	0,037	1,98

Observações: Idem Tabela II.

As características de preços de ações preferenciais e ordinárias subscritas em ofertas públicas registradas no Banco são apresentadas na coluna (2) e (3) e (5) e (6) da Tabela III, respectivamente. Os preços médios de subscrições em preferenciais e ordinárias foram de Cr\$ 1,06 e 1,00, respectivamente. Os desvios-padrão são de Cr\$ 0,03 e 0,04, respectivamente, ou seja: 2/3 das preferenciais foram subscritas no intervalo Cr\$ 1,03 - 1,09 e 2/3 das ordinárias no intervalo Cr\$ 0,96 - 1,04.

Os preços de subscrições do BNDE e da amostra de registros no BACEN oscilam em volta de Cr\$ 1,00. Os preços do BNDE são mais variáveis do que os de ofertas BACEN; estes últimos se concentram em um intervalo bastante estreito em torno de Cr\$ 1,00. Os resultados suportam a mística de que "ação subscrita no Brasil vale Cr\$ 1,00". O valor econômico de um lote de ações é o valor da fração da firma que ele representa. Para que o mito da "ação subscrita no Brasil vale Cr\$ 1,00" tivesse fundamento econômico, seria necessário que as quantidades de ações das empresas sempre se ajustassem de modo a representar o valor das empresas. Se o valor de uma empresa é de Cr\$ 5 milhões, esta deveria sempre se ajustar de modo a ter 5 milhões de ações em circulação. É difícil admitirmos que esse ajuste quantidade venha sempre sendo seguido pelas empresas, o que nos leva à conclusão de que o processo de determinação de preços de subscrição no Brasil não parece ser muito eficiente. Um sistema que talvez devesse ser experimentado é o sistema francês de leilões com ofertas lacradas.<sup>5</sup>

#### A ESTRUTURA E DISTRIBUIÇÃO DO CAPITAL DE EMPRESAS

Basicamente, uma empresa pode se capitalizar de duas formas: via empréstimos e via formação de patrimônio líquido. A capitalização através de empréstimos e endividamento apresenta vantagens fiscais,<sup>6</sup> altamente o nível de risco do capital acionário<sup>7</sup> e alavanca o capital controlador da empresa<sup>8</sup>. A capitalização através da formação de patrimônio líquido pode ser feita através da melhoria dos resultados operacionais ou através de subscrições de capital social e diminui o nível de risco do capital acionário da empresa. Nesta seção do trabalho, examinaremos as características da capitalização das empresas de nossa amostra no período 1972-1976.

Nesse período, o primeiro aspecto a ser discutido seria a distribuição da capitalização em empréstimos e patrimônio líquido. Examinando-se os balanços das empresas da amostra, pode-se obter o seu nível de empréstimos e de patrimônio líquido em cada ano. O nível de empréstimos em um ano menos o nível de empréstimos no ano anterior nos dá o volume de empréstimos captados no ano, uma variável que denotaremos por  $\Delta E$ . Da mesma forma, o nível de patrimônio líquido no ano anterior nos dá a formação de patrimônio líquido no ano, uma variável que denotaremos por  $\Delta PL$ . A capitalização total da empresa no ano será  $\Delta E + \Delta PL$  e a proporção da captação de empréstimos na capitalização total da empresa será dada pela razão  $\Delta E / (\Delta E + \Delta PL)$ . Esta foi a razão utilizada neste trabalho para examinar a evolução da estrutura de capital das empresas de nossa amostra.

É interessante discutir algumas propriedades da razão de endividamento  $\Delta E / (\Delta E + \Delta PL)$ . Observe-se que essa é uma razão de fluxo, isto é, evidencia a proporção de endividamento na capitalização do ano e não a proporção de empréstimos na capitalização total da empresa. Sendo uma razão de fluxo, é mais adequada para o exame da evolução ano a ano da capitalização das empresas<sup>9</sup>. Observe-se também que, se a formação de patrimônio líquido em um ano for igual à captação de empréstimos, então a razão  $\Delta E / (\Delta E + \Delta PL)$  assume o valor 0,5 e, se a formação de patrimônio líquido for negativa, assume um valor superior

a 1,0. Em suma, a razão, estando entre 0 e 0,5, indicará uma predominância da capitalização na formação de patrimônio líquido; estando entre 0,5 e 1,0, indicará a predominância de capitalização via empréstimos com decréscimos e perdas de patrimônio líquido.

A evolução da razão de endividamento das empresas com operações no BNDE é apresentada na Tabela IV para cada ano e para cada subsidiária, bem como para o sistema BNDE consolidado. As operações do IBRASA tiveram médias anuais que oscilam entre 0,59 (em 1973) e 1,16 (em 1976), apresentando sensíveis acréscimos em 1974 e em 1976, quando atingiu os valores de 0,85 e 1,16, respectivamente. Em palavras, as empresas do IBRASA têm sido capitalizadas predominantemente via empréstimos e, em 1976, existiu perda de patrimônio líquido em suas empresas <sup>10</sup>. As médias da EMBRAMEC elevaram-se de 0,55 em 1972 a 0,77 em 1974, reduzindo-se a 0,21 em 1976. Na EMBRAMEC existiu um rápido crescimento na proporção de endividamento em 1974 e 1975 e uma rápida queda nesta razão em 1976. Com exceção de 1976, os resultados indicam que as empresas objeto de operações da EMBRAMEC vêm se capitalizando predominantemente via empréstimos. Os resultados para o consolidado do sistema BNDE seguem as mesmas linhas dos resultados do IBRASA, a razão média é sempre superior a 0,5 e sofre grandes acréscimos em 1974 e em 1976 onde atinge os valores de 0,82 e 1,19, respectivamente. Em palavras, as empresas objeto de subscrições do sistema BNDE vêm se capitalizando predominantemente via empréstimos e, em 1976, sofreram perdas de patrimônio líquido, em média <sup>11</sup>.

A evolução da proporção de endividamento das empresas com subscrições via ofertas públicas registradas no Banco Central (BACEN) é apresentada na Tabela V por ano, por grupo de operações e para o consolidado do BACEN. A proporção oscilou entre 0,43 e 0,56 para ofertas na área da SUDAM, entre 0,37 e 0,65 para ofertas sem incentivos e entre 0,28 e 0,67 para ofertas na área da SUDENE. Para o consolidado das ofertas públicas, a proporção de endividamento mostrou-se muito estável, oscilando entre 0,49 e 0,62. Em palavras, os resultados sugerem que as empresas com registro de ofertas públicas vêm se capitalizando um pouco mais através de empréstimos do que formando patrimônio líquido <sup>12</sup>.

É interessante comparar alguns dos resultados do BACEN e do BNDE. A exceção de 1972, as razões médias de endividamento das empresas subscritas pelo BNDE foram sempre superiores às razões médias de endividamento das empresas com ofertas públicas registradas no BACEN. Não só as empresas do BNDE são mais endividadas como, no último ano da amostra (1976), a proporção média de endividamento atingiu o dobro da proporção média do BACEN, ou seja: elas são muito mais endividadas. No ano de 1976 as empresas subscritas pelo BNDE sofreram inclusive perdas de patrimônio líquido, como observado anteriormente. Finalmente, observe-se que as taxas médias de endividamento oscilam menos no BACEN do que no BNDE: os intervalos de variação foram de 0,49/0,62 e de 0,60/1,19, respectivamente.

Cabe agora prosseguir com o exame da distribuição do capital de risco das empresas nas duas amostras. Tanto os relatórios das operações de subscrição do BNDE quanto os relatórios de registro de ofertas no BACEN contêm informações com relação ao montante e à distribuição do capital votante (ordinário) e do capital não-votante (preferencial) das empresas. A distribuição do capital é detalhada a nível de participações individuais; somando-se as participações dos indivíduos de uma mesma família <sup>13</sup>, pode-se obter a participação do grupo majoritário no capital ordinário e no capital preferencial.

A proporção do grupo majoritário nos dois tipos de capital nas empresas subscritas pelo sistema BNDE é apresentada na Tabela 6. Mais precisamente, esta apresenta a participação média e o desvio-padrão

TABELA IV

A Evolução do Endividamento das Empresas com Operações no BNDE

Anos		1972	1973	1974	1975	1976
Sector						
Ibrasa	Média	0,6039	0,5888	0,8577	0,6201	1,1608
	Desvio	0,0722	0,0476	0,1658	0,0450	-
Fibasa	Média	-	-	-	0,3972	1,4682
	Desvio	-	-	-	0,0559	0,5680
Embramec	Média	0,5506	0,6774	0,7732	0,7311	0,2085
	Desvio	-	0,0855	0,0545	0,0752	0,1934
BNDE Consolidado	Média	0,5991	0,6154	0,8270	0,6377	1,1855
	Desvio	0,0652	0,0411	0,1054	0,0412	0,4175

- Observações: (i) - O endividamento foi medido pela razão  $\Delta E / \Delta E + \Delta PL$  onde:  
 $\Delta E$  = captação de empréstimos no ano = Empréstimos no ano (I+1) - Empréstimos no ano (I)  
 $\Delta PL$  = formação de patrimônio líquido (PL) no ano = PL no ano (I+1) - PL no ano (I).  
(ii) - Para cada grupo de operações a tabela apresenta a média e o desvio padrão das observações da razão  $\Delta E / \Delta E + \Delta PL$  no grupo.

TABELA V

A Evolução do Endividamento das Empresas com Ofertas Públicas Registradas no Banco Central

Anos		1972	1973	1974	1975	1976
Sector						
BC 322 (Sudam)	Média	0,4279	0,5438	0,4664	0,5602	-
	Desvio	0,2257	0,1205	0,1564	0,2174	-
BC 300 (Ofertas Publ. s/Incent.)	Média	-	0,3739	0,5373	0,6513	0,5896
	Desvio	-	0,1195	0,1170	0,0825	0,2168
BC 323 (Sudene)	Média	0,6680	0,5346	0,5515	0,2847	0,5379
	Desvio	0,1325	0,0922	0,0825	0,0610	0,2200
Banco Central Cons.	Média	0,6166	0,4928	0,5378	0,5245	0,5724
	Desvio	0,1113	0,0625	0,0608	0,0641	0,1465

Observações: Idem Tabela IV



das observações para cada subsidiária e para o agregado do BNDE, por ano e consolidado para todo o período. Os resultados indicam que, nas empresas subscritas pelo IBRASA, o grupo majoritário detém 68,9% do capital ordinário e 28,8% do capital preferencial. Como os desvios-padrão foram de 3,1% e 6,5%, respectivamente, pode-se afirmar que 2/3 das empresas tiveram participações do grupo majoritário entre 65,8% e 72% no capital ordinário e entre 23,3 e 35,3% no capital preferencial<sup>14</sup>. Para a EMBRAMEC, as participações médias no capital ordinário e preferencial foram de 73,6% e 53,4%, com desvios-padrão de 5,5% e 35%, respectivamente. Para a FIBASE, as participações médias no capital ordinário e preferencial foram de 62,5% e 27%, com desvios-padrão de 8,6% e 17,8%, respectivamente. Os resultados para o sistema BNDE consolidado indicam que 2/3 de suas empresas são controladas com participações entre 65,7 e 71,3% do capital votante, sendo a participação majoritária média de 68,5%. As participações de majoritários em preferenciais situaram-se entre 25,7% e 38,1% para 2/3 das empresas, sendo a participação média de 31,9%.

A participação dos grupos majoritários em ações ordinárias e preferenciais de empresas objeto de oferta pública registrada no Banco Central é apresentada na Tabela VII. A tabela apresenta médias e desvios-padrão por tipo de registro e para o agregado do BACEN, por ano e consolidado para o período estudado<sup>15</sup>. A participação média dos grupos majoritários no capital votante das empresas foi de 71,4%, 57,3% e 60,4% para ofertas públicas BC 322 (SUDAM), BC 300 (sem incentivos) e BC 323 (SUDENE), respectivamente. Para o consolidado do BACEN, em 2/3 das empresas a participação dos grupos majoritários no capital ordinário esteve entre 56,8 e 65,3% sendo a participação média de 60%. A participação dos grupos majoritários no capital preferencial esteve entre 20,6 e 48,2% em 2/3 das observações, sendo a participação média de 34,4%.

A proporção de ações preferenciais no capital social das empresas subscritas pelo BNDE e nas empresas objeto de ofertas públicas é também apresentada nas Tabelas 6 e 7, respectivamente. As empresas do BNDE tiveram, em média, 34,7% de seu capital em ações preferenciais. As empresas da EMBRAMEC, da IBRASA e da FIBASE tiveram, em média, 18,4%, 40,2% e 36,5% de seu capital em ações preferenciais, respectivamente. As empresas objeto de ofertas registradas no BACEN tiveram, em média, 46,3% de seu capital em ações preferenciais. Esta proporção foi de 36,7%, 55,7, e 34,6% para as ofertas na área da SUDAM, na área da SUDENE e para as ofertas sem incentivos, respectivamente. Como as áreas incentivadas permitem anormalidades<sup>16</sup> com relação à proporção de preferenciais, é significativo comparar apenas as ofertas públicas sem incentivos (BC 300) com as subscrições do BNDE. A proporção de preferenciais nestes dois casos foi literalmente idêntica: 34,6% e 34,7%, respectivamente. Isto indica que o tratamento de preferenciais nas duas amostras foi idêntico no período estudado<sup>17</sup>.

A similaridade entre os resultados obtidos para o BACEN e os resultados obtidos para o BNDE é muito grande. As participações médias do grupo controlador no capital ordinário (61 e 68,5%) e no capital preferencial (34,4 e 31,9%) são bastante próximas. As principais conclusões são idênticas para as duas amostras e seriam: (i) o controle das empresas de nossa amostra é exercido com uma participação de cerca de 65% do capital ordinário, (ii) a participação dos grupos majoritários no capital preferencial das empresas é mais reduzida do que sua participação no capital ordinário, sendo da ordem de apenas 33%, e (iii) a proporção de ações preferenciais no capital social das empresas é elevada, sendo da ordem de 35%. Estas conclusões com relação à distribuição do capital de risco das empresas acrescem-se à conclusão inicial de que as empresas vêm formando capital predominantemente via endividamento no passado recente.

TABELA VI

DISTRIBUIÇÃO DO CAPITAL DE RISCO NAS EMPRESAS SUBSCRITAS PELO BNDE

Razão		% Majoritária no Capital Votante		% Majoritária no Capital Preferen.		Proporção de Ações Preferenc. Cap. Social	
Amostra	Ano	Média	Desvio	Média	Desvio	Média	Desvio
Ibrasa	74	68,760	11,490	20,865	0,190	0,272	0,110
	75	67,233	4,745	24,988	18,129	0,475	0,028
	76	69,802	4,449	32,643	8,748	0,408	0,058
Ibrasa Cons.	74/76	68,882	3,127	28,776	6,461	0,402	0,036
Fibasa	75	75,247	14,056	29,500	40,305	0,364	0,090
	76	55,271	11,289	24,500	34,648	0,367	0,078
	75/76	62,535	8,592	27,000	17,795	0,365	0,057
Embramec	75	64,230	2,994	35,585	50,324	0,219	0,101
	76	81,331	9,054	95,000	-	0,082	0,082
	75/76	73,558	5,468	55,390	34,950	0,184	0,074
BNDE	74	58,760	11,490	20,865	0,190	0,272	0,110
	75	68,235	3,595	28,345	11,513	0,353	0,048
	76	68,640	4,183	36,482	9,065	0,355	0,040
BNDE Cons.	74/76	68,514	2,751	31,940	6,271	0,347	0,030

FONTE: Relatórios de Análise do BNDE (DEIOR).

TABELA VII

Distribuição do Capital de Risco das Empresas com Ofertas Públicas Registradas no Banco Central

Razão		% Majoritária no Capital Votante		% Majoritária no Capital Preferen.		Proporção de Ações Preferenc. Cap. Social	
Amostra	Ano	Média	Desvio	Média	Desvio	Média	Desvio
BC 322 (Sudam)	74	42,945	44,257	-	-	0,677	0,074
	75	68,175	43,805	-	-	0,195	0,278
	76	87,305	2,675	-	-	0,311	0,132
BC 322 Cons.	74/76	71,432	11,609	-	-	0,367	0,099
BC 300 (s/Incent.)	74	75,230	-	-	-	0,000	0,000
	75	58,240	16,362	-	-	0,408	0,090
	76	55,294	7,861	41,046	25,964	0,369	0,052
BC 300 Cons.	74/76	57,329	6,808	41,046	25,964	0,346	0,046
BC 323 (Sudene)	74	81,396	6,705	24,450	4,610	0,702	0,045
	75	59,690	20,682	-	-	0,476	0,096
	76	51,377	8,075	-	-	0,538	0,062
BC 323 Cons.	74/76	60,378	6,194	24,450	4,610	0,557	0,042
BC	74	74,262	8,119	24,450	4,610	0,531	0,087
	75	60,320	11,196	-	-	0,419	0,062
	76	56,983	5,203	41,046	25,974	0,447	0,041
BC Cons.	74/76	61,020	4,244	34,408	13,603	0,463	0,032

FONTE: Banco Central (GEMEC) e Comissão de Valores Mobiliários (registro) - Resolução 214.

Estas conclusões têm implicações profundas para o desenvolvimento de mercados acionários no Brasil. Se o grupo majoritário detém mais do que 50% do capital votante de uma empresa, não precisa ter qualquer preocupação com a eficiência de operações de sua empresa, pois os demais acionistas não têm qualquer possibilidade de demiti-lo; na terminologia do mercado, ele não está exposto à disciplina do mercado. É preciso ainda reconhecer que o grupo majoritário médio, ao deter o controle da empresa com 65% do capital votante, tem à sua disposição inúmeras alternativas para distribuir os lucros e resultados da empresa de forma a beneficiar-se diretamente, ainda que prejudicando os acionistas minoritários. Esses benefícios constituem uma remuneração indireta que Brito e Portela (1976) denominam "dividendos de controle" distribuídos pelo grupo controlador. Além do risco de perdas gerais de eficiência, os minoritários ficam expostos ao risco de manipulação da distribuição dos resultados da empresa. A conclusão de que as empresas vêm formando capital predominantemente via empréstimos e de que a proporção de preferenciais no capital das empresas é elevada complicam ainda mais este quadro<sup>18</sup>. Ao se endividarem, as empresas aumentaram o risco de, eventualmente, não remunerarem ou remunerarem de forma inadequada o seu capital acionário. Uma remuneração direta inadequada pode ser satisfatória para o acionista majoritário, que dispõe de alternativa de remuneração indireta através da distribuição de dividendos de controle, mas não será satisfatória para o acionista minoritário, que não tem essas alternativas.

Não se pode deixar de constar que as características de formação e distribuição de capital de empresas no Brasil elevam o risco carregado pelos acionistas minoritários que detêm ações das empresas. A consequência imediata é a compressão de preços e dificuldades de desenvolvimento de mercados acionários.

#### A ALAVANCAGEM DO CAPITAL CONTROLADOR

Os resultados do capítulo anterior mostram que o capital das empresas brasileiras é mal distribuído e que existe o potencial de práticas de remuneração indireta e dividendos de controle na estrutura empresarial brasileira. Para melhor avaliar a significância destas práticas, é relevante examinar o grau de alavancagem do capital controlador das empresas brasileiras. Ao se endividar e lançar ações preferenciais, o capital controlador aumenta o volume de recursos e bens sob sua administração sem diluir sua participação no capital ordinário votante das empresas. Na terminologia de finanças, ao tomar estas medidas o capital controlador se alavanca. Quanto mais alavancado o capital controlador, maior o potencial de práticas de dividendos de controle.

Cabe agora discutir e propor medidas da alavancagem do capital controlador. Considerando-se que o capital majoritário controla o patrimônio líquido das empresas, duas medidas podem ser propostas:

- (i) Capital Votante do Grupo Controlador/Patrimônio Líquido - esta medida nos dá a proporção do Patrimônio Líquido com a qual o controle é exercido - e
- (ii) Capital Total do Grupo Controlador/Patrimônio Líquido - esta medida nos dá a proporção que o capital total do grupo controlador (ordinário + preferencial) representa em relação ao Patrimônio Líquido da empresa.

Apesar de estas duas medidas serem indicativas do grau de alavancagem do capital controlador das empresas, não se pode deixar de observar suas limitações. A principal delas decorre de o capital majoritário controlar a capitalização total das empresas, isto é, pa-

TABELA VIII

ALAVANCAGEM DO GRUPO CONTROLADOR NAS EMPRESAS SUBSCRITAS PELO BNDE

Variável Amostra	Ano	Cap. Votante G. Contr. Patrimônio Líquido		Cap. Total G. Contr. Patrimônio Líquido		Cap. Votante G. Contr. Patr. LÍq. + Emprést.		Cap. Total G. Contr. Patr. LÍq. + Emprést.	
		Média	Desvio	Média	Desvio	Média	Desvio	Média	Desvio
Ibrasa	74	0.474	0.242	0.520	0.199	0.124	0.001	0.141	0.018
	75	0.183	0.088	0.278	0.212	0.068	0.017	0.098	0.058
Ibrasa Cons.	74/75	0.329	0.129	0.399	0.126	0.095	0.020	0.119	0.025
Fibrascel	75	0.203	-	0.207	-	0.105	-	0.107	-
	76	0.295	0.239	0.427	0.426	0.119	0.094	0.172	0.169
Fibrascel Cons.	75/76	0.264	0.125	0.354	0.231	0.114	0.047	0.150	0.088
Embramec	75	0.139	-	0.139	-	0.098	-	0.098	-
Embramec Cons.	75	0.139	-	0.139	-	0.098	-	0.098	-
BNDE	74	0.474	0.242	0.520	0.199	0.124	0.001	0.141	0.018
	75	0.177	0.032	0.225	0.080	0.084	0.013	0.100	0.019
	76	0.295	0.239	0.427	0.426	0.119	0.094	0.172	0.168
BNDE Cons.	74/76	0.281	0.070	0.349	0.091	0.103	0.016	0.128	0.028

Observação: Para manter consistência comparativa entre as diversas variáveis os resultados incluem apenas as empresas com dados suficientes para a obtenção de todas as variáveis.

TABELA IX

A Alavancagem do Capital Controlador nas Empresas Objeto de Ofertas Públicas Registradas no Banco Central

Variável Amostra	Ano	Cap. Votante G. Contr. Patrimônio Líquido		Cap. Total G. Contr. Patrimônio Líquido		Cap. Votante G. Contr. Patr. LÍq. + Emprést.		Cap. Total G. Contr. Patr. LÍq. + Emprést.	
		Média	Desvio	Média	Desvio	Média	Desvio	Média	Desvio
BC 300	76	0.219	0.006	0.285	0.085	0.049	0.044	0.055	0.036
BC 323	74	0.229	0.069	0.411	0.088	0.103	0.016	0.189	0.046
B. Central	74	0.229	0.069	0.411	0.088	0.103	0.016	0.189	0.016
	76	0.219	0.006	0.285	0.085	0.049	0.044	0.055	0.036
B. Central Cons.	74/76	0.224	0.023	0.347	0.058	0.076	0.023	0.122	0.049

Observação: Idem Tabela VIII

patrimônio líquido mais empréstimos. Medidas mais adequadas do grau de alavancagem do capital controlador seriam, pois:

- (iii) Capital Votante do Grupo Controlador/Patrimônio Líquido + Empréstimos - esta medida nos diz com que proporção da capitalização total da empresa o controle é exercido - e
- (iv) Capital Total do Grupo Controlador/Patrimônio Líquido + Empréstimos - esta medida nos dá a proporção que o capital total do grupo controlador (ordinário + preferencial) representa em relação à capitalização total da empresa.

Apesar de estas duas últimas medidas de alavancagem do capital controlador parecerem mais adequadas, este capítulo prossegue, para examinar as empresas subscritas pelo BNDE e as empresas objeto de ofertas públicas registradas no Banco Central, utilizando todas as quatro medidas descritas.

As medidas de alavancagem do capital controlador para as empresas subscritas pelo BNDE são apresentadas na Tabela VIII 19. A tabela apresenta a média e o desvio-padrão de cada medida por ano e por subsidiária do BNDE, bem como o consolidado por subsidiária, por ano e total para todo o sistema BNDE. Os resultados para o consolidado do BNDE em todo o período mostram que, em média, o capital votante do grupo controlador representava 28,1% do patrimônio líquido e 10,3% da capitalização total (patrimônio líquido + empréstimos) das empresas. O capital total do grupo controlador (ordinárias + preferenciais) representou, em média, 34,9% do patrimônio líquido e 12,8% da capitalização total das empresas. Em palavras, uma unidade de capital majoritário votante controla cerca de 10 (dez) unidades de capital à disposição da firma e uma unidade de capital do grupo majoritário (votante e não-votante) controla cerca de 8 (oito) unidades de capital à disposição da firma. O grau de alavancagem do capital controlador das empresas subscritas pelo BNDE foi, pois, significativo.

Os resultados obtidos para as empresas objeto de ofertas públicas registradas no BACEN são apresentados na TABELA IX. Os resultados para o consolidado do BACEN no período indicam que o capital votante do grupo controlador representava, em média, 22,4% do patrimônio líquido e 7,6% da capitalização total das empresas. O capital total do grupo controlador (ordinárias + preferenciais) representava, em média, 34,8% do patrimônio líquido e 12,9% da capitalização total das empresas. Em palavras, uma unidade de capital majoritário votante controla cerca de 13 (treze) unidades de capital à disposição da firma e uma unidade de capital do grupo majoritário (votante e não-votante) controla cerca de 8 (oito) unidades de capital à disposição da firma.

Os resultados para as duas amostras foram idênticos em gênero e quase idênticos em número <sup>20</sup>. O capital controlador das empresas é alavancado a níveis elevados, tanto na amostra do BACEN. Os níveis de alavancagem sugerem que seja grande o potencial de prática de remuneração indireta e de dividendos de controle na estrutura empresarial brasileira, pois esta alavancagem é conjugada a elevadas participações do grupo majoritário no capital votante.

#### A SEPARAÇÃO ENTRE ADMINISTRAÇÃO E PROPRIEDADE

O quadro de elevada participação dos grupos majoritários no capital votante das empresas e de altos níveis de alavancagem do capital controlador dificulta o desenvolvimento de mercados acionários no ambiente econômico. Talvez se pudesse argumentar que estas

dificuldades não seriam significativas se existisse uma grande separação entre a administração e a propriedade das empresas. Se a administração da empresa é exercida por técnicos e profissionais não diretamente ligados ao grupo majoritário, pode-se pensar em argumentar que suas decisões serão fundamentadas em princípios técnicos sem vinculação com os interesses dos capitalistas majoritários. Para examinar esta possibilidade, este capítulo prossegue com o estudo do grau de separação entre a administração e a propriedade das empresas de nossas duas amostras.

Duas relações foram examinadas: (i) a relação entre o número de diretores membros do grupo majoritário e o número total de diretores da empresa e (ii) a relação entre o número de diretores membros do grupo majoritário e o número de sócios no grupo majoritário. A primeira relação mede a participação dos sócios majoritários na diretoria da empresa e a segunda relação mede a proporção dos sócios majoritários que participam da administração da empresa.

Os resultados obtidos para a amostra de empresas subscritas pelo BNDE são apresentados na Tabela X. Os resultados indicam que em média 69% da diretoria das empresas é composta por sócios majoritários e que 2/3 das empresas da amostra tiveram entre 65% e 73% de sua diretoria composta por sócios majoritários. Os resultados para as subsidiárias foram da mesma ordem de grandeza e as participações médias de sócios majoritários na diretoria das empresas da IBRASA, da EMBRAMEC e da FIBASE foram de 70%, 72% e 57%, respectivamente. Adicionalmente, a tabela mostra que, na amostra, em média 53% dos sócios majoritários eram diretores e que esta proporção esteve entre 48% e 57% para 2/3 das empresas da amostra.

Os resultados para as empresas com ofertas públicas registradas no BACEN são apresentados na Tabela XI. Eles indicam que, em média, 76% da diretoria das empresas é integrada por sócios majoritários e que esta proporção esteve entre 72% e 80% para 2/3 das empresas. A proporção para empresas objeto de ofertas sem incentivos fiscais, na área da SUDAM e na área da SUDENE, foi de 86%, 89% e 68%, respectivamente. A tabela também indica que, em média, 46% dos sócios majoritários eram diretores e que esta proporção esteve entre 42% e 50% para 2/3 das empresas da amostra.

Os resultados para as duas amostras sugerem que a mistura entre a administração e a propriedade tem sido ligeiramente superior nas empresas objeto de ofertas públicas registradas no BACEN. As implicações dos resultados são, entretanto, idênticas. Eles indicam que cerca de 70% da diretoria das empresas é integrada por sócios diretores. O quadro é de grande mistura entre administração e propriedade na estrutura empresarial brasileira. A este quadro acrescentam-se as conclusões de que os níveis de concentração e alavancagem do capital controlador são elevados. Esta conjuntura dificulta a condução da política econômica, em geral, e o desenvolvimento de mercados acionários, em particular. As dificuldades são, essencialmente, causadas pelo potencial de práticas de remuneração indireta e dividendos de controle. Observe que ganhos de capital não são taxados no Brasil. A estrutura de propriedade favorece, pois, a redistribuição dos resultados das empresas de modo a aumentar os ganhos de capital não sujeitos a impostos dos empresários 21.

## O MERCADO ACIONÁRIO BRASILEIRO E A ATUAÇÃO DO BNDE

Qualquer análise do mercado acionário brasileiro deve cobrir os segmentos primário e secundário. Se analisarmos o mercado da Bolsa de Valores do Rio de Janeiro de 1973 a 1977, poderemos observar

TABELA X

A Separação entre a Administração e a Propriedade  
nas Empresas Subscritas pelo BNDE

Razão		Nº Dir. Majoritários Nº Total Diretores		Nº Dir. Majoritários Nº Sócios Majoritários	
Amostra	Ano	Média	Desvio	média	Desvio
	74	0.728	0.135	0.521	0.093
Ibrasa	75	0.754	0.122	0.635	0.111
	76	0.661	0.080	0.519	0.077
Ibrasa Cons.	74/76	0.701	0.056	0.549	0.051
	75	0.321	0.252	0.359	0.420
Fibrase	76	0.733	0.216	0.808	0.132
Fibrase Cons.	75/76	0.568	0.168	0.632	0.173
	75	0.712	0.081	0.366	0.148
Embramac	76	0.733	0.188	0.494	0.227
Embramac Cons.	75/76	0.721	0.077	0.417	0.114
	74	0.728	0.135	0.521	0.093
BNDE	75	0.684	0.075	0.482	0.087
	76	0.685	0.063	0.557	0.067
BNDE Cons.	74/76	0.690	0.043	0.526	0.046

95

TABELA XI

A Separação entre a Administração e a Propriedade das Empresas  
com Ofertas Públicas Registradas no Bco. Central

Razão		Nº Dir. Majoritários Nº Total Diretores		Nº Dir. Majoritários Nº Sócios Majoritários	
Amostra	Ano	Média	Desvio	Média	Desvio
	74	0.750	0.353	—	—
BC 322	75	1.000	0.000	0.533	0.188
	76	0.916	0.102	0.703	0.197
BC 322 Cons.	74/76	0.892	0.080	0.635	0.119
	74	1.000	—	1.000	—
BC 300	75	0.904	0.116	0.678	0.252
(S/Incent.)	76	0.834	0.083	0.564	0.084
BC 300 Cons.	74/76	0.859	0.063	0.615	0.075
	74	0.595	0.207	0.289	0.092
BC 323	75	0.845	0.124	0.350	0.077
(Sudenc)	76	0.665	0.093	0.375	0.070
BC 323 Cons.	74/76	0.677	0.073	0.352	0.050
	74	0.666	0.150	0.377	0.123
B. Central	75	0.894	0.064	0.496	0.004
	76	0.742	0.062	0.465	0.053
B. Central Cons.	74/76	0.756	0.048	0.455	0.042

que o número de corretoras ativas no mercado <sup>22</sup> reduziu-se de 83, em 1973, para 68 em 1977. Isto nos dá uma indicação do grau de dificuldade da atuação privada no segmento secundário do mercado brasileiro, que apresenta tendência de leve retração em termos de volume financeiro real negociado.

Cabe agora discutir as características do mercado primário. O volume de subscrições em ofertas públicas foi apresentado na Tabela I logo no início deste trabalho. O volume de ofertas públicas registradas no BACEN no período 1974-1976 foi de aproximadamente 2,6 bilhões de cruzeiros, sendo 1,5 bilhões em ofertas sem incentivos e 1,1 bilhões em ofertas incentivadas nas áreas da SUDAM e da SUDENE. O volume de subscrições do BNDE no período 1974-1976 é apresentado na Tabela II e seu montante foi de aproximadamente 2,1 bilhões de cruzeiros. As subscrições do BNDE representaram 140% do volume de ofertas públicas não incentivadas e 81% do total de ofertas públicas no período 1974-1976. A presença do Estado no segmento primário do mercado acionário, através do BNDE, foi significativa.

A conjuntura do mercado de intermediários financeiros do setor de capital de risco é, portanto, difícil. No segmento secundário, os intermediários fazem face a um mercado financeiramente difícil; no segmento primário, os intermediários fazem face a direita concorrência do BNDE e do Governo. Resta analisar a eficiência com que o BNDE vem atuando no mercado acionário. Ele tem sido mais ou menos eficiente do que os intermediários privados na seleção de empresas para fins de capitalização?

Ao longo da maior parte deste trabalho, foram analisadas duas amostras de empresas. Uma era composta pelas empresas subscritas pelo BNDE e a outra por empresas selecionadas pelos intermediários privados para selecionar empresas podem ser detectadas através das eventuais diferenças entre os resultados das amostras. Como se observou anteriormente, os resultados das amostras de empresas relevavam idênticas características de concentração e de alavancagem do capital controlador. As características de mistura de administração e propriedade são também muito próximas para as empresas das duas amostras. Entretanto, a amostra do BNDE se distingue de forma significativa pelos resultados de formação de patrimônio líquido e de endividamento apresentados na Tabela IV. Comparando-se estes resultados com os correspondentes à amostra do BACEN apresentados na Tabela V, pode-se concluir que as empresas selecionadas pelo BNDE apresentam índices de endividamento bem mais elevados e/ou perdas de patrimônio líquido. Para o ano de 1976, os resultados indicam inclusive que o agregado das empresas subscritas pelo BNDE sofreu perdas de patrimônio líquido. A conclusão inevitável é que o BNDE não se distinguiu favoravelmente quanto à sua capacidade de selecionar empresas para subscrição; os intermediários privados é que apresentaram superior capacidade de análise.

O BNDE vem sendo generosamente capitalizado com recursos do PIS/PASEP, o que permitiu o repasse de parcelas de recursos de outras fontes para o mercado de subscrições primárias. Como os intermediários privados demonstram maior eficiência de atuação neste mercado, nada mais justo que caber a eles o repasse das parcelas de recursos atualmente destinadas ao mercado de subscrições primárias pelo BNDE. É extremamente injusto que os intermediários privados, fazendo face a um mercado secundário estagnado, tenham ainda que competir com a atuação menos eficiente do Estado no mercado primário. A nível operacional, parte dos recursos captados pelo BNDE deveria ser leiloadada entre intermediários financeiros atuantes no mercado primário. Com isto, dois objetivos seriam atingidos: (i) uma utilização racional da maior eficiência seletiva dos intermediários pri



vados e (ii) uma melhor remuneração para os recursos do BNDE, que, afinal, são recursos sociais e do trabalhador.

Finalmente, cabe discutir alguns aspectos éticos desagradáveis associados à atuação do BNDE. Os elevados níveis de concentração e alavancagem do capital controlador das empresas do BNDE são também observados nas empresas com ofertas no BACEN. Entretanto, as ofertas públicas são subscritas com recursos privados e as subscrições do BNDE são exercidas com recursos públicos. Não parece muito ético que estes recursos tenham uma remuneração baixa (correção + 3% no caso do PIS/PASEP) e que o BNDE os utilize para alavancar o capital controlador das empresas subscritas <sup>23</sup>. O segundo aspecto ético diz respeito ao acesso a informações privilegiadas. O BNDE, usualmente, se envolve bastante com as empresas que capitaliza e, muitas vezes, participa de órgãos da administração das empresas que subscreve <sup>24</sup>. Com isto, o BNDE tem acesso a informações detalhadas sobre as empresas que não são disponíveis ao mercado; portanto, parece pouco ético que ele mantenha uma carteira de capital de risco nestas condições. Estes problemas éticos seriam também resolvidos se parcelas dos recursos do BNDE fossem colocadas no mercado a taxas leiloadas.

## CONCLUSÕES

Este trabalho examinou as características da capitalização e da estrutura empresarial brasileira, prosseguindo com uma avaliação da atualização do BNDE no segmento primário do mercado de ações. Para atingir estes objetivos, duas amostras foram estudadas, uma com a quase totalidade das empresas cujas ações foram subscritas pelo BNDE e outra com empresas que registraram ofertas públicas junto ao Banco Central. O estudo limitou-se ao período 1972-1976.

Os resultados indicam que os níveis observados de concentração e alavancagem do capital controlador são quase idênticos para as duas amostras. As empresas das amostras são controladas com cerca de 65% do capital votante e uma unidade de capital majoritário controla cerca de oito unidades de capitalização total das empresas (patrimônio líquido mais empréstimos). Examinando-se o grau de separação entre administração e propriedade, os resultados também foram próximos para as duas amostras. Eles indicam que cerca de 70% dos diretores das empresas são sócios majoritários e que cerca de 50% dos sócios majoritários são também diretores das empresas. Esta conjuntura empresarial revela que o potencial de práticas de remuneração indireta e dividendos de controle é significativo na economia brasileira. Como ganhos de capital não são sujeitos a impostos, isto dificulta a condução da política econômica. Mas ainda, como esta conjuntura expõe os acionistas minoritários a riscos não diversificáveis, ela dificulta o desenvolvimento do mercado acionário brasileiro.

Os resultados de concentração do capital controlador e de mistura entre administração e propriedade poderiam também ser atribuídos a fatores culturais. No Brasil, possuir o controle e administrar a empresa da família gera "status" social e uma remuneração não tão gível significativa, ainda que a empresa não ande muito bem. Em países de cultura anglo-saxônica este componente de "status" é bem menos intenso e os valores sociais são mais associados à "performance" econômica das empresas. Já os resultados de alavancagem do capital controlador devem ser atribuídos à condução da política econômica. A política de gerar fácil acesso das empresas a capital de empréstimo como subsídio já foi observada por BVRJ (1978) e Brito e Kantz, (1978). Esta política deve ter favorecido o crescimento dos níveis de alavancagem no período 1974-1978. Uma análise mais objetiva deste efeito poderia ser desenvolvida comparando-se também a carteira

de empréstimos do BNDE. Cabe ainda observar que uma política que facilite a alavancagem do capital controlador estará suportando os improdutivos e indesejáveis valores de "status" discutido anteriormente.

A amostra de empresas subscritas pelo BNDE distingue-se entre - tanto, de forma significativa, das empresas com ofertas públicas no BACEN em um aspecto importante. As empresas subscritas pelo BNDE apresentam níveis de endividamento bem mais elevados e/ou sem perdas de patrimônio líquido significativas. Em um ano (1976), as empresas do BNDE examinadas apresentaram inclusive perdas de patrimônio líquido em seu agregado. Estes resultados mostram que o BNDE e suas subsidiárias têm sido menos eficientes que os intermediários financeiros privados na seleção de empresas para a subscrição de capital de risco. O BNDE tem sido generosamente capitalizado; pareceria, pois, razoável que as parcelas de sua capitalização que vêm sendo alocadas em subscrições sejam colocadas à disposição dos intermediários financeiros privados. Um processo do tipo leilão destes recursos entre os intermediários garantiria aos recursos do BNDE uma remuneração mais adequada e uma melhor utilização da maior eficiência dos intermediários privados. Numa conjuntura que apresenta um mercado acionário secundário estagnado, tais leilões representariam um importante estímulo à intermediação financeira privada no setor de capital de risco.

A atuação do BNDE no setor também apresenta aspectos éticos relevantes para discussão. A utilização de recursos públicos remunerados a níveis baixos para a alavancagem do capital controlador de empresas é, no mínimo, questionável no terreno ético. O aspecto concentrador de riquezas de tais práticas deve ser evidente. Outro aspecto ético relevante relaciona-se ao acesso do BNDE a informações sobre as empresas que não são disponíveis ao mercado. A atuação de um agente com informações privilegiadas no setor de capital de risco é também, no mínimo, questionável.

Finalmente, cabe discutir os aspectos do modelo brasileiro que geraram a estrutura empresarial observada. A mistura entre administração e propriedade, a concentração e a alavancagem do capital controlador resultam de uma estrutura legal, econômica e política deficiente. No âmbito legal, a possibilidade de emitir ações preferenciais sem direito a voto favorece o quadro, sendo que, com a nova lei das Sociedades Anônimas, o limite foi até ampliado para 2/3 do capital social. No âmbito fiscal, a possibilidade de considerar juros como despesas, de forma ilimitada favorece o endividamento excessivo. No âmbito econômico, as práticas de acesso a capitalização subsidiada via empréstimos e capital preferencial não dilui a concentração de controle e contribui para o quadro. Finalmente, no aspecto político e mais relevante, o quadro só seria possível em uma estrutura política com grande concentração de poder. Em uma estrutura política desconcentrada seria difícil manter-se uma estrutura empresarial como a observada.

# ANEXO I

## A AMOSTRA DE EMPRESAS SUBSCRITAS PELO BANCO NACIONAL DO DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO (BNDE)

SOLORRICO S/A	PASKIM IND. PETROQ.
COMP. PAULISTA FÉRTIL	CIQUINE CIA. PETROQ.
IND. TÊXTIL HERING	CIA. SULFÔNICA BAHIA
MANGELIS MINAS IND. S/A	SIBRA S/A
LATICÍPIO MOCOCA S/A	PETROQUÍMICA BAHIA
BÉRGAMO S/A PROD. MAD.	CIMENTO ITAMBÉ
ALPINA DO BRASIL S/A	CIA. D. LANARI
BICICLETAS CALOI S/A	PARTIC. IND. BAHIA S/A
SIFCO DO BRASIL	CIA. CELULOSE BAHIA
MACIFE DA MAT. CONSTR.	COPEL PETRO LTDA.
KALIL SEHBE S/A	EIM ENG. IND. MINERAL
MINASPLAC IND. REFLO.	QUÍMICA GERAL NORDESTE
FIBAN CIA. INDUSTRIAL	PERT. UNIÃO S/A
NAKATA S/A IND. COM.	PAULO ABIDANDERY S/A
BRAFER S/A COM. FERRO	NITROSSIN S/A MINER.
GERMANI PARANÁ ALIM	METALÚRG. APARECIDA
SIVAT IND. ABRASIVOS	METANOL DO NORDESTE
TROL S/A IND. COM.	CIA. BRASILEIRA ANTE.
ARTEX	BIOQUÍMICA DO BRASIL
COM. IND. INDUCO	CIA. METALOMECÂNICA
ORNIEX S/A IMP. E EXP.	EQUIP. VILLARES S/A
DOHLER S/A COM. IND.	APOLO MEC. E ESTRUT.
CICA S/A IND. CONSERVAS	CENTEX S/A.
MUNDIAL ARTEFATOS	CONFORJA NORDESTE
METALAC S/A IND. COM.	TECTRONIC
LÍDER TÁXI AÉREO S/A	COBRASCOM S/A
ALUSUD ALUMÍNIO SUL	VIBASA IND. BASE S/A
MADEIRA SINTÉTICA	TRAFO EQUIPAMENTOS
COM. IND. SCHLOSSER	ELETROMETAL AÇOS
CIA. BRASILEIRA	MADAI IMP. AGRÍCOLAS
MINERAÇÃO TABOCA S/A	VIGORELLI DO BRASIL
LAGOAS MATERIAIS	MADEF
CARAÍBA METAIS S/A	UNITOR SOLDAS ELETR.
CIA. CELULOSE DO SUL	RÁDIO FRIGOR. IMPORT.
PROFUNDIR IND. COM. F.	CBEI CIA. BRAS. ENGEN.
AROXIA S/A FERT. PROD.	PRENSAS SCHULER S/A
PAPELOK S/A IND. COM.	ENGESA ENG. ESPECIAL
ARACRUZ CELULOSE	RANDON S/A IND. IMPL.
BRASKRAFT S/A FLORES	MARCOPLAN EQUIP. IND.
XTAL DO BRASIL IND.	GEMA S/A
CIP. BRAS. COBRE	MÁQUINAS PIRATININGA

# ANEXO II

## A AMOSTRA DE EMPRESAS COM OFERTAS PÚBLICAS REGISTRADAS NO BANCO CENTRAL

COPIA PILHEIRENSE	AGAPRESS GRÁFICA
QUIMICANORTE	BERFLEX NORDESTE
EMP. AGUAS CLÁUDIA	CELULOSE PAPEL NORD.
MASA IND. MARANHENSE	CERÂMICA STO. ANTÔNIO
BRASIL ÓLEOS	CIMENTAL SIDERÚRGICA
CANADENSE IND. PNEUS	APORTELA P. CIMENTO
CIA. AMAZONENSE	IND. PAPÉIS PAJEU
RONDOBOR	CURTIMBRA
RONDEX RONDÔNIA EXP.	FORENSE S/A MÓVEIS
KARIMA IND. S/A.	NORPASA
BARDELA IND. MECÂNICA	CERÂMICA CARIRI
CIA. EQUIPADORA	BIOBRAS
CIA. PESQUISA REC. MINER.	AGRONORTE
ITAP IND. TEC. PRTF.	CIASA COM. INDUST.
BANCO MINEIRO S/A	FRUTAS TROPICAIS
OTHON PALACE HOTEL	CECOSA S/A
CONSÓRCIO REAL	IND. TINTA POPICOR
IND. MICHELETTO S/A	IND. TÊXTIL HERING
ZIVI S/A	TECANOR S/A
ZANINI EQUIP. PESADOS	SINON S/A
REALI. PARTICIPAÇÕES	ARARIPE TEXTIL S/A
METALÚRGICA LAFONTE	BAHEMA AGROPECUÁRIA
LOJAS AMERICANAS	CARIRI INDUST.
BANCO BANDEIRANTES	CARBONO COLOIDAI
CIA. CONSERVAS CICA	CIA. PNEUS TROPICAL
CIMENTAL SIDERÚRGICA	CONCRETO B. NORDESTE
FIBAN CIA. INDUSTRIAL	GRÁFICA IND. S/A
	IND. BAHIANA LAJES
GERMANI PROD. ALIMENTÍCIOS	ALMEC. IND. MECÂNICA
ITAQUARA S/A	ITASA
LÍDER TÁXI AÉREO	NITROCARBONO S/A
MANAH COM. IND.	OXITENO DO NORDESTE
LOJA AMERICANA	POLIALDEN PETROQ.
MARCOPOLO S/A	POLIFLEX DA BAHIA
MESBLA S/A	PRONOR S/A
METAL LEVE S/A	RODOVIÁRIA NORDESTE
PROSDOC. IND. COM.	CONFEC. BRAS. SABRA
SAMITRI	SID. AÇONORTE
SÃO PAULO ALPARGATAS	TOBASA TOCANTINS
ADESENE S/A	TINTAS DIAMANTE
ALTEROSA MECÂNICA	SULFAB

ANEXO III

AS MEDIDAS DE ALAVANCAGEM DO CAPITAL  
CONTROLADOR SEM A PREOCUPAÇÃO DE  
MANTER CONSISTÊNCIA COMPARATIVA

TABELA A.1

A Alavancagem do Grupo Controlador nas Empresas Subscritas Pelo BNDE

Variável	Ano	Cap. Votante G. Contr. Patrimônio Líquido		Cap. Total G. Contr. Patrimônio Líquido		Cap. Votante G. Contr. Patr. LÍq. + Emprést.		Cap. Total G. Contr. Patr. LÍq. + Emprést.	
		Média	Desvio	Média	Desvio	Média	Desvio	Média	Desvio
Ibrasa	74	0.423	0.131	0.520	0.199	0.154	0.063	0.141	0.018
	75	0.183	0.086	0.278	0.212	0.066	0.017	0.098	0.058
	76	0.226	0.069	—	—	0.083	0.022	—	—
Ibrasa Cons.	74/76	0.314	0.073	0.399	0.126	0.114	0.031	0.119	0.025
Fibasa	75	0.566	0.513	0.207	—	0.283	0.250	0.107	—
	76	0.640	0.229	0.427	0.426	0.227	0.093	0.172	0.169
Fibasa Cons.	75/76	0.619	0.176	0.354	0.231	0.243	0.075	0.150	0.088
Embramec	75	0.139	—	0.139	—	0.098	—	0.098	—
Embramec Cons.	75	0.139	—	0.139	—	0.098	—	0.098	—
BNDE	74	0.423	0.131	0.520	0.199	0.154	0.063	0.141	0.018
	75	0.328	0.109	0.225	0.080	0.159	0.084	0.100	0.019
	76	0.522	0.174	0.427	0.426	0.186	0.068	0.172	0.169
BNDE Cons.	74/76	0.436	0.089	0.349	0.091	0.170	0.037	0.128	0.028

Observação: Os resultados de cada variável incluem todas as empresas com dados disponíveis para o seu cálculo. Entretanto, as empresas utilizadas para o cálculo de uma variável podem não ser as mesmas utilizadas para o cálculo de outra variável. Não existe, pois, consistência para a comparação entre variáveis.

TABELA A.2

A Alavancagem do Capital Controlador nas Empresas Objeto de Ofertas Públicas Registradas no Banco Central

Variável	Ano	Cap. Votante G. Contr. Patrimônio Líquido		Cap. Total G. Contr. Patrimônio Líquido		Cap. Votante G. Contr. Patr. LÍq. + Emprést.		Cap. Total G. Contr. Patr. LÍq. + Emprést.	
		Média	Desvio	Média	Desvio	Média	Desvio	Média	Desvio
BC 300 Cons. (s/Incent.)	76	0.146	0.034	0.285	0.085	0.067	0.027	0.055	0.038
BC (Sudene)	74	0.453	0.277	0.411	0.086	0.358	0.313	0.189	0.048
	75	0.294	—	—	—	0.174	—	—	—
	76	1.588	1.699	—	—	0.301	0.237	—	—
BC 323 Cons.	74/76	0.917	0.628	0.411	0.086	0.307	0.133	0.189	0.046
B. Central	74	0.453	0.277	0.411	0.086	0.358	0.313	0.189	0.048
	75	0.294	—	—	—	0.174	—	—	—
	76	0.579	0.443	0.285	0.085	0.137	0.067	0.055	0.036
B. Central Cons.	74/76	0.496	0.291	0.348	0.058	0.175	0.067	0.122	0.049

Observação: Idem Tabela A.1 (Anexo III)

BIBLIOGRAFIA:

ARROW, K - "Insurance, Risk and Resource Allocations", em K.Arrow, editor, Essays in the Theory of Risk Bearing, Markhan Publishers, 1971.

Bolsa de Valores do Rio de Janeiro - "A Influência Direta e Indireta do Governo no Mercado de Capitais" - Departamento Econômico, Nov.1978.

BRITO, N. e Kantz, L. - "O Custo de Capitalização de Empresas de Energia Elétrica e as Recentes Ofertas Públicas pela Cia. Mineira de Eletricidade", Bolsa, 11 de dezembro de 1978.

BRITO, N. e Portella, H. - "Mercados Acionários: Sua Conceituação e a Nova Lei das Sociedades Anônimas", Revista de Administração de Empresas, Setembro de 1976.

MACDONALD, J. e JACQUILLAT, B. - "Pricing of Initial Equity Issues: The French Sealed Bid Auction", The Journal of Business, Vol.47, Nº 1, January 1974.

MODIGLIANI, F. e MILLER, M. - "The Cost of Capital Corporation Finance and the Theory of Investment", The American Economic Review, June 1958.

MODIGLIANI, F. e MILLER, M. - "Corporate Income Taxes and the Cost of Capital: A Correction", The American Economic Review, June 1963.

ESCOLA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECONOMIA  
DO INSTITUTO BRASILEIRO DE ECONOMIA  
DA FUNDAÇÃO GETÚLIO VARGAS

SEMINÁRIOS DE PESQUISA ECONÔMICA I  
(1a. parte)

Coordenadores:

Prof. Uriel de Magalhães

Prof. José J.A. Senna

A EVOLUÇÃO DO DISPÊNDIO PÚBLICO NO BRASIL:  
UMA TENTATIVA DE INTERPRETAÇÃO

Helson C. Braga

Frederico A. de Carvalho

Dia: 12/02/81

Horário: 15:30h.

Local: Auditório Eugênio Gudin

\*\*\*

A EVOLUÇÃO DO DISPÊNDIO PÚBLICO NO BRASIL:

UMA TENTATIVA DE INTERPRETAÇÃO

Helson C. Braga\*

Frederico A. de Carvalho\*\*

NOVEMBRO/1980

---

\* Da Fundação Centro de Estudos do Comércio Exterior (CECEX) e da Secretaria da Receita Federal (SRF)

\*\* Da Fundação Centro de Estudos do Comércio Exterior (CECEX)

Os autores agradecem as valiosas sugestões oferecidas por João Luiz Mascolo que, de tão frequentes, não convidam a isentá-lo das falhas remanescentes.

# A EVOLUÇÃO DO DISPÊNDIO PÚBLICO NO BRASIL:

## UMA TENTATIVA DE INTERPRETAÇÃO

### SUMÁRIO

	Página
1. INTRODUÇÃO	1
2. O CRESCIMENTO DO DISPÊNDIO PÚBLICO	3
2.1 - <u>Dispêndio Público e Renda: Resumo das Hipóteses Teóricas</u>	3
2.2 - <u>Evolução do Dispêndio Público no Brasil: 1947 - 1978</u>	6
3. MODELOS DE DETERMINAÇÃO DO DISPÊNDIO PÚBLICO	9
3.1 - <u>O Modelo de Maximização de Bartên</u>	10
3.2 - <u>Dispêndio Público e Renda: Três Modelos</u>	13
3.2.1 - Um Modelo de Ajustamento Parcial	13
3.2.2 - Uma Hipótese de "Renda Permanente" no Caso do Consumo Público	16
3.2.3 - <u>Dispêndio Público e Renda : Um Modelo Estendido</u>	18
4. RESULTADOS EMPÍRICOS	21
4.1 - <u>O Modelo de Maximização de Barten</u>	21
4.2 - <u>O Modelo de Ajustamento Parcial</u>	24
4.3 - <u>O Modelo da "Renda Permanente"</u>	28
4.4 - <u>O Modelo Estendido</u>	28
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	33
NOTAS EXPLICATIVAS	37
BIBLIOGRAFIA	41



## 1. INTRODUÇÃO

A complexidade do processo de dispêndio público - consequência dos múltiplos objetivos perseguidos, das instituições envolvidas e dos instrumentos utilizados - tem mobilizado o esforço de análise não só de economistas, mas também de sociólogos e cientistas políticos. No campo da Economia, conquanto a maior parte das contribuições se encontre na área de Finanças Públicas, o assunto tem despertado grande interesse em estudos de desenvolvimento econômico e de sistemas econômicos comparados. Em particular, no caso das Finanças Públicas, a ênfase colocada na despesa do governo, a partir de meados dos anos 50, foi progressivamente deslocando o aspecto da tributação como principal motivação de estudos na área. (1)

Desenvolvida basicamente na década de 70, a análise econômica do dispêndio público no Brasil esteve quase sempre associada ao estudo do crescimento da participação do governo na economia e, mais especificamente, ao debate sobre o alegado processo de estatização da economia. (2)

Este trabalho procura dar uma contribuição ao exame dessa questão e se distingue dos estudos anteriores em dois aspectos, essencialmente: o menor escopo da análise e a maior preocupação com a formalização de hipóteses testáveis empiricamente. Com efeito, o trabalho explora a associação entre o dispêndio público e a renda no Brasil, utilizando modelos alternativos que procuram formalizar a relação existente entre essas variáveis e, são, ao mesmo tempo, menos vulneráveis a problemas de estimação econométrica.

O estudo está organizado em 5 seções. Após esta breve introdução, a segunda delas se propõe a um duplo objetivo: discutir, resumidamente, as principais hipóteses teóricas relacionando dispêndio público e renda, e apresentar uma análise das séries estatísticas dessas variáveis no caso brasileiro, durante o período 1947-1978, utilizando dados das Contas Nacionais e dos Orçamentos da União.

A seção 3 contém a estrutura metodológica do trabalho. Apresenta os modelos teóricos e desenvolve algumas considerações sobre a construção de modelos adaptáveis ao tratamento do problema em questão.

A quarta seção inclui uma breve discussão sobre questões de escolha das variáveis envolvidas e de suas respectivas medidas, e analisa os resultados da estimação.

A última seção resume os principais resultados obtidos e discute algumas implicações da análise.

## 2. O CRESCIMENTO DO DISPÊNDIO PÚBLICO

### 2.1 - Dispêndio Público e Renda: Resumo das Hipóteses Teóricas

A forma como o dispêndio público se relaciona com a renda pode ser analisada segundo duas perspectivas distintas. A primeira delas, caracteristicamente de longo prazo, coloca a renda (ou, mais precisamente, o crescimento da renda em termos *per capita*) como um dos principais fatores determinantes da expansão das atividades do governo durante o processo de desenvolvimento. A segunda perspectiva, introduzida pela análise (keynesiana) agregativa de curto prazo, sugere uma direção contrária de causalidade, assumindo a despesa do governo o papel de variável de política econômica que pode ser usada para controlar o nível da renda agregada. Enquanto esta visão enfatiza o objetivo de estabilização, a anterior privilegia a função alocativa do governo na provisão de bens e serviços públicos. (3)

As tentativas existentes de racionalização da expansão das atividades do governo na provisão de bens e serviços públicos e semipúblicos destacam ora as pressões do lado da demanda, ora a capacidade de crescimento da oferta. Segundo esses argumentos, os principais fatores que afetam a demanda são os seguintes: (4) (a) o crescimento da renda real *per capita*; (b) o crescimento populacional e as alterações na pirâmide etária; (c) o grau de urbanização; (d) o "efeito demonstração"; e (e) a complementaridade que alguns bens públicos guardam em relação aos bens privados.

O crescimento da renda *per capita* tem sido empregado como variável explicativa em grande número de trabalhos empíricos, preocupados em testar a validade da "lei de Wagner", cuja interpretação mais simples é a de que a elasticidade-renda da demanda pelos bens públicos é maior do que um. (5) A mais expressiva evidência empírica disponível tende a apoiar essa "lei", não obstante as dificuldades relacionadas com a interpretação e formulação da hipótese a testar, com a mensuração das variáveis e com a seleção de técnicas de estimação. (6)

Obviamente, a possibilidade de os gastos públicos crescerem mais rapidamente que a renda pode estar associada menos às forças da demanda do que às da oferta. Duas hipóteses tratam a questão pelo lado da oferta: o "efeito translação" e o "hiato de produtividade". A primeira hipótese, formulada por Peacock & Wiseman (1961), sugere que o crescimento das atividades do governo está ligado fundamentalmente à disponibilidade de recursos, e que esta, por sua vez, estaria condicionada pela resistência dos indivíduos à elevação da carga tributária. Grandes perturbações de natureza política ou sócio-econômica, ao reduzirem essa resistência, permitiriam o incremento na tributação, determinando, assim, um novo nível da despesa pública. Em consequência, esta cresceria não de forma contínua, mas em degraus. (7)

A hipótese do hiato de produtividade sustenta que, dada a menor produtividade do setor público (por serem suas atividades mais intensivas em trabalho), uma proporção crescente dos recursos da economia deve ser dirigida para o setor público meramente para manter um nível constante de qualidade dos serviços públicos. (8)

Por sua vez, o argumento da complementaridade entre consumo público e consumo privado, formulado por Barten (1970), enfatiza o caráter de endogeneidade das despesas do governo durante o processo de desenvolvimento. Isso se deveria, em primeiro lugar, à crescente propensão a acumular verificada nas economias maduras, que obriga o governo a gerar demanda diretamente e também indiretamente ao induzir o consumo privado via gastos públicos complementares.

Em segundo lugar, o aumento do consumo de certos bens privados induziria o crescimento da provisão de bens públicos que lhes são complementares. Um exemplo típico desse fenômeno é a ampliação de infraestrutura de tráfego, causada pelo incremento do uso de veículos e pela dispersão de unidades habitacionais por subúrbios mais distantes. Barten sugere que este crescente "grau de coletivização do consumo", resultante do próprio crescimento do padrão de vida (aumento da renda *per capita*), está possivelmente sujeito a um limite mas, pelo menos no que concerne às economias ocidentais, esse limite estaria longe de ser alcançado. (9)

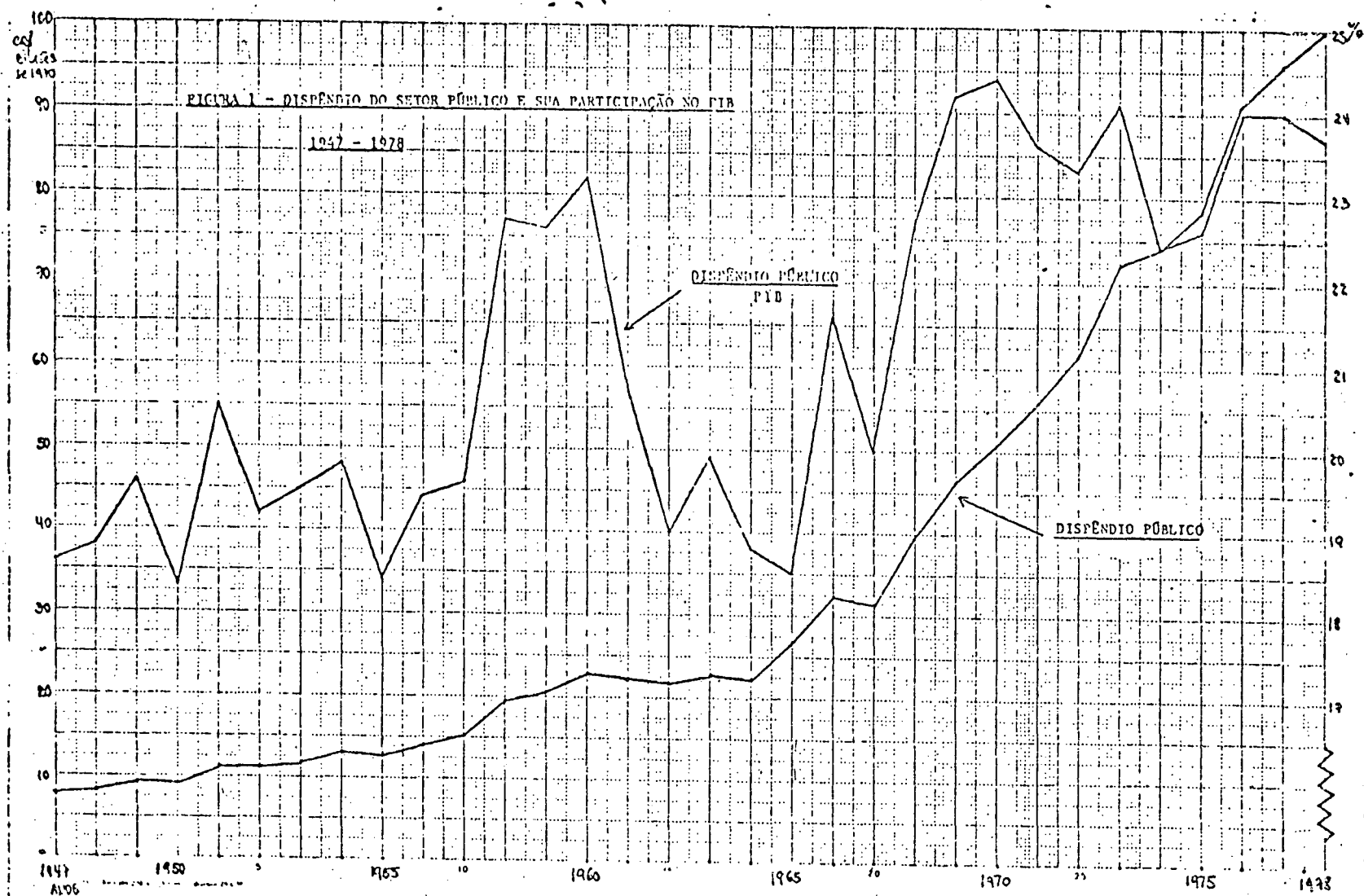
Essa característica de complementaridade se apresenta de forma ainda mais clara no tocante aos investimentos públicos e privados e certamente se encontra na raiz do processo de expansão do setor público em atividades não tradicionais no contexto de economias em desenvolvimento. (10)

## 2.2 - Evolução do Dispêndio Público no Brasil: 1947 - 1978

O objetivo básico deste item é dar uma idéia quantitativa da expansão do dispêndio público e estabelecer um paralelo com o comportamento de outros agregados macroeconômicos, para introduzir a análise econométrica da próxima seção. Dados o interesse deste estudo e também a insuficiência da base estatística, ficam excluídos da análise os gastos das empresas estatais.<sup>(11)</sup>

A figura 1 apresenta a evolução do dispêndio público em termos globais e como percentagem do Produto Interno Bruto(PIB), no período 1947 - 1978. Refletindo o fato de que o dispêndio público real expandiu-se à taxa média anual de 8,4% no intervalo considerado, contra 7,6% registrada pelo PIB, a relação dispêndio público/PIB elevou-se de 18,6% para 23,7%.

Além da tendência ascendente dessa participação, o gráfico também revela uma evolução marcadamente irregular, onde se destacam as elevações registradas na segunda metade dos anos 50 e dos anos 60. O primeiro aumento deve estar refletindo a expansão dos gastos públicos vinculada à política desenvolvimentista do Governo Kubitschek, que teve no mecanismo inflacionário sua principal fonte de financiamento. O segundo aumento coincidiu novamente com a disposição do governo em acelerar o crescimento simultaneamente com a estabilidade do nível geral de preços, o que exigiu uma substancial elevação da carga tributária. Pode-se notar, ainda, certa estabilização da relação dispêndio/PIB durante a década de 70, no patamar de 23/24%.



Nota: Dispêndio Público = Consumo Público + Investimento Público (exclui empresas estatais).

Fonte: FGV, *Conjuntura Econômica*, set/71 e dez/79.

Um segundo aspecto a merecer atenção neste trabalho, consiste na evolução do consumo (dispêndio) público comparativamente ao consumo privado.

A participação deste último no PIB que era de 71,9% em 1947, reduziu-se a 65,1% em 1974. Nos 4 anos seguintes o percentual se fixou em 69%, mas essa recuperação aparentemente se deveu à mudança na contabilização da variação de estoques, que deixou de ser feita no investimento privado passando para o consumo privado. Como consequência dos diferentes ritmos de crescimento dos dois agregados (o consumo privado aumentou à taxa média anual de 7,3%), a relação dispêndio público/consumo privado elevou-se de 25,9% para 34,3% no período considerado. Esses dados sugerem, portanto, que a experiência brasileira no pós-guerra tende a se conformar à hipótese da crescente coletivização do consumo, conforme o argumento de Barten. O modelo 3.1 examina essa questão de uma maneira mais formal.



### 3. MODELOS DE DETERMINAÇÃO DO DISPÊNDIO PÚBLICO -

Nesta seção o objetivo principal é apresentar alguns modelos que permitam testar uma equação para o gasto público. Tradicionalmente, esta equação tem sido estudada com o interesse precípuo de testar a "lei de Wagner". Em contraste, o presente trabalho pretende examinar a questão do dispêndio público sob dois outros ângulos. De um lado, procura-se atentar para uma eventual relação de complementaridade entre consumo público e consumo privado, seguindo uma idéia de Barten; de outro, é a relação entre dispêndio público e renda que constitui o objeto da análise, baseada, neste caso, nos modelos de Henning & Tussing e de Alt & Chrystal, e num terceiro modelo que estende os anteriores.

Aos dois ângulos há pelo menos dois pontos comuns, de caráter metodológico.

Primeiro, os modelos escolhidos são de tipo "dinâmico" (ou "de ajustamento", ou "de desequilíbrio"), isto é, interessam-se por descrever, de alguma forma, o comportamento do agente econômico "governo" como comprador de bens e serviços numa situação de desequilíbrio dinâmico<sup>(12)</sup>. Em segundo lugar, o tratamento econométrico procura evitar certas dificuldades (tais como viés de simultaneidade, por exemplo), usualmente encontradas quando se tenta uma abordagem mais formal das despesas públicas.

Antes de passar à discussão dos modelos propriamente ditos, é útil dizer algo sobre a forma de apresentação adotada. Quando se fala de "equa

ção dinâmica", pode-se apresentar diretamente a equação a ser estimada; justificando retrospectivamente as "equações de ajustamento" que permitiram chegar até ela. Uma outra alternativa é escrever todas as equações, ou seja, escrever um "sistema em forma estrutural" e derivar a correspondente "forma reduzida".

Neste trabalho é adotada uma forma intermediária, em que escrevemos "todas" as equações que descrevem a situação estudada, mas não chegamos à forma reduzida correspondente: na equação a ser estimada ainda estão presentes variáveis "endógenas", a serem substituídas, na estimação propriamente dita, por variáveis instrumentais. Para os quatro modelos apresentados, são introduzidas (de modo natural) equações que "completam a estrutura", ainda que sem acrescentar muito à anterior.

### 3.1 - O Modelo de Maximização de Barten (13)

Sejam CT o consumo total; G, o consumo público (ou seja, dispendio em bens e serviços); e C, o consumo privado. A função W definida como

$$W(C; G) := a \left[ b_1 C^{d_1} + b_2 G^{d_2} \right]^r$$

pode ser interpretada como uma função-objetivo - do conjunto da sociedade ou de um formulador de macropolíticas (policy-maker) - a ser maximizada.

Das condições de primeira ordem para o problema

$$\begin{cases} \max & W(C; G) \\ \text{sujeito a} & CT = C + G \end{cases}$$

obtem-se a relação

$$G^* = \alpha C^{*\beta}$$

ou seja, escrevendo na data  $t$ ,

$$\ln G_t^* = \alpha + \beta \ln C_t^* \quad (3.1.1)$$

onde  $*$  representa um valor "ótimo" (ou "de equilíbrio"); assim, esta relação pode ser interpretada como uma relação de (equilíbrio de) longo prazo entre consumo público e consumo privado. Se se admite que o nível de equilíbrio seja a média ponderada dos valores observados, podemos escrever

$$\ln C_t^* = (1 - \alpha_2) \sum_{i=0}^{\infty} \alpha_2^i \ln C_{t-i}, \quad 0 < \alpha_2 < 1 \quad (3.1.2)$$

Como  $G^*$  não é observável, precisamos ainda das seguintes equações

$$\ln G_t = \ln G_t^* + u_t \quad (3.1.3)$$

$$Y_t = C_t + G_t + I_t + EL_t \quad (3.1.4)$$

$$C_t = C_0 + c_1 Y_t \quad (3.1.5)$$

onde  $I_t$  é o investimento total e  $EL_t$  as exportações líquidas; (3.1.4) é a identidade básica do produto e (3.1.5) é a função consumo.

Somente as equações (3.1.1) - (3.1.3) serão utilizadas na estimação.

De fato, usando a transformação de Koyck em (3.1.2), e levando o resultado a (3.1.1), juntamente com (3.1.3), tem-se  $\ln G_t = \alpha + \beta \frac{1 - \alpha_2}{1 - \alpha_2 D} \ln C_t + u_t$ , ou

$$\ln G_t = (1 - \alpha_2) \alpha + (1 - \alpha_2) \beta \ln C_t + \alpha_2 \ln G_{t-1} + \varepsilon_t \quad (3.1.6)$$

que é a equação estimada por Barten e d'Alcantara (1976), combinando o método de variáveis instrumentais (pois  $C$  é "endôgena") com o processo iterativo de Cochrane-Orcutt.

Como  $0 < \alpha_2 < 1$  e  $\beta > 0$ , os sinais dos coeficientes em (3.1.6) são bem determinados;  $(1 - \alpha_2) \beta$  é a elasticidade de curto prazo, que mostra a variação (relativa) instantânea de  $G$  em resposta a uma dada variação (relativa) em  $C$ .

Para calcular a elasticidade de longo prazo,  $\beta$ , é preciso usar o valor conhecido de  $\alpha_2$  como coeficiente da variável defasada e uma operação não-linear (uma divisão).

A equação (3.1.6) é uma equação não-homogênea (estocástica) de diferenças de 1.ª ordem, que pode ser resolvida de forma aproximada (ignorando-se o termo de erro).<sup>(14)</sup> A solução geral da equação é  $\ln G_t = A_0 \alpha_2^t + C_0 + \beta \lambda_C t$ , onde  $\lambda_C = \ln(1 + r_C)$  é a taxa de crescimento que satisfaz a equação  $C_t = \gamma e^{\lambda_C t}$ . Pode-se, então, calcular o limite da taxa de crescimento,  $r_G$ , de  $G$  quando  $t$  cresce indefinidamente. Tem-se, com efeito, usando simbologia análoga, que:

$$r_G := e^{\lambda_G} - 1, \quad \lambda_G := \frac{d}{dt} \ln G_t = A_0 \ln \alpha_2 \alpha_2^t + \beta \lambda_C$$

$$\lim_{t \rightarrow \infty} r_G = e^{\lim_{t \rightarrow \infty} \lambda_G} - 1 = (e^{\lambda_C})^\beta - 1 = (1 + r_C)^\beta - 1.$$

Observando que  $\frac{dr_G}{dt} = e^{\lambda_G} \left( \frac{d}{dt} \lambda_G \right) = e^{\lambda_G} (A_0 \alpha_2^t \ln \alpha_2)$  é positiva, pode-se usar

$(1 + r_C)^\beta - 1$  como limite superior para  $r_G$ .

### 3.2 - Despêndio Público e Renda: Três Modelos

Nesta parte são apresentados três modelos alternativos para examinar a relação entre gastos públicos e renda. No primeiro, supõe-se que os gastos desejados (ou de equilíbrio) estejam relacionados à renda efetivamente observada e postula-se uma equação de ajustamento para os gastos públicos. No segundo, é feita a hipótese de que o gasto efetivamente observado esteja associado a um nível "permanente" da renda, definido como uma média (infinitamente) móvel entre valores observados. O terceiro modelo combina as hipóteses dos anteriores.

(15)

#### 3.2.1 - Um Modelo de Ajustamento Parcial

O ponto de partida do modelo é considerar que existe um certo nível "desejado" (ou "ótimo", ou "de equilíbrio") para a despesa pública, que pode ser associado ao nível efetivo da renda e que a variação no nível presente dos gastos em relação ao nível anterior se deve em parte ao ajuste decorrente da diferença entre o nível passado e o nível de equilíbrio, e em parte a certas variáveis relacionadas à despesa pública mas não ao processo corrente de ajuste ao

desejado. Essas idéias podem ser resumidas nas equações abaixo:

$$G_t^* = \alpha + \beta Y_t + u_t \quad (3.2.1.1)$$

$$G_t - G_{t-1} = k(G_t^* - G_{t-1}) + c\Delta D_t + dZ_t, \quad 0 < k < 1 \quad (3.2.1.2)$$

onde

\*

$G_t^*$  representa o nível desejado (ou de equilíbrio) de gastos públicos não militares no ano  $t$ ;

$Y_t$ , a renda nacional no ano  $t$ ;

$u_t$ , um erro aleatório referente à observação feita no ano  $t$ ;

$G_t$ , o nível efetivo de gastos públicos não militares no ano  $t$ ;

$D_t$ , o nível das despesas militares no ano  $t$ ;

$\Delta D_t := D_t - D_{t-1}$ ;

$Z_t$ , um indicador do ciclo no ano  $t$ ;

$\alpha, \beta, k, c, d$ , parâmetros a estimar.

Para "completar" o modelo é suficiente introduzir mais uma equação. Uma escolha natural é a identidade básica do produto: <sup>(16)</sup>

$$Y_t = C_t + G_t + I_t + EL_t \quad (3.2.1.3)$$

Usando as duas primeiras equações, pode-se eliminar a variável não observável  $G_t^*$  e chegar a

$$G_t = \alpha k + \beta k Y_t + c \Delta D_t + d Z_t + (1 - k) G_{t-1} + \varepsilon'_t \quad (3.2.1.4)$$

Os coeficientes de  $Y_t$  e de  $G_{t-1}$  devem ser positivos;  $c$  deve ser negativo, já que mais despesas militares devem implicar em retirar recursos destinados às não militares, enquanto que o sinal negativo de  $d$  se deve ao caráter anticíclico do dispêndio público.

O coeficiente de ajustamento,  $k$ , permitirá distinguir entre propensão (elasticidade, no caso log-linear) de curto ( $\beta k$ ) e longo prazos ( $\beta$ ).

Uma vez determinado  $k$  por intermédio do coeficiente de  $G_{t-1}$ , é possível, com uma divisão, obter a elasticidade  $\beta$ .

Como no item 3.1, podemos estabelecer um limite superior para a taxa de crescimento induzido,  $r_G$ , de  $G$  resolvendo a equação de diferenças em (3.2.1.4), o que dá  $\lim_{t \rightarrow \infty} r_G = (1 + r_Y)^\beta - 1$ .

A relação acima é válida se  $r_{\Delta D} = r_Z = 0$ , o que parece ser uma hipótese bastante razoável, que é adotada daqui por diante. Ela torna possível

analisar o "afastamento" entre  $G$  e  $G^*$  ao longo do tempo através da relação

$$\lim_{t \rightarrow \infty} \frac{G_t}{G_t^*} = (1 + r_Y)^{\beta(1 - \frac{1}{k})} < 1, \text{ que mostra como a res}$$

posta "atrasada" de  $G$  às mudanças em  $Y$  faz com que  $G$  tenda a um valor menor que  $G^*$ .

### 3.2.2 - Uma Hipótese de "Renda Permanente" no Caso do Consumo Público<sup>(17)</sup>

A primeira equação deste modelo descreve a associação que su  
põe existir entre o dispêndio público efetivamente realizado e a renda "permanente" (ou de "equilíbrio"), que é, por sua vez, representada pela média (infinita  
mente) móvel dos valores observados, na segunda equação. O modelo se completa in  
cluindo-se a identidade básica do produto como terceira equação:

$$G_t = \alpha + \beta Y_t^* + u_t \quad (3.2.2.1)$$

$$Y_t^* = (1 - \theta) \sum_{i=0}^{\infty} \theta^i Y_{t-i}, \quad 0 < \theta < 1 \quad (3.2.2.2)$$

$$Y_t = C_t + G_t + I_t + EL_t \quad (3.2.2.3)$$

(O mesmo comentário feito em (3.2.1) sobre a função consumo se aplica aqui).

Usando a transformação de Koyck, chega-se à seguinte equação



$$G_t = \alpha(1 - \theta) + \beta(1 - \theta)Y_t + \theta G_{t-1} + \varepsilon_t \quad (3.2.2.4)$$

que é a equação a ser estimada. Como o sinal esperado de  $\beta$  é positivo e  $0 < \theta < 1$ , o sinal esperado dos coeficientes fica bem determinado. Esta formulação também permite distinguir entre a propensão (elasticidade, no caso da especificação log-linear) de curto prazo,  $\beta(1 - \theta)$ , e a de longo prazo,  $\beta$ , que representam, respectivamente, a resposta instantânea e repercutida período a período, do dispêndio à dada variação (relativa) na renda.

Procedendo como antes, é possível determinar um limite superior para a taxa de crescimento de  $G$ :

$$\lim_{t \rightarrow \infty} r_G = (1 + r_Y)^\beta - 1$$

em termos de taxa de crescimento,  $r_Y$ , da renda observada e da elasticidade  $\beta$ .

### 3.2.3 - Dispendio Público e Renda : Um Modelo Estendido

Partindo da idéia, bastante simples, de que é ao nível de equilíbrio (ou permanente) da renda que está associado o nível desejado (ou de equilíbrio) dos gastos públicos, e tendo em mente o interesse em examinar o ajustamento de níveis efetivos a níveis desejados, o modelo abaixo estende cada um dos dois anteriores em duas direções: de preferência a relacionar níveis desejados (observados) da variável dependente (os gastos) com níveis observados (desejados ou permanentes) da renda, o que seria deixar implícito algum dos ajustes entre "desejado" e "observado", o que se procura é especificar não só a forma segundo o qual se processam tais ajustes, como também a hipótese (de compatibilidade "dimensional") de que níveis desejados determinam níveis desejados.

Esta hipótese é representada pela equação seguinte:

$$G_t^* = \alpha + \beta Y_t^* \quad (3.2.3.1)$$

Agora é preciso escolher, para cada variável, uma especificação para o ajuste entre o nível desejado (ou de equilíbrio, ou permanente) e o observado. Isso é feito a seguir:

$$G_t - G_{t-1} = k(G_t^* - G_{t-1}) , \quad 0 < k < 1 \quad (3.2.3.2)$$

$$Y_t^* = (1 - \theta) \sum_{i=0}^{\infty} \theta^i Y_{t-i} \quad (3.2.3.3)$$

O modelo se completa com a inclusão da identidade básica

$$Y_t = C_t + G_t + I_t + EL_t \quad (3.2.3.4)$$

e o mesmo comentário feito mais atrás sobre a função consumo poderia ser repetido aqui. Depois das operações de costume, chega-se à equação a ser estimada:

$$G_t = \alpha k(1 - \theta) + \beta k(1 - \theta) Y_t + (1 - k + \theta)G_{t-1} + \theta(k - 1)G_{t-2} + \varepsilon_t \quad (3.2.3.5)$$

Os sinais esperados dos coeficientes são determinados combinando-se a expectativa teórica com as restrições numéricas já indicadas. As equações necessárias à identificação dos parâmetros estruturais (em função dos valores da estimação) são

$$\alpha k (1-\theta) = \text{termo constante}$$

$$\beta k (1-\theta) = \text{coeficiente de } Y_t$$

$$1-k + \theta = \text{coeficiente de } G_{t-1}$$

$$(1-k) \theta = - \text{coeficiente de } G_{t-2}$$

Assim, é possível obter<sup>(18)</sup> a elasticidade de longo prazo

$$\beta = \frac{\text{coef } Y_t}{1 - (\text{coef } G_{t-1} + \text{coef } G_{t-2})} = \frac{\text{elasticidade curto prazo}}{1 - (\text{coef } G_{t-1} + \text{coef } G_{t-2})}$$

Quando escrita em logarítimo, a equação (3.2.3.5) é uma equação (estocástica) de diferenças finitas, não-homogênea e de 2a. ordem, cuja solução geral pode ser expressa (se se ignora o termo de erro) como

$$\ln G_t = f(t; 1-k, \theta) + \beta \delta_Y t + \frac{\beta \delta_Y (k-1)}{k} + K_0,$$

onde  $f$  é tal que  $\lim_{t \rightarrow \infty} f(t; 1-k, \theta) = \lim_{t \rightarrow \infty} \frac{d}{dt} f(t; 1-k, \theta) = 0$  e

$K_0$  é uma constante. A expressão acima é válida desde que as raízes da equação homogênea associada sejam reais, distintas ou não, e respeitem as restrições assinaladas, que é o caso que nos interessa. Também é possível mostrar que

$$\ln G_t^* = \theta t + \beta \delta_Y t + K_0,$$

de modo que valem as relações

$$\lim_{t \rightarrow \infty} r_G = (1 + r_Y)^\beta - 1,$$

$$\lim_{t \rightarrow \infty} \frac{G_t}{G_t^*} = (1 + r_Y)^{-\beta \frac{1-k}{k}} < 1,$$

que podem ser interpretadas como em 3.2.1:

#### 4. RESULTADOS EMPÍRICOS

Esta seção discute os resultados obtidos na estimação dos quatro modelos apresentados na seção anterior, usando dados das Contas Nacionais e dos Orçamentos da União, relativamente ao período 1947-1978. Esta última fonte foi utilizada para obtenção da série das despesas militares, tendo as Contas Nacionais completado o conjunto de dados necessários.

Idealmente, as despesas militares deveriam compreender os gastos com as funções de defesa e segurança, mas como a contabilização da despesa pública no Brasil segundo a estrutura funcional se iniciou apenas em 1969, foram somados os quantitativos referentes aos ministérios militares para garantir a obtenção de uma série maior.<sup>(19)</sup>

##### 4.1 - O Modelo de Maximização de Barten

A tabela 1 mostra os resultados da estimação da equação 3.1.6, com quatro definições para a variável dependente:  $G_t$ , que mede o dispêndio público em bens e serviços não militares (exclui, portanto, as transferências e os gastos militares);  $G_t'$ , que exclui somente as despesas militares;  $G_t''$ , que exclui somente as transferências; e  $G_t'''$ , que engloba todas as despesas do governo.<sup>(20)</sup>

A rigor, o dispêndio público retratado neste modelo não deveria incluir os itens de transferência e gastos militares na despesa, dado o pressuposto-usual de que seus fatores determinantes são essencialmente distintos dos

MODELO DE MAXIMIZAÇÃO DE BARTEN - ESTIMAÇÃO POR VARIÁVEIS INSTRUMENTAIS<sup>(1)</sup>

Equações	Variável Dependente (2)	Constante	Variáveis Explicativas				$\bar{R}^2$	DW	$\hat{\rho}$
			$C_t$	$\ln C_t$	$C_{t-1}$	$\ln C_{t-1}$			
1	$G_t$	949,748	0,3308 <sup>a</sup> (4,4738)		-0,7478 <sup>b</sup> (-1,9035)		0,9716	1,6948	0,6301
2	$\ln G_t$	-2,5518		1,2145 <sup>a</sup> (4,3565)		-0,1573 (-0,5961)	0,9772	1,8132	0,4620
3	$G'_t$	-6382,43	0,4399 <sup>a</sup> (6,0848)		-0,293 (-1,2974)		0,9932	1,8654	0,355
4	$\ln G'_t$	-2,1593		0,7523 <sup>a</sup> (3,2261)		0,369 <sup>b</sup> (1,8646)	0,9915	1,9868	0,1284
5	$G''_t$	4630,89	0,3119 <sup>a</sup> (2,9116)		-0,5966 (-1,1238)		0,9747	1,7426	0,7874
6	$\ln G''_t$	-1,7748		1,1330 <sup>a</sup> (4,2168)		-0,1259 (-0,4767)	0,9805	1,8757	0,5042
7	$G'''_t$	-4558,91	0,4122 <sup>a</sup> (5,2433)		-0,1455 (-0,627)		0,9923	1,8318	0,4743
8	$\ln G'''_t$	-2,0412		0,8102 <sup>a</sup> (3,6662)		0,2983 <sup>c</sup> (1,5444)	0,9907	2,009	0,1936

Notas : (1) Foram utilizadas como instrumentos as exportações e a variável dependente defasada.

(2)  $G_t$  = dispêndio público, menos transferências e despesas militares;  $G'_t$  = dispêndio público, menos despesas militares;  $G''_t$  = dispêndio público, menos transferências; e  $G'''_t$  = dispêndio público global. As variáveis defasadas correspondem às respectivas definições da variável dependente.

(\*) As letras a, b e c indicam que os coeficientes de regressão são estatisticamente significantes a 1%, 5% e 10%, respectivamente. Os valores entre parênteses são as estatísticas "t" de Student. Foram utilizados testes unilaterais, uma vez que está perfeitamente definida a relação esperada entre as variáveis do modelo.

que regulam as despesas públicas em bens e serviços não militares.<sup>(21)</sup> Como, po  
rém, Barten admite outras definições, decidimos conservá-las para tornar os  
resultados comparáveis.

Da mesma forma, a construção do modelo conduz unicamente à es  
pecificação log-linear da equação do dispêndio público. A decisão de incluir tam  
bém a forma linear se prende à intenção de comparar com outros modelos e ganhar  
informações sobre a estabilidade da relação.

As equações foram estimadas pelo método de variáveis instrumen  
tais, combinado com a técnica iterativa de Cochrane-Orcutt para levar em conta a  
correlação serial de primeira ordem dos resíduos, introduzida estruturalmente pe  
la transformação de Koyck.<sup>(22)</sup>

Como se pode observar, os resultados obtidos na estimação do  
modelo são muito bons, pelo menos no que concerne à variável  $C_t$  (e  $\ln C_t$ ). O sinal  
do seu coeficiente é o esperado pela teoria e altamente significativo para todas  
as definições da variável dependente. Já o coeficiente de  $G_{t-1}$  (e  $\ln G_{t-1}$ ) não  
apresenta o mesmo padrão uniforme revelado pela outra variável explicativa. Ape  
sar da referida superioridade da equação 2 (em que a variável dependente é  $\ln G_t$ ),  
o coeficiente de  $\ln G_{t-1}$  é negativo, embora estatisticamente nulo, o mesmo ocor  
rendo com a equação 6. Nas duas outras especificações logarítmicas (equações 4 e  
8), entretanto, os coeficientes tem sinal correto (positivo e obedecendo à restri  
ção  $0 < \alpha_2 < 1$ ) e são significantes, a 5% e 10%, respectivamente.

Essas duas equações podem, então, ser utilizadas para fornecer estimativas, bastante preliminares, das elasticidades de curto e longo prazos das despesas do governo com respeito ao consumo privado. As estimativas da elasticidade de curto prazo são 0,75 e 0,81, respectivamente, e as de longo prazo 1,19 e 1,15. Esses resultados são coerentes com os achados por Barten para os países da Comunidade Econômica Européia.

Por fim, as elasticidades de longo prazo e a taxa de crescimento do consumo privado ( $r_C = 0,08$ ) podem ser empregadas para estimar a taxa máxima de crescimento do dispêndio público, ao longo do tempo, na forma implicada pelo modelo. Essas taxas são 10% e 9%, respectivamente, dependendo dos valores encontrados para as elasticidades do dispêndio público com respeito ao consumo privado.

#### 4.2 - O Modelo de Ajustamento Parcial

A tabela 2 resume os principais resultados da estimação da equação 3.2.1.4. Pelo fato de o modelo incluir explicitamente uma variável de despesa militar ( $\Delta D_t$ ), só foram mantidas para a variável dependente as definições que excluem essa componente.

A equação foi estimada pelo método dos mínimos quadrados simples, combinado com o processo de Cochrane-Orcutt (que foi o método empregado por Henning & Tussing), e também por variáveis instrumentais.



ESTIMAÇÃO POR MÍNIMOS QUADRADOS SIMPLES E VARIÁVEIS INSTRUMENTAIS (1)

Equações	Variável Depend.(2)	Constante	Variáveis Explicativas										$\bar{R}^2$	DW	$\bar{p}$	
			$C_t$	$\ln C_t$	$Y_t$	$\ln Y_t$	$\Delta D_t$	$\Delta \ln D_t$	$Z_t$	$\ln Z_t$	$C_{t-1}$	$\ln C_{t-1}$				
MÍNIMOS QUADRADOS SIMPLES																
1	$G_t$	8282,92	0,1978 <sup>c</sup> (1,4772)				-0,4793 (-0,8232)		-6120,35 (-0,7091)		-0,0838 (-0,1197)		0,98	1,9273	0,6721	
2	$\ln C_t$	-1,5663		0,7123 <sup>b</sup> (2,3254)				0,0225 (0,4037)		0,1651 (0,5251)		0,3314 (1,1543)	0,9775	1,9115	0,1138	
3	$G'_t$	4361,35	0,2057 (0,9026)				2,6997 (0,8402)		-6982,6 (-1,1860)		0,4328 (0,6010)		0,995	1,9818	-0,0563	
4	$\ln G'_t$	-1,9157		0,6591 <sup>c</sup> (1,3203)				0,0415 <sup>b</sup> (1,8121)		0,0384 (0,2014)		0,4495 (1,0609)	0,9911	1,9748	0,0691	
VARIÁVEIS INSTRUMENTAIS																
5	$G_t$	54877,1			0,1209 <sup>b</sup> (2,4582)		-0,4662 (-0,5537)		-49136,6 (-0,9221)		-0,0991 (-0,2759)		0,9703	2,3462	0,7318	
6	$\ln C_t$	-2,3815				1,0693 <sup>a</sup> (4,3329)		-0,0004 (-0,0071)		0,1219 (0,2561)		-0,0451 (-0,1871)	0,9809	1,8811	0,30224	
7	$G'_t$	2637,47				0,1184 <sup>a</sup> (2,7611)		0,7292 <sup>c</sup> (1,5797)		-4717,18 (-0,4486)		0,5293 <sup>a</sup> (2,6274)	0,9963	2,0598	-0,1536	
8	$\ln G'_t$	-2,3221					0,7976 <sup>a</sup> (3,2945)		0,0333 (0,8993)		-0,0685 (-0,3172)		0,3041 <sup>c</sup> (1,4142)	0,9927	1,9959	0,1159

Nota : (1) Foram utilizadas como instrumentos as exportações, a diferença das despesas militares e as variáveis de ciclo e dependente defasadas.

(2)  $G_t$  = dispêndio público, menos transferências e despesas militares; e  $G'_t$  = dispêndio público menos despesas militares. As variáveis explicativas defasadas correspondem às respectivas definições da variável dependente.

(\*) As letras a, b e c indicam que os coeficientes de regressão são estatisticamente significantes a 1%, 5% e 10%, respectivamente. Os valores entre parênteses são as estatísticas "t" de Student. Foram utilizados testes unilaterais, uma vez que está perfeitamente definida a relação esperada entre as variáveis do modelo.

No primeiro caso, a renda ( $Y_t$ ) foi substituída pela despesa de consumo privado ( $C_t$ ), para evitar o viés que resultaria de se regressar uma componente sobre o total de que ela é parte. Para o segundo método, que contorna este tipo de problema, foram adotadas como instrumentos as exportações, a diferença das despesas militares e as variáveis de ciclo e dependente defasadas.

Por último, a variável  $Z_t$ , usada como um indicador do ciclo, foi construída como a razão PIB potencial/PIB efetivo. (23)

De um modo geral, os resultados da estimação são pouco satisfatórios com ambos os métodos empregados, nas duas especificações linear e log-linear. A renda (e, alternativamente, o consumo privado) tem sempre o sinal certo, sendo não significativa em apenas uma equação (nº 3). Os coeficientes das variáveis  $\Delta D_t$  e  $Z_t$  não apresentam um padrão definido, ora mostrando sinais corretos ora errados, e quase sempre não significantes (em duas equações em que o coeficiente de  $\Delta D_t$  é significativo o sinal não é o esperado). Embora o sinal de  $G_{t-1}$  também apareça invertido em algumas equações, há uma certa predominância do valor correto, sendo dois deles significantes.

Deve-se notar, entretanto, que essas inversões de sinal também ocorrem no exercício de Henning & Tussing, muito embora os resultados não sejam estritamente comparáveis. Esse fato só enfatiza a necessidade de se buscar uma melhor formulação para a hipótese básica, o que se procura fazer com o modelo 3.2.3.

As equações 4 e 8 foram escolhidas para examinar as elasticidades de curto e longo prazos, valendo novamente alertar para o caráter aproximativo desses cálculos. (24) As elasticidades de curto prazo são, respectivamente,

0,66 e 0,80. O valor 0,66 pode ser comparado com os resultados de 0,84 e 0,54 estimados por Henning & Tussing para os períodos 1900-1971 e 1929-1971, respectivamente, para os Estados Unidos. (25)

A elasticidade de longo prazo, dada pelas duas equações, é de aproximadamente 1,2, sensivelmente inferior às obtidas por aqueles autores para os dois períodos analisados: 1,63 e 1,75, respectivamente. Essa elasticidade também pode ser utilizada para se chegar à correspondente elasticidade-renda de longo prazo do dispêndio público ( $\eta_Y$ ), com o auxílio da fórmula (26)

$$\eta_Y = 1 + \frac{\eta_C - 1}{\frac{G}{C} \eta_C + 1}$$

que relaciona as duas elasticidades, desde que a elasticidade da despesa militar em relação à renda seja igual a um.

Dados  $\eta_C = 1,2$  e  $\frac{G}{C} = 0,30$  (média do período 1947-1978), tem-se que  $\eta_Y = 1,19$ , praticamente idêntica à anterior, porém bem menor que os valores de 1,67 e 1,57 calculados por Henning & Tussing. (27)

Dado o valor de  $\eta_Y$ , é possível, então, estimar a taxa máxima de crescimento de  $G_t(r_G)$ , que é 10%.

Pode-se, igualmente, calcular a fração que  $G_t$  representará do nível desejado ( $G_t^*$ ), por este estar sempre crescendo com a renda : 96%.

Por fim, a equação 8 permite estimar o parâmetro  $k$ , que mede a "velocidade" de ajustamento do dispêndio efetivo ao desejado : 0,7 .

#### 4.3 - O Modelo da "Renda Permanente"

A tabela 3 contém os resultados da estimação da equação 3.2.2.4 pelo método de variáveis instrumentais, combinado com o processo de Cochranne-Orcutt, para três variáveis dependentes:  $G_t$ ,  $G'_t$  e  $G''_t$ .

De um modo geral, os resultados são bastante satisfatórios e comparáveis aos obtidos por Alt & Chrystal, para a Inglaterra, nos períodos de 1900-1976 e 1955-1976. (28) As equações 2 e 6 fornecem nossas estimativas de elasticidade-renda de curto prazo para  $G'_t$  e  $G''_t$ : 0,83 e 0,75, respectivamente, ambas inferiores ao resultado de 0,90 calculado por aqueles autores. Utilizando-se o coeficiente (não significativo) de  $\ln G_{t-1}$ , pode-se estimar a elasticidade-renda de longo prazo, que fica em torno de um. (29)

O limite da taxa de crescimento da despesa pública é 8%.

#### 4.4 - O Modelo Estendido

A tabela 4 apresenta os principais resultados da estimação da equação 3.2.3.5, em que foram usadas as quatro definições para a variável dependente.

Como nos modelos anteriores, o método de estimação empregado foi o de variáveis instrumentais, combinado com a técnica de Cochranne-Orcutt.

Conforme se pode observar, os resultados são excelentes, a julgar pelos sinais dos coeficientes de regressão (que coincidem com as previ

MODELO DA "RENDA PERMANENTE" - ESTIMAÇÃO POR VARIÁVEIS INSTRUMENTAIS<sup>(1)</sup>

Equações	Variável Dependente <sup>(2)</sup>	Constante	Variáveis Explicativas				$\bar{R}^2$	DW	$\hat{\rho}$
			$Y_t$	$\ln Y_t$	$G_{t-1}$	$\ln G_{t-1}$			
1	$G_t$	637,841	0,1625 <sup>a</sup> (4,6317)		-0,2368 -(0,8705)		0,9846	1,6429	0,4348
2	$\ln G_t$	-1,8290		0,8299 <sup>a</sup> (3,6479)		0,1887 (0,8525)	0,9809	1,8964	0,1362
3	$G'_t$	-2714,62	0,1424 <sup>a</sup> (2,8441)		0,4227 <sup>b</sup> (1,8171)		0,9958	1,9952	0,0267
4	$\ln G'_t$	1,6111		0,5432 <sup>b</sup> (2,1409)		0,5317 <sup>b</sup> (2,3758)	0,9919	1,9042	-0,0521
5	$G''_t$	3136,01	0,1817 <sup>a</sup> (3,0409)		-0,3270 -(0,7678)		0,9850	1,7489	0,7062
6	$\ln G''_t$	-1,2539		0,7458 <sup>a</sup> (3,5782)		0,2420 (1,1493)	0,9833	1,9075	0,1450

Nota : (1) Foram utilizadas como instrumentos as exportações e a variável dependente defasada.

(2)  $G_t$  = dispêndio público, menos transferências e despesas militares;  $G'_t$  = dispêndio público, menos despesas militares; e  $G''_t$  = dispêndio público, menos transferências. As variáveis explicativas defasadas correspondem às respectivas definições da variável dependente.

(\*) As letras a, b e c indicam que os coeficientes de regressão são estatisticamente significantes a 1%, 5% e 10%, respectivamente. Os valores entre parênteses são as estatísticas "t" de Student. Foram utilizados testes unilaterais, uma vez que está perfeitamente definida a relação esperada entre as variáveis do modelo.

MODELO ESTENDIDO - ESTIMAÇÃO POR VARIÁVEIS INSTRUMENTAIS<sup>(1)</sup>

Equações	Variável Depend. (2)	Constante	Variáveis Explicativas						$\bar{R}^2$	DW	$\hat{p}$
			$Y_t$	$\ln Y_t$	$G_{t-1}$	$\ln G_{t-1}$	$G_{t-2}$	$\ln G_{t-2}$			
1	$G_t$	281,068	0,1494 <sup>a</sup> (4,9796)		0,2554 (1,0580)		-0,3994 <sup>c</sup> (-1,4933)		0,9867	1,8107	0,1251
2	$\ln G_t$	-1,7215		0,7632 <sup>a</sup> (8,8680)		0,7074 <sup>a</sup> (2,5655)		-0,4524 <sup>b</sup> (-1,8149)	0,9816	1,9563	-0,4337
3	$G'_t$	-2606,78	0,1377 (0,3005)		0,5104 <sup>b</sup> (2,0357)		-0,0724 (-0,0292)		0,9956	2,0094	-0,0542
4	$\ln G'_t$	-2,0220		0,6945 <sup>a</sup> (6,6401)		0,8859 <sup>a</sup> (2,8395)		-0,4950 <sup>c</sup> (-1,5220)	0,9929	2,0593	-0,5416
5	$G''_t$	2501,76	0,1840 <sup>a</sup> (2,5995)		-0,0745 (-0,6422)		-0,2614 (-0,6630)		0,9862	1,9672	0,6360
6	$\ln G''_t$	-1,0258		0,5960 <sup>a</sup> (8,4569)		0,6717 <sup>b</sup> (2,2279)		-0,2756 (-1,1138)	0,9823	1,6650	-0,3284
7	$G'''_t$	-1738,5	0,1253 <sup>a</sup> (2,7753)		-0,6009 <sup>b</sup> (-1,9740)		-0,0787 (-0,2845)		0,9919	1,9931	-0,0757
8	$\ln G'''_t$	-1,6870		0,6563 <sup>a</sup> (23,3045)		0,8325 <sup>b</sup> (2,3608)		-0,4237 <sup>c</sup> (-1,6247)	0,9917	1,8902	-0,5099

Nota : (1) Foram utilizadas como instrumentos as exportações e a variável dependente defasada.

(2)  $G_t$  = dispêndio público, menos transferência e despesas militares;  $G'_t$  = dispêndio público, menos despesas militares;  $G''_t$  = dispêndio público, menos transferências; e  $G'''_t$  = dispêndio público global. As variáveis defasadas correspondem às respectivas definições da variável dependente.

(\*) As letras a, b e c indicam que os coeficientes de regressão são estatisticamente significantes a 1%, 5% e 10%, respectivamente. Os valores entre parênteses são as estatísticas "t" de Student. Foram utilizados testes unilaterais, uma vez que está perfeitamente definida a relação esperada entre as variáveis do modelo.

sões do modelo, salvo dois coeficientes de  $G_{t-1}$ , na forma linear), pelo teste da estatística  $t$  e pelos valores assumidos pelo coeficiente  $\bar{R}^2$ .

Em particular, os coeficientes das variáveis nas equações log-lineares são todos corretos e significantes, à exceção de um único coeficiente, o de  $\ln G_{t-2}$  na equação 6 (que tem o sinal certo, porém não significativo).

Com o auxílio das equações 2, 4 e 8, podemos estimar as elasticidades-renda de curto e longo prazos do dispêndio público. As de curto prazo são, respectivamente, 0,76, 0,69 e 0,66, e as de longo prazo, 1,02, 1,14 e 1,11.

Estas últimas elasticidades podem ser, então, utilizadas para calcular a taxa máxima de crescimento do dispêndio público: 8% e 9%.

Dada a impossibilidade de identificação do parâmetro  $k$ , os resultados desta estimação não permitem o cálculo do afastamento do nível efetivo de dispêndio público do nível desejado.

Um outro aspecto examinado com este modelo foi a possibilidade de uma alteração no padrão de dispêndio público a partir de 1967 (quando entrou em vigor a reforma tributária). Foram introduzidas variáveis *dummies* para captar mudanças na constante e no coeficiente da renda, considerando-se a especificação linear. Os resultados revelaram alterações significativas nesses parâmetros. Com efeito, a propensão do gasto público de curto prazo passou de 0,13 para 0,18 (na definição  $G'_t$ ), de 0,18 para 0,27 (na definição  $G''_t$ ) e de 0,14 para 0,22 (na definição  $G'''_t$ ). Não menos importante foi o aumento observado na constante, que resu

me o impacto das influências sobre os gastos públicos que não são atribuíveis ao aumento da renda. Este aumento foi, por exemplo, de 3 vezes considerando-se  $G_t$  e de 1,4 para  $G''_t$ .



## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nesta seção procuramos resumir os principais resultados do trabalho e discutir algumas de suas implicações. Convém destacar, de início, o caráter aproximativo desta análise e, naturalmente, sugerir os cuidados de praxe na interpretação dos resultados. Duas ordens de problemas justificam essa advertência: não apenas teria sido desejável um maior período de observação das variáveis em exame, como, principalmente, a presença de multicolinearidade introduziu uma inevitável sensibilidade nos coeficientes de regressão, que gostaríamos de ver diminuída. Essas limitações à maior segurança e generalidade dos resultados não devem, contudo, constituir uma razão para a recusa à utilização de métodos econométricos na análise do comportamento do setor público brasileiro. Ao contrário, parece-nos essencial balizar a interpretação de determinadas relações com um mínimo de referências quantitativas.

Feitas essas ressalvas, pode-se dizer que, a julgar pelos critérios usuais de avaliação de exercícios econométricos, os resultados da análise são bastante satisfatórios.

A questão central na análise da relação entre o dispêndio público e a renda pode ser sintetizada na magnitude das elasticidades (de curto e longo prazos) da resposta do primeiro a variações na segunda. Essas elasticidades, estimadas com os quatro modelos apresentados, revelaram-se altamente consistentes entre si e com os valores obtidos por outros pesquisadores, tendo em vista a experiência de outros países. É interessante observar que, de um modo geral, as elasticidades de curto prazo calculadas para o Brasil apresentam-se superiores às obtidas para países desenvolvidos, sugerindo uma maior velocidade de resposta do

dispêndio público a variações na renda. Por outro lado, uma vez completado o processo de ajustamento, o aumento da renda parece exercer uma menor influência na expansão do gasto público no Brasil, como se pode inferir das menores elasticidades de longo prazo que obtivemos.

Com base nas elasticidades calculadas segundo o modelo estendido (que apresentou os melhores níveis de significância estatística), pode-se estimar que um aumento de 10% na renda tem um impacto imediato de aproximadamente 6,5% no dispêndio público global ( $G_t''$ ), ou de 7% no dispêndio líquido de despesas militares ( $G_t'$ ) ou, ainda, de 7,5% no dispêndio líquido dessas despesas e de transferências ( $G_t$ ). Esses diferentes impactos são coerentes com a idéia de que  $G_t$  constitui a parte do dispêndio do governo mais dependente da renda, enquanto tanto as despesas militares como as transferências, sendo mais autônomas, reduzem a velocidade de ajustamento do dispêndio público.

De outra parte, a longo prazo, o efeito de variação na renda repercute em magnitude praticamente igual na despesa pública em bens e serviços não militares (a elasticidade-renda de longo prazo é de 1,02). Quando, porém, essa despesa é acrescida das transferências ( $G_t'$ ), a elasticidade se eleva para 1,14, refletindo, talvez, um certo distributivismo antecipatório da legislação social brasileira.

Incidentalmente, essas elasticidades de longo prazo proporcionam um teste para a "lei de Wagner", interpretada em sua forma mais simples. Com a definição mais adequada a este teste ( $G_t$ ), a elasticidade é bem próxima à unidade, não se constituindo, portanto, num suporte empírico a essa "lei".

Um outro resultado interessante é que as taxas de crescimento efetivas do dispêndio público (nas diversas definições aqui adotadas) vem acompanhando de perto as taxas máximas permitidas pelo crescimento da renda, dada a elasticidade de longo prazo. Com efeito, para um crescimento de 7,9% de  $G_t$ , a taxa máxima calculada (usando-se o modelo estendido) foi de 8%. Para as outras definições, essas taxas foram, respectivamente, 8,7% e 9% (para  $G'_t$ ) e 7,6% e 9% (para  $G''_t$ ).

Com o modelo estendido, tentamos ainda examinar uma possível alteração do comportamento do dispêndio público antes e depois de 1967, com o auxílio de variáveis *dummies*. O resultado evidenciou significativas alterações nos coeficientes de regressão, sendo particularmente notável o impacto sobre os gastos públicos de fatores não diretamente associados à renda, refletidos no termo constante.

O modelo de ajustamento parcial permitiu estimar que o dispêndio público efetivo ( $G'_t$ ) ajusta-se ao desejado (que está sempre se elevando com a renda) com uma permanente defasagem: na média, ele representa 96% desse "alvo móvel". A velocidade de ajustamento foi calculada em 0,7 (o parâmetro  $k$ ). Isso significa que, durante o período de um ano, aproximadamente 70% da diferença entre o nível desejado de dispêndio naquele ano e o efetivamente ocorrido no ano anterior são realizados.

Por último, os resultados da estimação do modelo da maximização de Barten (que postula uma relação de complementaridade entre esses dois componentes do consumo agregado) mostraram uma elasticidade de longo prazo do consumo (dispêndio) público em relação ao consumo privado superior a um: foi de 1,19 para os gastos públicos não militares ( $G'_t$ ) e de 1,15 para os gastos públicos totais. Há, portanto, uma clara ligação entre o dispêndio público e a tendência do consumo privado.

Como dissemos no início desta seção, julgamos extremamente útil a contribuição da abordagem quantitativa ao melhor entendimento do comportamento do setor público brasileiro e das implicações a ele associadas. Futuras (algumas já em desenvolvimento) extensões deste trabalho deverão considerar, por exemplo, a inclusão da receita pública ou, ainda, de variáveis demográficas ao modelo. Do ponto de vista econométrico, a utilização de métodos de máxima verossimilhança como técnica de estimação trará benefícios certos quanto às propriedades desejáveis dos parâmetros estimados.

## NOTAS

(1 ) Levantamentos detalhados dos trabalhos realizados com esse novo enfoque podem ser encontrados em Burkhead & Miner (1971), Millward (1971) e Mathew (1972).

(2 ) Entre os principais estudos desta fase estão Baer, Kerstenetzky & Villela (1973), Langoni (1975), Suzigan (1976) e Rezende (1980).

(3 ) Uma exploração detalhada dessa duplicidade de pontos de vista pode ser encontrada em Alt & Chrystal (1977).

(4 ) Esses fatores estão discutidas em vários trabalhos. Ver, por exemplo, Bird (1976) e Almeida (1976). Interessa analisar aqui, mais detalhadamente, apenas as hipóteses (a) e (e).

(5 ) Wagner apresentou sua "lei" em vários escritos na segunda metade do século XIX. Ela se acha exposta em vários textos mais recentes, como Re-  
zende (1976), Bird (1976) e Wiseman (1967).

(6 ) Entre os mais importantes testes da hipótese estão os de Musgrave (1959), Hinrichs (1965), Gupta (1967) e Thorn (1967). Mais recentemente, Henning & Tussing (1974) e Ganti & Kolluri (1979), utilizando métodos mais rigorosos de estimação econométrica, também obtiveram resultados favoráveis à "lei de Wagner".

(7 ) Peacock & Wiseman levaram em conta perturbações sociais de grande escala, tais como guerras mundiais. Gupta (1967) e Bonin *et al.* (1969) estenderam o conceito para incluir a grande depressão e Nagarajan (1979) considerou um conflito localizado. Evidências desse efeito foram identificadas no Brasil por Rezende (1976).

(8) Essa hipótese foi apresentada e testada por vários autores mas, devido à dificuldade de mensuração do produto do governo, os resultados tem-se revelado inconclusivos. Ver por exemplo, Veverka (1963), Andic & Veverka (1967) e André & Delorme (1978).

(9) Note que, contrariamente à primeira explicação, que sugere um padrão anticíclico do dispêndio público, esta aponta para um efeito procíclico.

(10) Duas interpretações recentes do papel do setor público na economia brasileira destacam a predominância da sua natureza complementar sobre a substitutiva *vis-à-vis* o setor produtivo privado. Ver Suzigan (1976) e Baer (1980).

(11) As várias análises existentes do dispêndio total do setor público brasileiro que incluem as empresas estatais tendem a explicar seu crescimento como uma consequência da intervenção do Estado em atividades de natureza social e ligadas à promoção do crescimento econômico. Ver, por exemplo, Langoni (1975) e Rezende (1980).

(12) É importante reconhecer desde já que, embora a motivação de questionar o realismo de especificações estáticas e de distinguir efeitos instantâneos e repercutidos seja sugestiva, a base teórica para uma equação dinâmica nem sempre é tão completa quanto no caso do equilíbrio estático (p. ex., na teoria da demanda), ficando então aberta a possibilidade para especificações *ad hoc*.

(13) Ver Barten e d'Alcantara (1976).

(14) O desenvolvimento a seguir baseia-se em Henning & Tussing (1974), pp. 338-339.

(15) Ver Henning & Tussing (1974).

(16) Se o leitor se incomoda em pensar  $C_t$  como "exógena", pode incluir uma função consumo como quarta equação. Vale lembrar, contudo, que somente as 2 primeiras equações serão usadas para fins de estimação.

(17) Ver Alt & Chrystal (1977).

(18) Pelas duas últimas equações se vê que pode ser impossível identificar  $k$  e  $\theta$ , salvo em certos casos particulares.

(19) Nos últimos 10 anos os ministérios militares mais o Conselho de Segurança Nacional foram responsáveis por mais de 90% das despesas anuais com a função de pesa e segurança, sendo que cerca de 90% das despesas realizadas por esses órgãos são classificadas sob essa rubrica. Assim, a *proxy* utilizada representa uma subestimação da variável relevante. De qualquer forma, ela não chega a representar 3% do PIB em nenhum ano do período estudado e vem crescendo a uma taxa menor do que este (5,7% contra 7,6%).

(20) Vale notar que as diferentes medidas adotadas para a variável dependente não tem o objetivo de se procurar um melhor ajustamento estatístico, mas de atender a considerações de ordem econômica.

(21) Ver Alt & Chrystal (1977), p. 31. Essa observação se aplica igualmente aos demais modelos.

(22) Os resultados apresentados nas tabelas já se encontram corrigidos do viés introduzido pela presença da variável defasada, mediante a utilização de uma

opção apropriada do programa empregado (ESP).

(23) O PIB potencial foi calculado a partir do ajustamento exponencial dos valores efetivos do período.

(24) Ou propensões a gastar, na formulação linear. O interesse maior aqui, e nos demais modelos, está centrado no exame das elasticidades.

(25) O valor 0,80, obtido por variáveis instrumentais, por se constituir em uma elasticidade-renda, não pode ser comparado diretamente com os outros valores, que representam elasticidades do dispêndio público com respeito ao consumo privado. É possível, entretanto, converter este conceito no primeiro, numa perspectiva de longo prazo, e desde que outras condições sejam preenchidas.

(26) Ver Henning & Tussing (1974), p. 328.

(27) Embora não exista nenhuma razão pela qual essa elasticidade no caso brasileiro deva situar-se próxima das obtidas para os Estados Unidos, cabe notar que a nossa definição de despesa de consumo privado é mais restrita do que a utilizada por Henning & Tussing (que adicionaram o investimento bruto e as exportações líquidas, reduzindo, portanto, o valor de  $G/C$ ).

(28) A comparação só é possível com as variáveis  $G_t$  e  $G_t''$ , que excluem as transferências. O método de estimação usado por aqueles autores também foi o mesmo. No período mais longo, foram retirados os anos de guerra, 1914-1920 e 1939-1947.

(29) Esse valor se repete quando se utiliza o coeficiente (significante) de  $\ln G_{t-1}$  na equação 4 a qual, entretanto, fornece uma menor elasticidade-renda de curto prazo (0,54).



## BIBLIOGRAFIA

Almeida, W.J.M. de, "As Atribuições Econômicas do Governo e o Crescimento do Setor Público", in F. Rezende et al. (eds.), *Política Fiscal e Programação dos Gastos do Governo*. Rio de Janeiro: IPEA/INPES, 1976.

Andic, S. & J. Veverka, "The Growth of Government Expenditure in Germany since the Unification", *Finanzarchiv*, vol. 23, nº 1, 1964 (janeiro).

André, C. & R. Delorme, "The Long-Run Growth of Public Expenditure in France", *Public Finance XXXIII*, nº 1-2, 1978.

Ait, J. & A. Chrystal, "Endogenous Government Behaviour: Overture to a Study of Government Expenditure", Discussion Paper nº 108, Department of Economics, University of Essex, 1977 (dezembro).

Baer, W., "The Brazilian State Capitalist Model: Some Reflections on Its Nature and Its Implications", mimeogr., Center of Brazilian Studies, Johns Hopkins University, 1980.

\_\_\_\_\_, I. Kerstenetzky & A. Villela, "As Modificações no Papel do Estado na Economia Brasileira", *Pesquisa e Planejamento Econômico*, vol. 3, nº 4, 1973 (dezembro).

Barten, A.P., "Some Reflections on the Relation between Private Consumption and Collective Expenditure in an Expanding Mature Economy", in J.H.P. Paelinck(ed.), *Programming for Europe's Collective Needs*. Amsterdam: North-Holland, 1970.

— & G. d'Alcantara, "Long-Run Relation Between Public and Private Expenditures in the EEC Countries", in L. Solari e J.N. Du Pasquier (eds.), *Private and Enlarged Consumption*. Amsterdam: North-Holland, 1976.

Bird, R.M., "O Crescimento das Despesas Públicas", in F. Rezende et al.(eds.), *Política Fiscal e Programação dos Gastos do Governo*. Rio de Janeiro: IPEA/INPES, 1976.

Bonin, J.M. et al., "Alternative Test of The Displacement Effect Hypothesis", *Public Finance*, XXIV, nº 3, 1969.

Burkhead, J. & J. Miner, *Public Expenditure*. Chicago: Aldine-Atherton, 1971 .

Ganti S. & B.R. Kolluri, "Wagner's Law of Public Expenditures: Some Efficient Results for the United States", *Public Finance*, XXXIV, nº 2, 1979.

Gupta, S.P., "Public Expenditure and Economic Growth: A Time Series Analysis", *Public Finance*, XXIX, nº 3-4, 1974.

Hinrichs, H.H., "Determinants of Government Revenue Shares Among Less-Developed Countries", *Economic Journal*, vol. 75, 1965 (setembro).

Langoni, C.G., *A Economia da Transformação*. Rio de Janeiro: José Olympio, 1975 .

Mathew, T., *Economics of Public Expenditure*. Bombay: Vora & Co., 1972.

Michas, N.A., "Wagner's Law of Public Expenditures: What is the Appropriate Measurement for a Valid Test ?", *Public Finance*, XXX, nº 1, 1975.

Millward, R., *Public Expenditure Economics*. New York: MacGraw-Hill, 1971.

Musgrave, R.A., *The Theory of Public Finance*. New York: MacGraw-Hill, 1959.

Nagarajan, P., "Econometric Testing of The Displacement Effect Associated with a Non-Global Social Disturbance in India", *Public Finance* XXXIV, nº 1, 1979.

Peacock, A.T. & J. Wiseman, *The Growth of Public Expenditure in the United Kingdom*, National Bureau of Economic Research, General Series nº 72. Princeton: Princeton University, Press, 1961.

Rezende, F.A., *Finanças Públicas*. Rio: Atlas, 1980.

———; "As Funções do Governo e a Expansão do Setor Público Brasileird", in F. Rezende et al., *Política Fiscal e Programação dos Gastos do Governo*. Rio de Janeiro: IPEA/INPES, 1976.

Suzigan, W., "As Empresas do Governo e o Papel do Estado na Economia", in F. Rezende (ed.), *Aspectos da Participação do Governo na Economia*. Rio de Janeiro: IPEA/INPES, 1976.

Thorn, R.S., "The Evolution of Public Finances During Economic Development", *The Manchester School*, vol. 35, 1967 (janeiro).

Veverka , J., "The Growth of Government Expenditure in The United Kingdom since 1790", in A.T. Peacock & D.J. Robertson (eds.), *Public Expenditures: Appraisal and Control*. Edinburgh: Oliver & Boyd, 1963.

ESCOLA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECONOMIA  
DO INSTITUTO BRASILEIRO DE ECONOMIA  
DA FUNDAÇÃO GETÚLIO VARGAS

SEMINÁRIOS DE PESQUISA ECONÔMICA I  
(1a. parte)

Coordenadores: J.J. Senna e  
Uriel de Magalhães

O MERCADO HABITACIONAL NO BRASIL  
(versão resumida)

Aluno: José Mario P. Lucena

Data: 19 de fevereiro de 1981

Horário: 13:30 horas

Local: Auditório Eugênio Gudin (10º andar)

## I - INTRODUÇÃO

O trabalho ora apresentado visa dar uma noção genérica dos resultados obtidos e da base teórica utilizada na tese "O Mercado Habitacional no Brasil". Faremos uma sinopse do trabalho, onde daremos uma noção da base teórica utilizada e das principais conclusões obtidas pela análise.

Os estudos dirigidos ao mercado de habitações podem ser divididos em dois grandes grupos, os modelos microeconomicos e de equilibrio geral e os macroeconomicos. Na seção a seguir teceremos alguns comentários sobre a estrutura de ambos os tipos de modelos, e na última seção apresentaremos os resultados obtidos através da análise empírica e as conclusões daí advindas.

## II - ESTRUTURA TEÓRICA

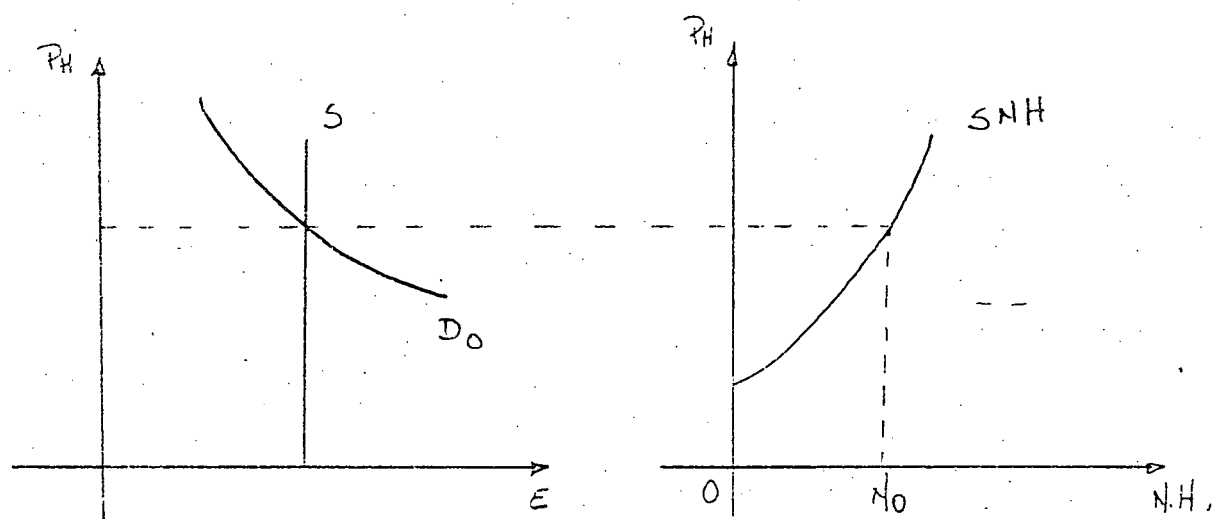
### II.1 - O Modelo Macroeconomico

Devido à existência de um elevado estoque, lentamente alterado pelo fluxo de novas unidades, podemos supor que no curto prazo a oferta de serviços de habitação é fixa, portanto, os preços dos serviços de habitação serão determinados através do nível de demanda. Caso a oferta de novas habitações seja positivamente inclinada (custos crescentes) e a demanda perfeitamente elástica ao nível de preços determinado no estoque, devido a pequena alteração do mesmo pelo fluxo de novas unidades-, podemos traçar as figuras abaixo (gráfico 1).

Dado o nível de demanda  $D_0$ , determina-se o nível de preços de equilíbrio e, através da oferta de novas habitações, a produção de novas unidades.

GRÁFICO 1:

Determinação do fluxo de novas unidades



A demanda por serviços de habitação responde positivamente às variações na renda e nas condições de financiamento - devido ao elevado preço da habitação em relação a renda anual dos indivíduos - e negativamente em relação à preços. A oferta de novas habitações responde positivamente às condições de financiamento - elevado prazo de maturação dos investimentos - e à preços, e negativamente em relação aos custos de construção (custos diretos e da terra).

Em modelos menos agregados, ao nível da localização, podemos supor ainda que a resposta da demanda em relação às variações de renda esta condicionada ao tipo de amenidades (aspectos naturais, de vizinhança, lazer, etc.) existentes em cada localização.

Temos ainda vários outros aspectos que tornam a análise um pouco mais complexa, tais como, o fato dos insumos utilizados na construção residencial serem os mesmos utilizados na construção civil de modo geral (indústria, comércio e obras públicas) e da disponibilidade de crédito ao setor ser residual em relação às outras aplicações existentes na economia (títulos por exemplo).

Para construirmos a equação a ser testada empiricamente, podemos supor que o fluxo de novas unidades seja proporcional ao excesso do estoque desejado sobre o existente, levando em consideração ainda a demanda por reposição podemos escrever :

$$h' = d (h_d - h) + gh$$



Dado que o estoque desejado é função da renda de preços e da taxa de juros, teremos que:

$$h' = db_0 + db_1P + db_2Y + db_3r - (d-g)h$$

onde:

$h'$  = taxa de aumento do estoque

$d$  = constante de proporcionalidade

$h_d$  = estoque desejado

$h$  = estoque existente

## II.2 - Modelos Microeconomicos

Os modelos microeconomicos visam, principalmente, explicar as causas das variações nos preços da habitação (ou da terra) no contexto urbano. Podemos supor, numa análise similar a de Becker e Lancaster (1), que o bem habitação é composto por um número limitado de características que os indivíduos valorizam de forma diferenciada. Podemos separar as características que compõem o bem da seguinte forma: (i) Serviços de infraestrutura básica (luz, água e esgoto); (ii) Serviços disponíveis na habitação em si (espaço interior, tipo de acabamento, etc.); (iii) Acessibilidade às áreas importantes da cidade; (iv) Serviços de comércio no entorno; (v) Características naturais da área (amenidades).

Para compreendermos a formação de preços de cada característica, ou serviço específico, é necessário compreendermos o comportamento da oferta e da demanda dos mesmos.

Podemos distinguir três agentes básicos responsáveis pela oferta de serviços de habitação: (i) O Estado que provê as diversas localizações de infraestrutura básica, de lazer

e de acesso às diversas áreas da cidade; (ii) A natureza que determina as características naturais das diversas localizações; (iii) A iniciativa privada que provê as características físicas do imóvel e os serviços de comércio.

Do lado da demanda, podemos supor um processo de maximização de utilidade em dois estágios, onde num primeiro, os indivíduos alocariam sua renda entre os diversos bens e num segundo, o total alocado em habitação é dividido entre as diversas características. Essa hipótese nos permite tratar a escolha do tipo de habitação através da utilização de um instrumental do tipo curva de indiferença. No gráfico 2, no caso de duas características, dados os preços relativos e a renda dos indivíduos, ele maximizara sua utilidade no ponto  $P^*$  consumindo as quantidades  $X_0$  e  $Y_0$  de cada característica.

Dados, então, a oferta e a demanda de cada característica ou serviço, determina-se o preço relativo das mesmas. Para verificar-se a possibilidade de medirmos esses preços sombra, utiliza-se, geralmente a técnica de "hedonic prices equations", que procura explicar a variância nos preços da habitação através da variação dos tipos de serviços existentes nas unidades habitacionais. Em termos formais, a equação a ser estimada assume a seguinte forma:

$$ALG = a_0 + a_1 S_1 + a_2 S_2 + \dots + a_n S_n$$

onde:

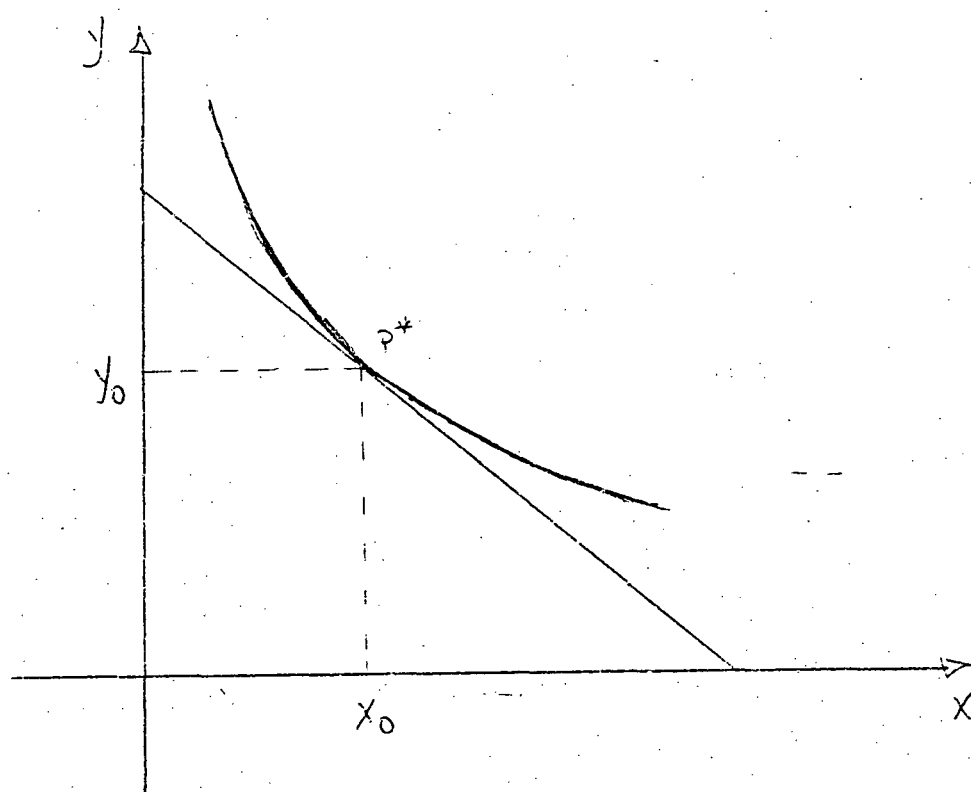
$ALG$  = Preço de aluguel

$S_i$  = tipo de serviço  $i$  disponível na habitação

sendo,  $i = 1, 2, \dots, n$ .

GRÁFICO 2:

Equilíbrio no consumo de habitação



### III - PRINCIPAIS CONCLUSÕES

#### III.1 - Comportamento no longo prazo

Os resultados obtidos na estimação do modelo de ajustamentos de estoque, no longo prazo e para as cidades do RJ e SP, encontram-se nos quadros V.4 a V.7 abaixo.

Como podemos observar, as transmissões transcritas não servem como aproximação para as novas unidades comercializadas no mercado, necessitando-se, portanto, de uma reinterpretação do modelo que leve em consideração o comportamento das transações no estoque.

O efeito dos custos de construção, como podemos observar através dos coeficientes estimados, seria no sentido de contrair a curva de oferta de novas habitações, e, dado o preço observado no estoque constante, diminuir a quantidade de novas habitações ofertadas no mercado. No caso das transcrições, o coeficiente estimado é significativamente positivo, o que pode ser explicado por uma expectativa de aumentos de preços no futuro quando do aumento dos custos, ou através da simultaneidade dos aumentos de custos e da renda.

O impacto da renda sobre as construções licenciadas e sobre as transcrições não é claro, o que pode ser creditado a simultaneidade vista acima, pois, a renda afetaria positivamente a demanda por serviços e negativamente a oferta de novas habitações. É possível ainda que a não significância dos coeficientes estimados esteja vinculada a aspectos puramente estatísticos e econométricos - observou-se ao longo da série uma elevada correlação entre o crescimento da renda e a evolução do estoque

- QUADRO V.4 -

RJ - TRANSMISSÕES TRANSCRITAS (NÚMERO) - ANUAL - 1944-76

CTE	CCR	LENR	TEND	EST.	DUS (1965-67)	DUR (1968-70)	DUM (1971-74)	DUA (1975-78)	R <sup>2</sup>	F	DW	N	ρ
2086,7 (.76)	3900,4 (4,81)	-331,6 (.6)	463,1 (5,0)	-.170 (4,59)	-	-	-	-	.8948	55,3	1,21	31	
2485,0 (.66)	3789,5 (3,17)	-401,3 (.6)	470,8 (3,65)	-.1711 (3,44)	-	-	-	-	.8973	52,4	1,38	29	.27275
-2021 (1,19)	3768,2 (9,09)	627,7 (1,66)	426,5 (8,88)	-.1710 (8,6)	-	-	- 86,04 (.49)	-1941,5 (7,43)	.9747	154,4	1,22	31	
-1043 (.53)	3417,1 (5,52)	429,3 (1,12)	435,6 (6,75)	-.1678 (6,66)	-	-	- 60,47 (.35)	-1882,0 (8,17)	.9826	207,6	2,43	29	.46195
-1354 (.99)	1732,8 (2,85)	630,5 (1,95)	263,5 (4,13)	-.1093 (3,95)	370,9 (2,43)	1048,1 (3,89)	852,5 (3,02)	- 996,0 (2,94)	.9853	184,7	2,24	31	

NA FORMA LOGARÍTIMICA

28,15 (2,61)	.6123 (1,09)	-.4879 (1,25)	.1544 (2,82)	-1,91 (2,03)	-	-	-	-	.8883	51,7	.96	31	
39,97 (5,06)	.052 (.13)	-.9157 (.33)	.1975 (5,19)	-3,24 (4,43)	-	-	-.232 (1,70)	-1,13 (5,58)	.9568	88,7	1,1	31	
29,27 (3,61)	.7773 (1,64)	-.0159 (.056)	.1464 (3,69)	-2,22 (2,99)	-	-	-.115 (.92)	-.9194 (5,35)	.9705	120,5	1,88	29	.57923

VARIÁVEL DEPENDENTE EM VALOR

-1746 (3,22)	437,7 (2,22)	501,7 (4,48)	56,46 (3,06)	-.0345 (4,71)	-	-	-	-	.8527	37,64	1,32	31	
-938,8 (2,21)	407,02 (3,91)	282,5 (2,98)	45,50 (3,77)	-.0258 (5,17)	-	-	232,4 (5,29)	24,55 (.37)	.9432	66,4	1,644	31	
-1082,0 (2,53)	111,5 (.71)	67,42 (.82)	91,50 (4,58)	-.020 (3,31)	-	-	39,93 (1,06)	-339,5 (6,1)	.9743	138,8	.926	29	.93100

- QUADRO V.5 -

RJ - CONSTRUÇÕES LICENCIADAS - ANUAL - 1944-78

CTE	CCR	LENR	EST.	EST.	DUS (1965-67)	DUR (1968-70)	DUM (1971-74)	DUA (1975-78)	R <sup>2</sup>	F	DW	N	ρ
611,8 (2,84)	-206,4 (2,02)	- 8,8 (.23)	23,5 (1,7)	-.0095 (1,49)	-	-	-	-	.3001	2,89	1,30	33	-
816,5 (2,77)	-246,18 (1,59)	-31,99 (.71)	34,07 (1,85)	-.01326 (1,58)	-	-	-	-	.4897	6,24	2,26	31	.48211
423,93 (1,54)	-208,96 (2,0)	78,23 (1,31)	37,58 (2,87)	-.01779 (2,99)	-	-	- 48,13 (1,23)	- 99,68 (1,69)	.4037	2,93	.937	33	-
697,78 (2,84)	-318,24 (2,11)	4,84 (.12)	45,39 (3,01)	-.01521 (2,22)	-	-	-158,25 (4,28)	-194,4 (3,79)	.6987	9,27	2,64	31	.73092
325,2 (1,43)	170,9 (1,27)	18,08 (.35)	49,9 (4,44)	-.0195 (3,96)	-	-171,02 (3,69)	-199,8 (3,33)	-260,4 (3,99)	.6137	5,67	1,39	33	-
722,9 (2,85)	-247,0 (1,38)	- 4,07 (.10)	57,8 (2,4)	-.0200 (2,07)	-	- 96,04 (.70)	-237,7 (1,91)	-268,9 (2,14)	.7038	7,81	2,68	31	.70493
NA FORMA LOGARÍTIMICA													
37,16 (2,33)	-2,65 (2,85)	-.15 (.44)	.1446 (1,98)	-3,09 (2,10)	-	-	-	-	.2602	2,46	1,12	33	-
56,48 (2,90)	-3,48 (3,46)	.3026 (.72)	.2195 (2,52)	-5,179 (2,76)	-	-	-.473 (1,43)	-.973 (1,97)	.3570	2,40	1,2	33	-
40,74 (2,38)	-2,27 (2,20)	-.0447 (.14)	.1906 (2,59)	-3,512 (2,14)	-	-	-.7981 (2,82)	-1,09 (2,80)	.5927	5,82	3,73	31	.56642

Obs.: Não há observações de construções licenciadas para a Variável "Dummy" de 1965-67.

- QUADRO V.6 -

SP - TRANSMISSÕES TRANSCRITAS - ANUAL - 1944-78

CTE	CCR	LENR	TEND	EST	DUS (1965-67)	DUR (1968-70)	DUM (1971-74)	DUA (1975-78)	R <sup>2</sup>	F	DW	N	ρ
10138 (1,3)	1068,4 (.5)	-2441 (1,72)	-144,3 (1,25)	.1625 (6,6)	-	-	-	-	.9297	95,8	.86	34	
-6179 (.64)	4189,6 (1,38)	750,3 (.41)	-367,4 (1,52)	.147 (2,69)	-	-	-	-	.9526	135,2	1,14	32	.74104
10477 (1,41)	438,8 (.19)	-2405 (1,79)	-229,1 (1,34)	.1902 (3,14)	-	-	665,7 (.86)	-730,7 (.51)	.9424	73,64	1,09	34	
-3831 (.38)	3808,9 (1,18)	182,03 (.096)	-455,1 (1,91)	.1953 (3,1)	-	-	-75,4 (.1)	-1188,6 (.99)	.9553	89,1	1,08	32	.63115
6796,5 (1,06)	-2925,8 (1,50)	-794,4 (.56)	-412,0 (2,79)	.1975 (4,33)	141,1 (.21)	2639,4 (2,95)	2157,4 (2,18)	1046,4 (.70)	.9706	103,3	1,48	34	
NA FORMA LOGARÍTIMICA													
22,4 (4,53)	.152 (.26)	-.432 (1,33)	.1684 (4,27)	-1,38 (2,66)	-	-	-	-	.9210	84,5	.78	34	
14,88 (2,47)	.9259 (1,45)	.1197 (.28)	-.8406 (1,25)	.08983 (2,19)	-	-	-	-	.9536	138,7	1,58	32	.72781
14,96 (3,02)	.4271 (.82)	-.556 (1,93)	.1099 (2,79)	.5305 (1,0)	-	-	.3608 (3,12)	.3545 (2,62)	.9433	74,85	1,23	34	
14,81 (2,50)	.9946 (1,49)	.063 (.14)	.0889 (2,01)	.8035 (1,21)	-	-	.0957 (.63)	.0740 (.36)	.9540	86,47	1,58	32	.66522
10,78 (2,58)	.059 (.13)	-.137 (.44)	.050 (1,26)	-.281 (.66)	.103 (.68)	.6042 (2,93)	.7699 (3,87)	.8565 (3,59)	.9670	91,6	1,61	34	

Continua ...

Continuação do QUADRO V.6

CTE	CCR	LENR	TEND	EST.	DUS (1965-67)	DUR (1968-70)	DUM (1971-74)	DUA (1975-78)	R <sup>2</sup>	F	DW	N	p
VARIÁVEL DEPENDENTE EM VALOR													
1692,1 (.82)	- 762,0 (1,3)	-320,1 (.85)	-181,8 (5,97)	.8116 (12,48)	-	-	-	-	.9411	115,9	.84	34	
-1837,04 (.71)	367,0 (.45)	289,15 (.60)	-234,24 (4,11)	.07975 (6,44)	-	-	-	-	.9617	169,35	1,65	32	.66331
1899,9 (1,09)	-1051,2 (1,94)	-318,78 (1,01)	-220,98 (5,51)	.0948 (6,65)	-	-	+197,5 (1,08)	-356,2 (1,06)	.9617	113,15	.95	34	
-1061,3 (.49)	29,85 (.04)	147,8 (.37)	-286,6 (5,99)	.1034 (7,86)	-	-	57,4 (.35)	-594,2 (2,26)	.9759	168,9	1,06	32	.56917



- QUADRO V.7 -

SP - CONSTRUÇÕES LICENCIADAS - ANUAL - 1944-78

CTE	CCR	LENR	TEND	EST	DUS (1965-67)	DUR (1968-70)	DUM (1971-74)	DUA (1975-76)	R <sup>2</sup>	F	DW	N	p
654,3 (.47)	269,8 (.70)	-163,7 (.65)	55,4 (2,72)	-.01015 (2,33)	-	-	-	-	.5768	9,88	.63	35	
-506,7 (.37)	-248,6 (.6)	76,47 (.29)	163,3 (3,02)	-.0334 (3,37)	-	-	-	-	.8012	27,2	1,82	34	.87
235,4 (.34)	502,8 (2,37)	81,8 (.66)	95,01 (6,05)	-.0293 (5,17)	-	-	564,3 (7,79)	480,9 (3,61)	.8980	41,09	1,886	35	
137,2 (.18)	286,9 (1,26)	53,4 (.33)	81,20 (4,67)	-.0291 (5,39)	37,55 (.47)	182,7 (1,71)	681,6 (5,81)	623,3 (3,55)	.9163	35,6	2,08	35	
NA FORMA LOGARÍTIMICA													
19,22 (2,48)	-2,01 (2,24)	-.5739 (1,12)	.1597 (2,61)	-1,21 (1,48)	-	-	-	-	.6602	14,57	.77	35	
40,97 (4,0)	.5137 (.59)	.4381 (.73)	.1677 (2,60)	-3,72 (3,42)	-	-	-	-	.8059	30,1	2,17	34	.86
26,997 (4,41)	-2,19 (3,43)	-.322 (.90)	.2153 (4,46)	-2,15 (3,25)	-	-	.1278 (.88)	-.7053 (4,14)	.8493	26,31	1,804	35	
28,88 (4,58)	-1,922 (2,89)	-.6587 (1,43)	.2512 (4,38)	-2,197 (3,33)	-	-.2724 (1,14)	-.1410 (.51)	-1,028 (3,12)	.8563	22,99	2,005	35	

(0,87 e 0,98 nos casos de RJ e SP respectivamente).

O coeficiente estimado para o estoque assume o valor esperado em todas as equações em que as construções licenciadas foram introduzidas como variável dependente.

As condições de financiamento foram introduzidas através de variáveis "dummy" para o período posterior a introdução do SFH. O coeficiente estimado para as "dummies" são significantes e coerentes com o esperado, a exceção da utilização das construções licenciadas no RJ. O comportamento observado no caso do RJ, pode ser explicado através do aumento nos custos do terreno, o que pode ser melhor visualizado no gráfico 3 abaixo.

A expansão da demanda gerada pelas maiores facilidades de financiamento, pressionaria os custos da terra urbana de modo a contrair a oferta de novas habitações, contração que no caso do RJ, seria superior ao impacto de expansão da demanda.

### III.2 - Comportamento no curto prazo

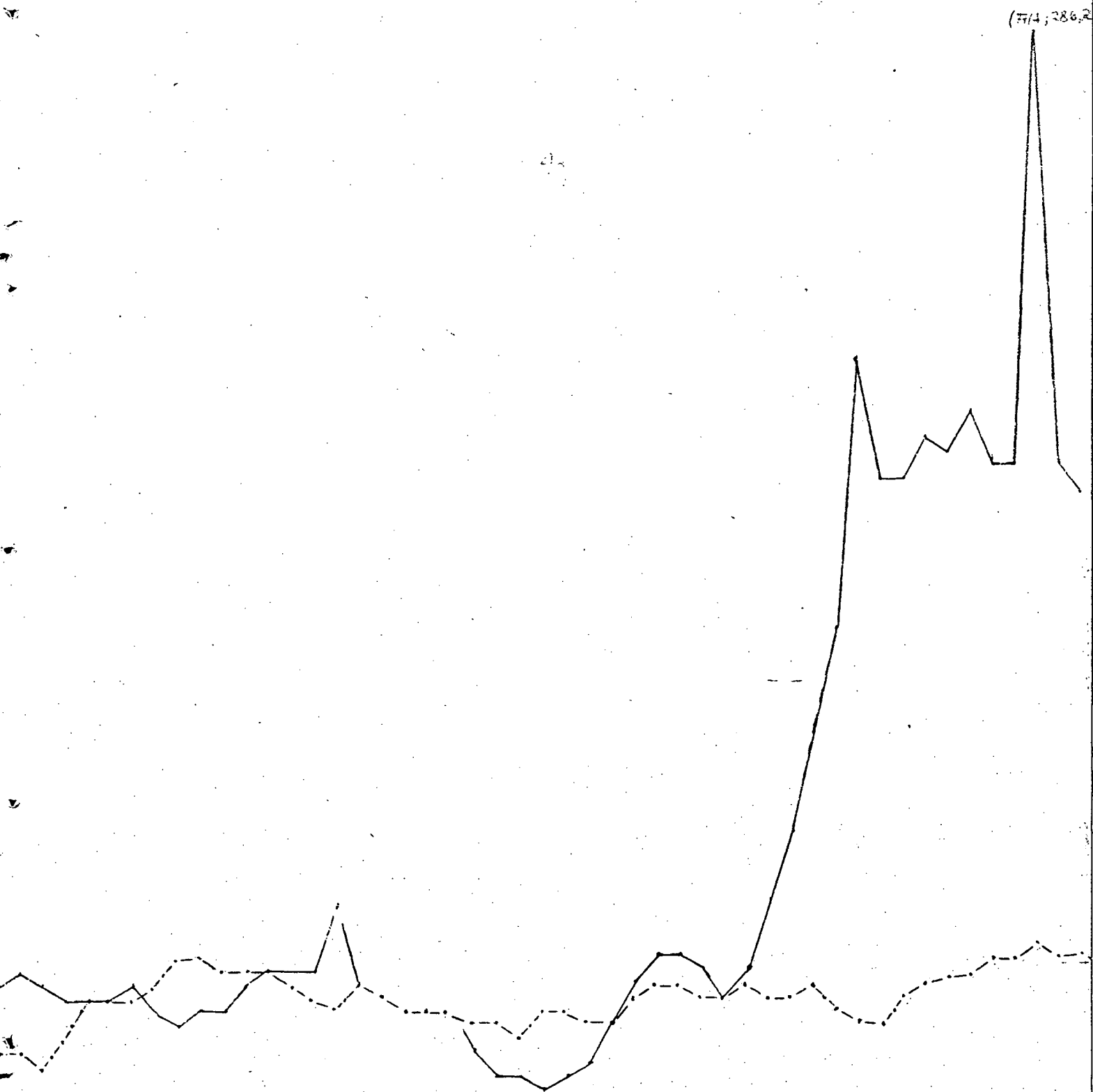
Em anos recentes, o mercado de habitações foi marcado por um aumento violento nos preços dos imóveis, como podemos constatar através dos gráficos 3 a 6, não acompanhado por aumentos significativos da produção.

Tal constatação não estaria de acordo com o que deveríamos esperar com base nos modelos teóricos, principalmente, devido às maiores facilidades de financiamento criadas no período, e à hipótese de que as transações com novas habitações responderiam de forma direta às alterações nas relações entre o preço de aluguel e o preço de comercialização e nos custos de construção em relação aos preços de aluguel, o que não constatamos empiricamente como podemos observar através das estimações nos

EVOLUÇÃO DO PREÇO REAL DE ALUGUEL E DOS CUSTOS DE CONSTRUÇÃO - 1966-78

GRÁF. I

(BASE 1971/72 = 100)



67 68 69 70 71 72 73 74 75 76 77

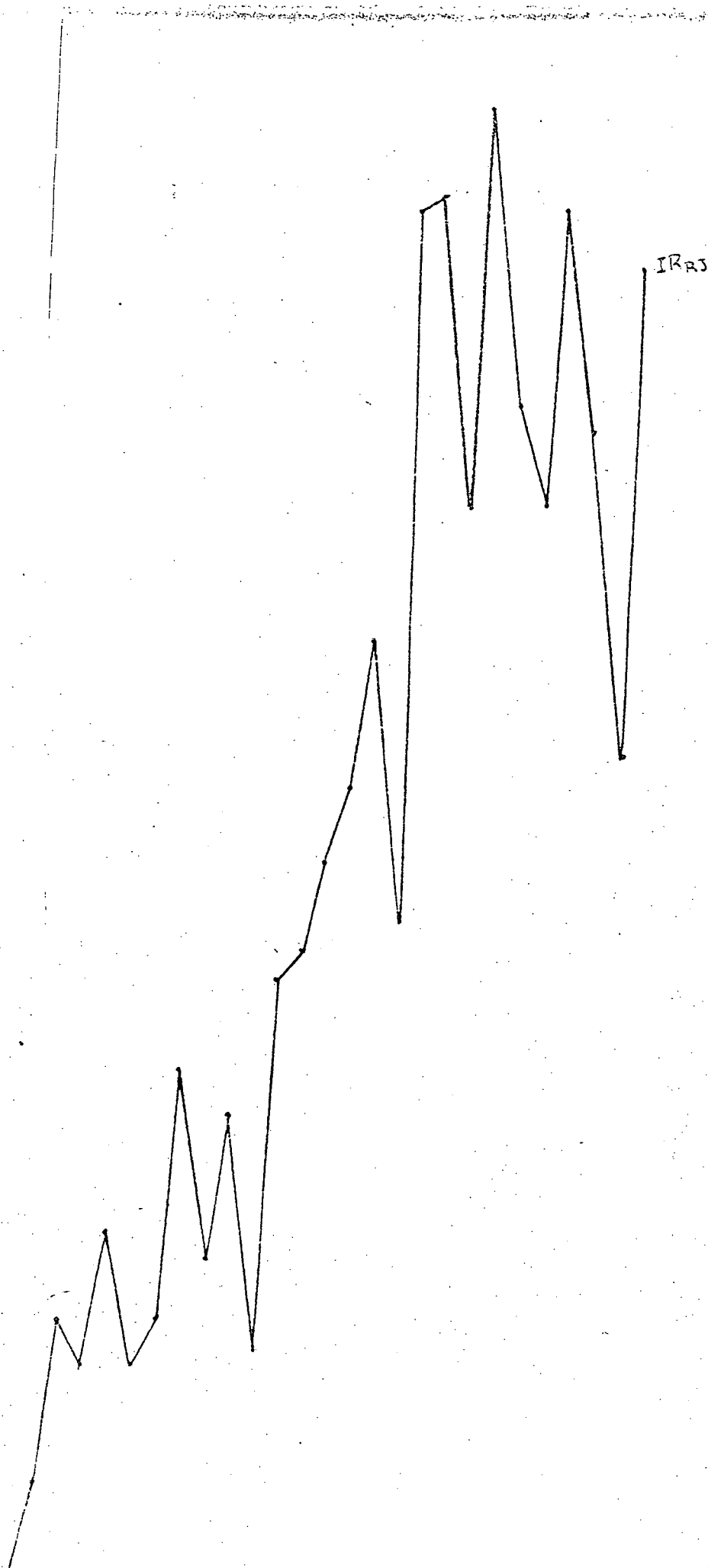
- 1971-78 (BASE 1971/2 = 100)

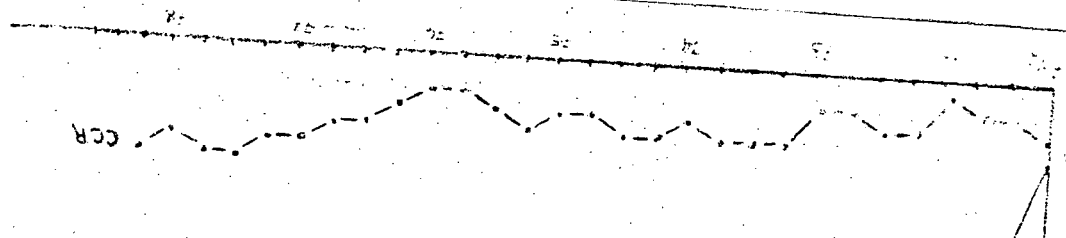
447

IRRS

285

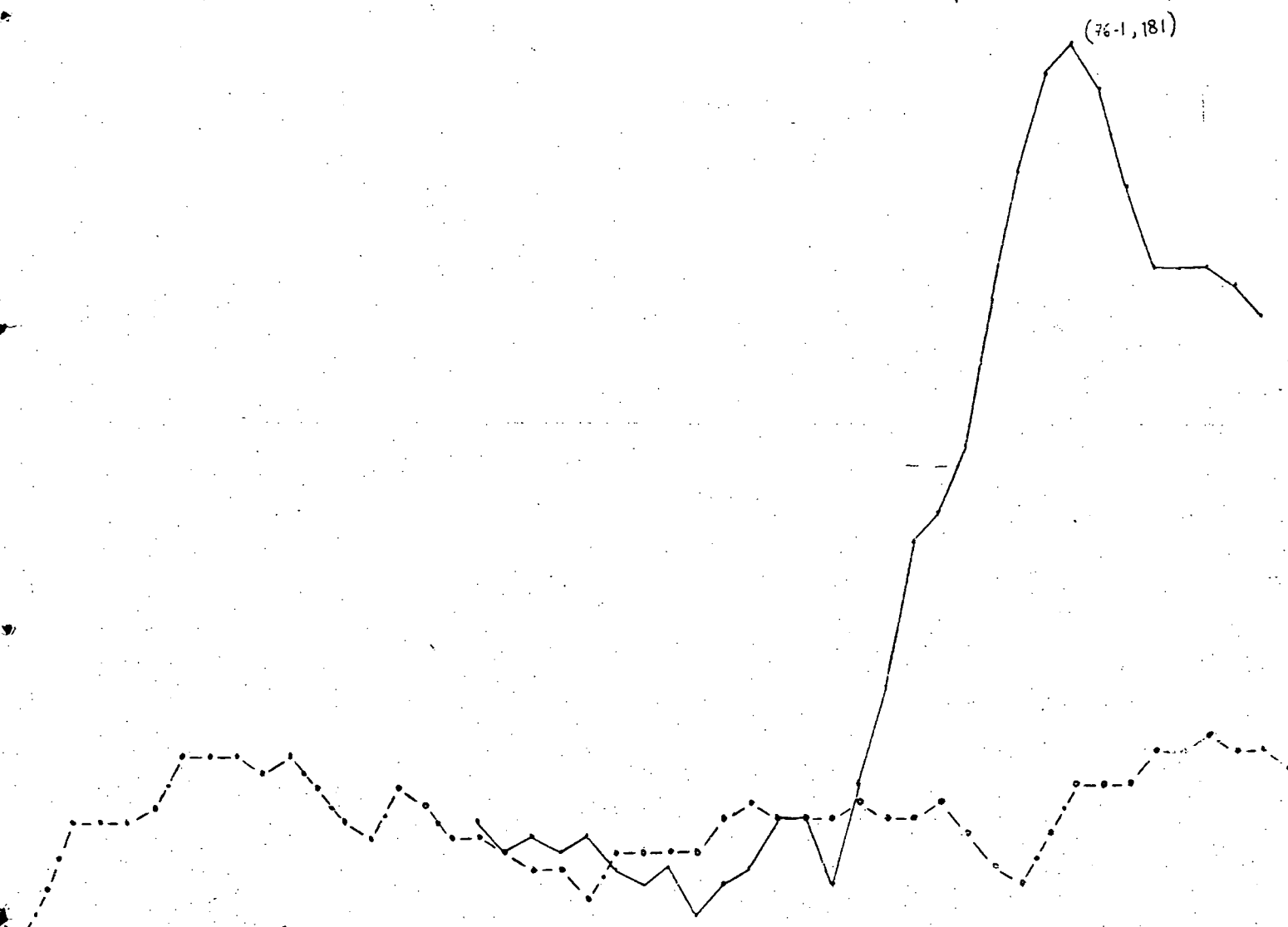
176

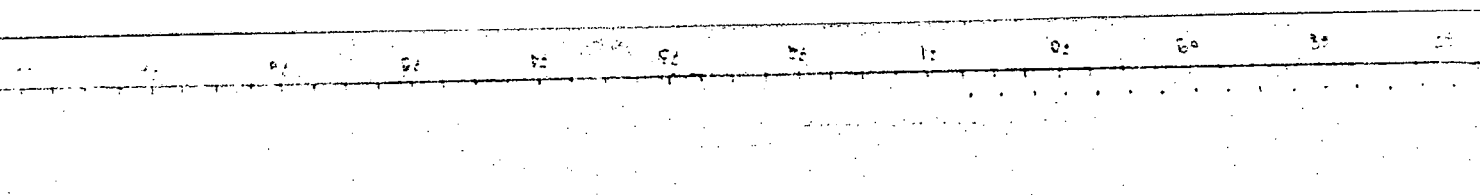




SP - EVOLUÇÃO DOS PREÇOS REAIS DE ALUGUEL E DOS CUSTOS DE CONSTRUÇÃO - 66-78  
(BASE 1971/2º = 100)

GRAT. 1  
V. 5







TRUÇAO - 1966-78 (Base:  $1971/2^9 = 100$ )

68  
71

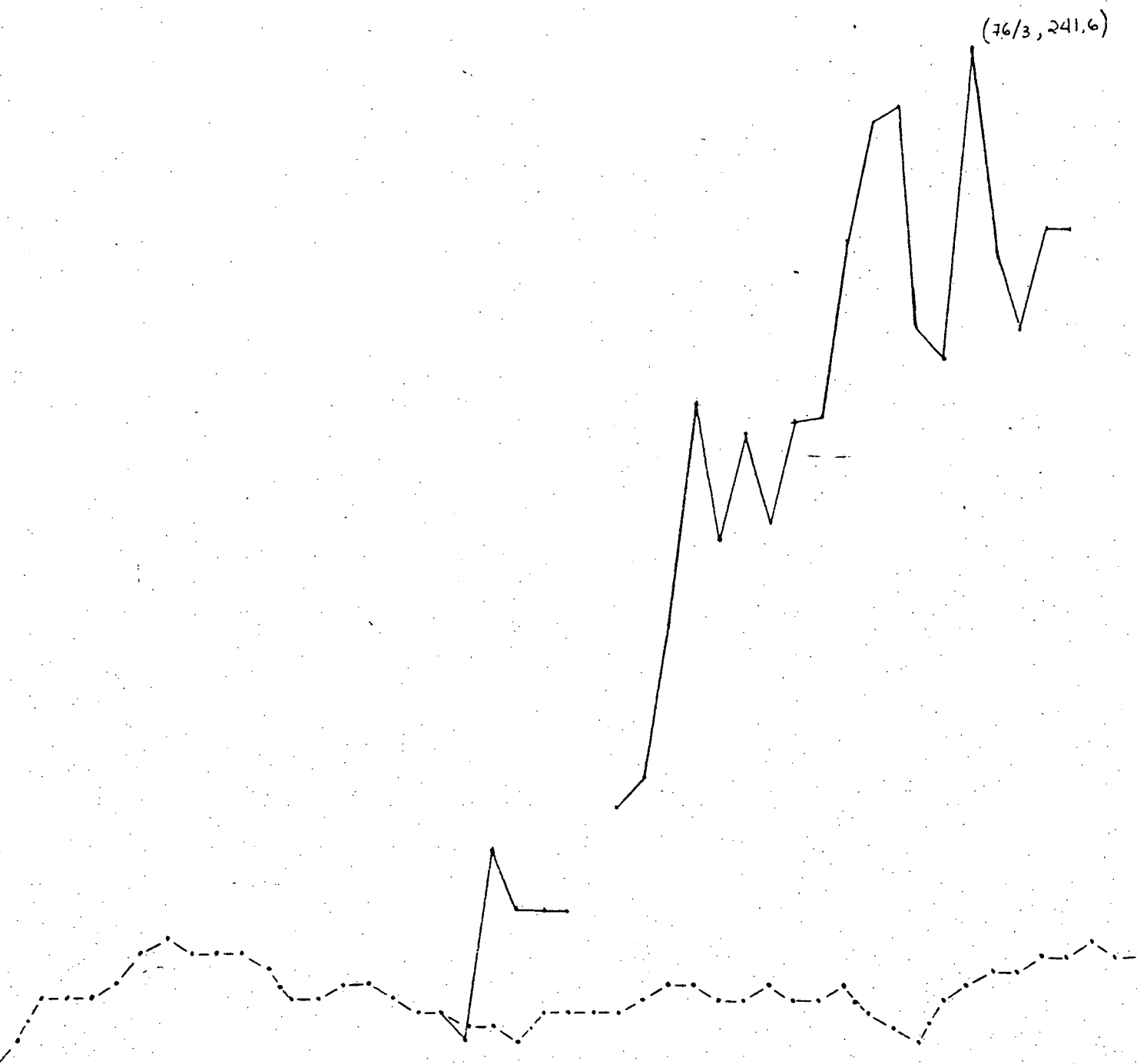




TABELA VI.1

EVOLUÇÃO NA ÁREA RESIDENCIAL E DE PREÇOS DE NOVAS HABITAÇÕES NO RJ E EM SP

ANOS	RIO DE JANEIRO		SÃO PAULO	
	Área Residencial (1000 m <sup>2</sup> )	Preço Médio em UPC	Área Residencial (1000 m <sup>2</sup> )	Preço Médio em UPC
1966	575,1	---	1843,2	---
1967	417,7	---	2624,6	---
1968	1662,2	---	3630,0	---
1969	2019,4	---	4328,5	---
1970	2607,1	---	4039,0	---
1971	1218,5	1115,2	4856,3	1560,7**
1972	1583,5	1776,3	7134,8	1651,7**
1973	1788,6	1985,5	4906,6	2196,0
1974	1518,9	2598,0	3076,2	2764,7
1975	1330,5	2787,0	2413,0	3272,7
1976	1248,8	4501,0	3293,3	3528,2
1977	1237,9	4458,7	2950,7	3639,7**
1978	1337,3	4364,5*	2660,1	---

\* média de 6 meses

\*\* média de 9 meses

--- dados inexistentes

FONTE: Boletim Estatístico - IBGE e Pesquisa de Comercialização de Imóveis BNH - NEURB.

quadros VI.1 e VI.2.

No quadro VI.3, apresentamos estimações para a taxa de retorno dos investimentos em habitação, que se situa em 0,48% no caso do RJ, em 0,56% em SP, e em torno de 0,37% para as zonas avaliadas.

Testamos ainda o ajustamento dos dados de curto prazo ao estimarmos a equação de ajustamento de estoques, sendo os resultados encontrados nos quadros VI.34a VI.6.

Os custos de construção, no caso das transcrições, apresentam-se significativamente positivos. A elasticidade dos custos no curto prazo são superiores aquelas estimadas para o longo prazo em aproximadamente 40% - passaram de 1,8 e 1 para 2,6 e 1,4 no RJ e SP respectivamente. Observa-se ainda uma maior significancia para o coeficiente da renda e um comportamento esperado para as "dummies" introduzidas para captar as alterações nas condições de financiamento.

No caso das construções licenciadas o comportamento é similar ao observado no longo prazo em SP; no RJ, entretanto, não se observa um ajustamento das variáveis. Introduzimos ainda os preços de aluguel na equação, tanto para as transcrições como para as construções licenciadas, e seu coeficiente só se mostrou significativo para as transcrições em SP.

A não significancia dos preços de aluguel e o mau ajustamento obtido no caso do RJ podem ser explicados pela omissão dos preços de terreno no modelo, que teriam um impacto significativo sobre o mercado no período considerado.

Utilizamos ainda os preços de aluguel como variá-

QUADRO VI.1

IMPACTO DA RELAÇÃO ENTRE PREÇOS DE  
ALUGUEL E DE COMERCIALIZAÇÃO

	CONSTANTE	RAT	$R^2$	F	DW	n
ZONA 1	175,24 (1,04)	11,745 (0,37)	.005	.139	.71	29
ZONA 2	115,94 (0,89)	16,469 (0,61)	.014	.378	2,09	29
ZONA 3	243,99 (1,75)	-17,216 (-0,75)	.020	.557	1,77	29
RJ	1176 (3,65)	-41,184 (-0,72)	.018	.517	1,08	29
SP	21,71 (.05)	177239 (2,30)	.188	5,32	1,0	25
SP*	1744 (3,27)	-169888 (-2,08)	.613	33,2	2,72	23

\* Utilizou-se o método de Cochran - Orcutt para eliminar a autocorrelação nos resíduos.

QUADRO VI.2

IMPACTO DE RELAÇÃO ENTRE PREÇOS DE  
ALUGUEL E CUSTOS DE CONSTRUÇÃO

	CONSTANTE	RAT	$R^2$	F	DW	n
ZONA 1	209,7 (1,89)	254,8 (.26)	.0024	.06	.71	29
ZONA 3	51,7 (.98)	1475 (1,18)	.049	1,4	.73	29
RJ	867 (4,1)	1135 (.41)	.006	.17	1,02	29
SP	2245,5 (7,24)	-164,8 (3,98)	.362	15,9	.63	30
SP*	1785,3 (2,69)	-105,9 (1,25)	.659	52,1	2,05	29

\* Utilizou-se o método de Cochran - Orcutt para eliminar a autocorrelação nos resíduos.

QUADRO VI.3

	CONSTANTE	PHB	R <sup>2</sup>	F	D.W	
Zona 1	5,153 (3,44)	.00386 (12,79)	.8585	163,8	2,04	29
Zona 2	4,254 (5,04)	.00322 (14,64)	.8881	214,3	1,21	29
Zona 2*	33,15 (5,0)	.00002 (.08)	.9772	1113	1,17	28
Zona 3	2,718 (3,51)	.00372 (8,54)	.7298	72,9	1,18	29
Zona 3*	37,6 (2,85)	-.0001 (.5)	.9596	618	1,61	28
RJ	1,402 (.96)	.0048 (10,65)	.8078	113,4	1,82	29
SP*	5,286 (.05)	.0056 (20,84)	.9476	434,2	1,04	25
SP	1126,1 (4,81)	.00005 (.08)	.9550	445,5	.667	23

\* Utilizou-se o método de Cochran - Orcutt para eliminar a autocorrelação nos resíduos.

QUADRO VI.3-A

RJ - TRANSCRISSÕES TRANSCRITAS (NÚMERO) - TRIMESTRAL (1966-75)

CIE	CCR	ALGR	LEN	TEND	EST	DW <sub>1</sub>	DW <sub>2</sub>	DW <sub>3</sub>	DE <sub>2</sub>	DE <sub>3</sub>	R <sup>2</sup>	F	DW	N
-30142 (4,68)	297,1 (5,86)	-	1433,8 (1,12)	97,28 (2,84)	-	-	-	-	-	-	.8451	49,1	1,70	31
45579 (1,39)	160,0 (2,13)	-	1418,6 (1,2)	296,2 (3,26)	-.7739 (2,34)	-	-	-	-	-	.8720	44,3	2,26	31
35023 (1,02)	151,3 (1,94)	-	1213 (1,04)	258,6 (2,52)	-.6209 (1,79)	915,3 (1,58)	374,7 (.49)	-	-	-	.8869	31,4	2,43	31
107756 (4,60)	-	.2628 (.14)	2410,7 (1,66)	447,8 (5,5)	-1,39 (5,44)	-	-	-	-	-	.8460	31,6	1,98	28
91717 (3,54)	-	.817 (.42)	1737,6 (1,35)	410,4 (4,48)	-1,18 (3,99)	796 (1,13)	-12,6 (.01)	-	-	-	.8661	21,7	2,15	28
28704,2 (.68)	153,5 (1,84)	.895 (.49)	1243 (1,0)	237,3 (1,86)	-.552 (1,25)	1050,6 (1,54)	475,1 (.59)	-	-	-	.8813	21,2	2,22	28



QUADRO VI.4

SP - TRANSMISSÕES TRANSCRITAS (NÚMERO) - TRIMESTRAL (1966-78)

CTE	CCR	ALGR	LEN	TEND	EST	DW <sub>1</sub>	DW <sub>2</sub>	DW <sub>3</sub>	DE <sub>2</sub>	DE <sub>3</sub>	R <sup>2</sup>	F	DW	N/c
-90239 (2,27)	223,8 (2,09)	-	15469,6 (2,36)	56,01 (.41)	-	-	-	-	-	-	.8074	67,1	.798	52
-95202 (2,48)	288,4 (2,68)	-	6250,1 (.82)	-188,2 (1,1)	.611 (2,19)	-	-	-	-	-	.8252	55,5	.934	52
-129036 (2,90)	258,8 (1,93)	-	16508 (2,22)	-272,4 (.99)	.4132 (1,03)	-	-	-	-	-	.8744	80,6	2,06	51/.55468
-120260 (3,28)	244,6 (2,40)	-	4216,5 (.60)	-494,6 (2,46)	1,12 (3,58)	3965,9 (2,92)	14,98 (.08)	1827 (.69)	-	-	.8599	38,5	1,25	52
-109659 (3,14)	318,4 (3,14)	-	8713,6 (1,23)	-265,5 (1,15)	.579 (1,56)	3510,4 (1,94)	2127,8 (.71)	-	5275,3 (1,30)	1856,5 (.37)	.8774	38,5	1,42	52
-117240 (3,49)	300,4 (3,1)	-	7902,2 (1,18)	-316,3 (1,98)	.7583 (2,72)	3076 (2,93)	-	-	3024,3 (2,66)	-	.8749	52,1	1,38	52
-133754 (3,37)	279,2 (2,35)	-	13440 (1,83)	-316,8 (1,58)	.6373 (1,79)	2531 (1,87)	-	-	2145,6 (1,51)	-	.884	55,9	1,99	51/.35982
-146145 (3,24)	242,97 (1,91)	-	14013,4 (1,84)	-466,5 (1,61)	.8172 (1,96)	2318,6 (1,41)	-902,9 (.49)	180,5 (.67)	-	-	.8809	45,4	2,02	51/.44972
-191888 (4,82)	-	16,05 (2,90)	29464 (3,40)	-815,5 (3,41)	.6301 (1,97)	-	-	-	-	-	.8581	36,3	1,95	29/.25791
-181913 (4,84)	-	16,07 (3,70)	28344 (3,03)	-778,1 (4,1)	.5825 (2,12)	-	-	-	-	-	.8539	36,5	1,38	30
-208260 (4,88)	-	19,40 (2,92)	27461 (2,61)	-995,9 (3,68)	.9523 (2,32)	1697,5 (.72)	-	-	-1170,6 (.90)	-	.8439	18,93	1,48	28
-213140 (4,47)	-	20,24 (2,66)	27866 (2,84)	-1035,3 (3,17)	.9854 (2,00)	437,8 (.05)	-	-	-1325,7 (.90)	-	.8448	18,14	1,91	27/.26046
-215151 (5,36)	415,8 (1,97)	24,46 (3,63)	20634 (1,97)	-1208,2 (4,39)	1,027 (2,66)	1046,2 (.47)	-	-	-15,25 (.01)	-	.8693	19,01	1,77	28
-216504 (4,97)	375,3 (1,69)	24,50 (3,33)	21306 (2,08)	-1209 (3,92)	1,044 (2,36)	165,6 (.01)	-	-	-284,5 (.19)	-	.8628	17,07	1,95	27/.1347

QUADRO VI.5

RJ - CONSTRUÇÕES LICENCIADAS (ÁREA) - TRIMESTRAL (1966-78)

CTE	CCR	ALGR	LEN	TEND	EST	DW <sub>1</sub>	DW <sub>2</sub>	DW <sub>3</sub>	DE <sub>2</sub>	DE <sub>3</sub>	R <sup>2</sup>	F	DW	N
3673,2 (.72)	7,46 (.64)	-	-154,7 (1,13)	14,42 (1,21)	-.0415 (.87)	-	-	-	-	-	.1181	1,57	1,67	52
4573 (1,78)	-2,98 (.30)	-	-39,99 (.36)	13,68 (1,22)	-.04904 (1,24)	372,8 (4,85)	247,7 (2,22)	128,8 (.77)	-	-	.4988	6,25	2,41	52
4002 (1,06)	-.096 (.01)	-	-44,7 (.31)	3,41 (.27)	-.04481 (1,12)	488,7 (4,38)	486,2 (2,55)	-	487,5 (1,83)	511,3 (1,44)	.5363	6,22	2,48	52
8185,8 (2,40)	-	-.4153 (1,86)	-25,82 (.17)	29,42 (2,34)	-.0948 (2,42)	-	-	-	-	-	.1625	1,89	1,63	44
8143,7 (2,35)	-	-.0499 (.13)	-96,6 (.60)	34,88 (2,65)	-.0928 (2,32)	-	-63,64 (.48)	-319,7 (1,45)	-	-	.2092	1,63	1,66	44
6776 (2,03)	-	-.0914 (.29)	142,5 (.74)	37,15 (2,94)	-.0914 (2,31)	-	-225,1 (1,37)	-	-474,3 (1,99)	-821,5 (2,76)	.3162	2,38	1,88	44
11156 (1,82)	11,54 (.86)	-.1569 (.48)	192,4 (.95)	48,86 (2,62)	-.1346 (2,10)	-	-255,6 (1,51)	-	-513,0 (2,10)	-861,1 (2,85)	.3302	2,16	1,96	44

QUADRO VI.6

SP - CONSTRUÇÕES LICENCIADAS (ÁREA) - TRIMESTRAL (1966 - 78)

CTE	CCR	ALGR	LEN	TEND	EST	DW <sub>1</sub>	DW <sub>2</sub>	DW <sub>3</sub>	DE <sub>2</sub>	DE <sub>3</sub>	R <sup>2</sup>	F	DW	N/p
8061 (1,45)	-19,0 (1,22)	-	-521 (.47)	34,68 (1,39)	-.0341 (.84)	-	-	-	-	-	.0481	.594	.427	52
684,2 (.12)	-11,07 (.75)	-	1084,7 (1,53)	-11,29 (.27)	-.0316 (.53)	-	-	-	-	-	.6699	23,34	2,45	51/.77907
12081 (3,48)	-21,62 (2,24)	-	-306,11 (.46)	78,51 (4,11)	-.1032 (3,46)	329,56 (2,55)	853,6 (4,82)	1,3 (.005)	-	-	.6716	12,86	1,32	52
13025 (4,0)	-13,08 (1,39)	-	145,9 (.22)	97,07 (4,53)	-.1575 (4,56)	332,3 (1,97)	1169 (4,22)	-	527,7 (1,4)	172,7 (.37)	.7263	14,07	1,34	52
12884,5 (4,03)	-12,83 (1,38)	-	196,1 (.31)	101,2 (5,60)	-.1596 (4,73)	281,7 (2,86)	1076,3 (8,92)	-	397,6 (2,85)	-	.7228	16,39	1,31	52
9743,9 (2,31)	-8,02 (.67)	-	680,4 (.99)	86,5 (3,11)	-.1559 (3,54)	227,5 (1,65)	967,7 (5,55)	-	470,6 (2,60)	-	.7460	18,04	1,99	51/.45207
7885,5 (1,32)	-	-.634 (.99)	932,1 (.66)	31,06 (1,1)	-.1291 (3,20)	-	-	-	-	-	.7003	13,43	1,24	28
9978,9 (1,96)	-	-.496 (.74)	1585,8 (1,46)	44,6 (1,52)	-.1935 (4,36)	-	-	-	-	-	.8123	27,80	2,13	27/.2963
10769,0 (1,98)	-	-.202 (.24)	867,4 (.68)	78,30 (1,94)	-.1781 (3,31)	-	643,3 (2,85)	-	249,8 (1,20)	-	.7885	13,05	1,38	28
12157,7 (2,13)	-	-.7552 (.78)	1480,5 (1,34)	83,85 (1,77)	-.2237 (3,75)	-	341,3 (.96)	-	262,2 (1,04)	-	.8209	15,28	2,07	27/.38748
10590,8 (1,95)	28,23 (.99)	.145 (.162)	376,2 (.28)	68,87 (1,66)	-.1765 (3,28)	-	700,1 (3,01)	-	358,4 (1,52)	-	.7983	11,31	1,56	28
11710,5 (2,03)	7,02 (.25)	-.626 (.60)	1356,3 (1,08)	77,42 (1,54)	-.2179 (3,63)	-	337,7 (.91)	-	261,3 (.98)	-	.8213	12,47	2,08	27/.3593

vel dependente, onde verificamos um impacto positivo da renda sobre a demanda de serviços assim como a importância das condições de financiamento para a explicação do comportamento do mercado no período. veja-se quadros VI.7 e VI.8.

Verificamos ainda o comportamento do mercado em algumas zonas da cidade de RJ, onde podemos observar as diferenças do impacto de variações de renda sobre cada zona e também as interrelações existentes entre as mesmas.- veja-se quadros VI.9 e VI.10.

### III.3 - Formação de preços da habitação

Com base nos dados disponíveis na PNAD-77, estimamos equações do tipo "hedonic prices equations", com o aluguel como variável dependente e as características de infra estrutura e do imóvel como variáveis explicativas, para as seis áreas metropolitanas definidas pela pesquisa.

Os resultados podem ser encontrados nos quadros VII.5 e VII.6. Como podemos observar, as variáveis apresentam um bom ajustamento, e há uma variação elevada nos preços implícitos entre as áreas metropolitanas. Observa-se ainda que os preços dos diversos serviços tendem a variar segundo a sua disponibilidade, sendo que dos serviços de infra estrutura, a existência de luz elétrica e de água (rede geral) apresentam os maiores índices de disponibilidade e têm preços implícitos não significativamente diferentes de zero.

É necessário observarmos que o modelo utilizado omite variáveis por nós consideradas relevantes, o que deve estar

QUADRO VI.7

RJ - ALUGUEIS - PESQUISA ENH - TRIMESTRAL (1966 - 78)

CTE	CCR	LENR	TEND	EST	DW <sub>1</sub>	DW <sub>2</sub>	DW <sub>3</sub>	DE <sub>2</sub>	DE <sub>3</sub>	R <sup>2</sup>	F	DW	N
9721,7 (2,35)	18,48 (2,04)	390,97 (3,12)	31,32 (2,75)	-.1137 (2,68)	-	-	-	-	-	.7123	24,14	.74	44
3712,1 (1,28)	-7,11 (1,17)	197,97 (3,04)	12,02 (1,35)	-.04363 (1,45)	-77,05 (1,59)	-150,4 (2,31)	206,2 (2,09)	-	-	.9003	46,44	1,77	44
5078,2 (1,68)	-10,56 (1,60)	162,31 (1,39)	22,92 (2,16)	-.0549 (1,74)	-154,5 (2,08)	-327,7 (2,56)	-	-77,7 (.43)	-86,16 (.37)	.8745	31,36	1,65	44
6052,3 (2,17)	-11,83 (2,01)	203,6 (3,0)	23,02 (3,06)	-.0677 (2,32)	-132,9 (3,16)	-265,5 (7,33)	-	-	-	.8882	48,97	1,80	44

- QUADRO VI.8 -

SP - ALUGUEIS - PESQUISA DO B N H - TRIMESTRAL (1971-78

CTE	GCR	LEN	TEND	EST	DW <sub>1</sub>	DW <sub>2</sub>	DW <sub>3</sub>	DW <sub>2</sub>	DW <sub>3</sub>	R <sup>2</sup>	F	DW	N
752,7 (.55)	-22,32 (4,80)	712,1 (2,19)	34,57 (6,83)	-.0310 (3,64)	-	-	-	-	-	.904	54,14	.83	28
418,55 (.32)	-18,2 (3,70)	658,5 (2,12)	27,34 (4,45)	-.0258 (3,02)	-	-76,21 (1,89)	-	-	-	.9174	48,86	.85	28
495,7 (.35)	-12,69 (2,01)	663,02 (2,11)	29,47 (3,05)	-.0340 (3,43)	-	-	-	114,23 (2,04)	60,04 (.61)	.9248	43,07	.80	28
6291,7 (2,10)	- 1,22 (.31)	28,47 (.18)	20,89 (1,71)	-.0596 (2,30)	-	-	-	42,17 (1,1)	-9,6 (.17)	.9726	118,3	1,20	27/.92648
6609,1 (2,29)	- 1,52 (.38)	27,14 (.17)	18,09 (1,69)	-.0612 (2,35)	-	-44,64 (1,59)	-	-	-	.9708	139,4	1,24	27/.91414
-59,2 (.49)	- 9,32 (2,2)	646,8 (2,38)	16,36 (2,41)	-.0267 (3,58)	-	-	204,0 (4,07)	-	-	.9298	63,6	.77	30
-216,1 (.18)	-10,07 (2,32)	650,2 (2,44)	15,56 (2,33)	-.0238 (3,15)	-	-50,04 (1,44)	155,5 (2,61)	-	-	.9356	55,7	.74	30

QUADRO VI.9

## COMPORTAMENTO DO MERCADO NAS ZONAS DO MUNICÍPIO DO RJ

Variável Dependente	CIE	RENTA	TEND	PA 1	PA 2	PA 3	PA 4	PA 5	PA 6	PA 7	PA 8	PA 9	R <sup>2</sup>	F	DW/n
PA 1	-20,89 (2,49)	4,29 (2,82)	-.035 (.36)	-	1,474 (7,26)	-.999 (2,22)	1,043 (6,01)	-.657 (1,59)	.551 (1,85)	-1,281 (2,26)	-.172 (.45)	.2702 (1,57)	.9978	781,6	2,07/28
PA 2	14,83 (3,30)	-2,93 (3,56)	.0991 (1,83)	.5131 (7,26)	-	.7543 (3,15)	-.602 (5,64)	.661 (3,2)	-.167 (.88)	.229 (.61)	.113 (.51)	-.137 (1,33)	.9982	931,6	2,34/28
PA 3	-5,88 (1,33)	1,384 (1,71)	-.0802 (1,84)	-.225 (2,22)	.489 (3,15)	-	.3215 (2,61)	-.227 (1,12)	.0477 (.31)	.0540 (.17)	.2126 (1,22)	-.044 (.05)	.9956	384,8	1,99/28
PA 4	22,44 (4,08)	-4,46 (4,58)	.1326 (1,83)	-.6517 (6,01)	-1,08 (5,64)	.8901 (2,61)	-	.6299 (2,0)	-.269 (1,07)	.8633 (1,86)	.1681 (.56)	-.167 (1,19)	.9963	460,4	2,35/28
PA 5	-4,24 (.80)	.724 (.73)	-.045 (.83)	-.1972 (1,59)	.570 (3,20)	-.3025 (1,12)	.3027 (2,00)	-	.1832 (1,05)	.6726 (2,14)	-.1542 (.75)	.065 (.65)	.9975	674,6	1,89/28
PA 6	1,573 (.22)	-.209 (.15)	-.040 (.54)	.3034 (1,85)	-.264 (.88)	.1165 (.31)	-.237 (1,08)	.336 (1,05)	-	.2531 (.53)	.4873 (1,88)	-.144 (1,09)	.9929	238,4	1,86/28
PA 7	-4,79 (1,37)	1,096 (1,71)	.0191 (.51)	-.181 (2,26)	.0928 (.61)	.0338 (.18)	.195 (1,86)	.316 (2,14)	.065 (.53)	-	.0997 (.70)	.002 (.03)	.9974	647,9	1,80/28
PA 8	-11,57 (2,09)	1,602 (1,45)	-.093 (1,57)	-.0689 (.45)	.131 (.51)	.3776 (1,22)	.1078 (.56)	-.0206 (.75)	.3547 (1,88)	.2828 (.70)	-	.366 (4,85)	.9971	576,9	1,91/28
PA 9	25,78 (2,28)	-4,06 (1,82)	.174 (1,39)	.4696 (1,57)	-.684 (1,33)	-.0329 (.05)	-.4639 (1,19)	.3752 (.65)	-.456 (1,09)	.0304 (.03)	1,587 (4,85)	-	.9866	125,1	1,99

QUADRO VI.10

"ELASTICIDADE PREÇOS CRUZADOS" PARA AS ZONAS DO RJ

ZONAS	1	2	3	4	5	6	7	8	9
1		1,0045	-.3617	.63748	-.3352	.2088	-.4262	-	.1391
2	.7529	-	.4008	-.5399	.4949	-	-	-	-.1035
3	-.6214	.9204	-	.5427	-	-	-	.2343	-
4	1,0663	-1,204	.5273	-	.5258	-	.4700	-	-
5	-.3865	.7613	-.2147	.3626	-	-	.4386	-	-
6	.76826	-	-	-	-	-	-	.5129	-
7	-.5438	-	-	.3582	.4845	-	-	-	-
8	-	-	.3427	-	-	.3370	-	-	.4724
9	.9120	.9053	-	-	-	-	-	1,2296	-



Quadro VII. 5: Preços Imputados de Algumas Características da

HABITACAO

UNIDADE DE OBS.	PREÇOS	RISO	COBERT.	FORNO	CANAL.	ÁGUA	ESGOTO	LIXO	LUZ	TELEF.	Nº	CONDOM.	Q2	±	n
TOTAL	-262,36	33,63	262,89	253,02	462,08	34,04	37,71	293,92	253,79	29,21	1234,8	104,21	(4,34)	(1,14)	(10,48)
R5	-499,52	-124,68	129,17	558,74	208,44	-304,72	113,61	349,19	214,55	-104,56	1054,3	292,15	(2,64)	(1,14)	(1,17)
A w 1	(2,64)	(1,14)	(2,17)	(10,07)	(3,55)	(3,92)	(1,46)	(6,44)	(3,35)	(.62)	(16,20)	(21,69)	.480	258	3088
SD	-550,02	-81,54	-6,89	230,64	251,95	-58,07	61,46	178,37	87,03	74,27	703,95	403,67	(2,53)	(.94)	(.14)
A w 2	(2,53)	(.94)	(.14)	(4,36)	(5,17)	(.85)	(.92)	(3,69)	(1,01)	(.35)	(10,82)	(34,13)	.534	282	2713
B4	-297,5	-156,01	93,94	251,49	368,46	-92,29	-42,99	138,96	209,95	147,59	433,81	271,75	(1,17)	(.62)	(1,31)
A w 3	(1,17)	(.62)	(1,31)	(2,99)	(4,37)	(1,08)	(.50)	(1,67)	(3,16)	(1,12)	(5,47)	(18,0)	.594	140	1063
DF	3,85	258,71	601,92	-83,04	921,24	263,65	-27,80	240,29	245,26	33,73	1338,5	26,89	(.01)	(3,51)	(7,45)
A w 4	(.01)	(3,51)	(7,45)	(.82)	(9,65)	(3,94)	(.14)	(3,75)	(1,28)	(.15)	(16,23)	(4,83)	.584	258	2008
PA	-459,4	160,05	58,49	258,79	514,40	-14,71	127,57	179,15	90,97	64,82	512,80	207,19	(2,72)	(.66)	(3,64)
A w 5	(2,72)	(.66)	(3,64)	(6,53)	(.18)	(1,55)	(2,92)	(1,40)	(.40)	(5,81)	(17,84)	.581	141	1129	
qE	-205,13	-71,62	898,25	45,23	696,0	-59,3	59,31	262,71	59,98	-.65	584,34	132,49	(4,09)	(1,74)	(12,20)
A w 6	(4,09)	(1,74)	(12,20)	(.61)	(10,63)	(1,25)	(1,49)	(5,14)	(1,65)	(.01)	(6,06)	(14,5)	.660	236	1350

Quarto VII. 6 : Idem a VII. 5)

Unidade de obra	CTE	Pavimentos	Piso	Coresado	Forro	Alum. P/Alum.	Essado	Lixo	Tela	1/2	F	n
B.O.	- 238,97	41,95	268,87	252,94	463,04	52,17	297,07	259,27	1232,9	124,88	482	1176
Q.5	- 606,97	- 211,01	93,24	560,54	200,0	- 2,79	333,30	202,95	1073,8	282,56		3088
Alum. 1	(5,04)	(1,80)	(1,58)	(10,08)	(3,40)	(6,15)	(3,16)	(16,51)	(21,27)	477	312	
SP	- 487,80	- 102,68	- 12,3	231,75	249,95	43,68	174,09	84,55	705,68	402,65	5342	344
Alum. 2	(4,39)	(1,09)	(2,6)	(4,38)	(5,14)	(6,9)	(3,62)	(10,86)	(34,30)	5342	344	2713
B.H	- 222,92	- 113,45	85,32	251,21	367,9	- 55,95	111,70	210,79	436,43	269,18	593	170
Alum. 3	(9,91)	(4,6)	(1,20)	(2,99)	(4,37)	(6,9)	(1,43)	(3,17)	(5,51)	(18,05)	593	170
D.F	69,87	370,55	613,95	- 81,95	926,86	29,32	239,95	271,55	1343,31	29,26	581	311
Alum. 4	(3,32)	(5,41)	(7,57)	(8,0)	(9,68)	(1,15)	(3,73)	(1,46)	(16,24)	(5,27)	581	311
P.A.	- 408,33	160,95	59,02	258,73	513,48	149,51	177,45	91,38	513,55	207,12	581	173
Alum. 5	(3,74)	(2,40)	(6,7)	(3,64)	(6,53)	(1,75)	(2,93)	(1,41)	(5,84)	(18,31)	581	173
RE	- 194,63	- 74,06	900,08	- 46,31	686,05	39,93	249,35	52,81	591,66	128,74	289	1350
Alum. 6	(4,82)	(1,83)	(12,03)	(6,2)	(10,56)	(1,09)	(4,99)	(1,49)	(6,14)	(15,00)	289	1350

gerando vieses nos coeficientes estimados. Com o objetivo de verificar a existência desses vieses e de avaliar a adequação do modelo completo a análise, estimamos equações levando em consideração aspectos vinculados a localização do domicílio para o RJ - utilizando-se dados de uma pesquisa do Metrô-, onde obtivemos o seguinte resultado(2):

$$\begin{aligned}
 \text{ALG} = & -807,2 + 95,6 \text{ D3} + 305,1 \text{ EO} + 55,2 \text{ GO} + 102,1 \text{ HO} + \\
 & (6,61) \quad (1,82) \quad (6,11) \quad (1,10) \quad (1,85) \\
 & + 342,4 \text{ JO} + 257,2 \text{ LO} + 1560,7 \text{ NAT} + 504,5 \text{ IMN} + 3,72 \text{ DPR2} + \\
 & (5,52) \quad (22,60) \quad (4,20) \quad (3,35) \quad (1,96) \\
 & + 1,21 \text{ DCEN} - 647,0 \text{ DCN1} + 111,7 \text{ DINU} + 51,73 \text{ DBTU} + 36,4 \text{ DTJU} \\
 & (0,98) \quad (3,07) \quad (18,2) \quad (10,4) \quad (8,90) \\
 & + 20,2 \text{ DNIU} + 19,0 \text{ D30U} + 6,12 \text{ DMAU} + 6,1 \text{ DNGU} + 6,5 \text{ DNEU} \\
 & (4,56) \quad (3,70) \quad (1,67) \quad (1,77) \quad (1,61)
 \end{aligned}$$

$$R^2 = .6230 ; F = 247 ; n = 2860$$

Observa-se uma queda generalizada nos coeficientes estimados para os serviços de infra-estrutura, o que sugere uma correlação positiva entre esses serviços e as variáveis agora incluídas. O coeficiente estimado para o consumo de acessibilidade é significativo para a maioria dos subcentros incluídos, o que nos indica que efetivamente os indivíduos levam em consideração a proximidade desses subcentros no processo de escolha da habitação, o que nos mostra a importância assumida pelos subcentros nas áreas metropolitanas, assim como das outras variáveis incluídas.

### III.5 - O impacto da renda

Os dados da PNAD-77 nos permitem ainda, estimar uma função do tipo curva de Engel e obtermos as elasticidades renda dos gastos em habitação. Os resultados para as áreas me-

metropolitanas como um todo e separadamente se encontram no quadro VII.1 abaixo. A elasticidade renda estimada para o total da A.M. foi de 0,81 e está próxima dos resultados obtidos para outros países (próxima a um). Observa-se uma elevada variação nas elasticidades entre as áreas metropolitanas, o que pode ser explicado pelas diferentes características disponíveis nas mesmas - supondo que a elasticidade renda varie entre as diversas características do bem.

Com o objetivo de verificar possíveis diferenças nas elasticidades renda entre as diversas classes de renda, dividimos a amostra em quartis de renda e procedemos a estimação para cada quartil. Os resultados são encontrados nos quadros VII.2 a VII.4 abaixo. Como podemos observar há uma elevada variação nas elasticidades entre as diversas classes de renda, o que nos mostra a importância da distribuição dos aumentos de renda na determinação dos impactos da renda sobre o mercado de forma agregada.

Finalmente, procuramos verificar diferenças nas elasticidades renda no consumo das diversas características da habitação<sup>13)</sup> e como essas variavam entre as classes de renda consideradas anteriormente, sendo os resultados encontrados nos quadros VIII.2 e VIII.3. Como podemos observar, há uma variação significativa nas elasticidades dos gastos entre as diversas características sendo que o consumo de amenidades apresenta uma elasticidade mais alta, o que pode explicar as diferenças de elasticidades observadas entre as A.M.. As elasticidades no consumo das características também tende a variar de modo significativo, o que mais uma vez nos chama atenção para a importância das alterações na distribuição da renda para o mercado.

$$\ln E_i = \alpha + \beta \ln y + \ln N$$

ONDE :  $E_i$  = GASTOS COM O ITEM  $i$ .  
 $N$  = Nº DE PESSOAS NO DOMICÍLIO.  
 $y$  = RENDA DO DOMICÍLIO.

NO CASO ACIMA SUPÕE-SE IMPLICITAMENTE UMA ELASTICIDADE UNITÁRIA EM RELAÇÃO AO NÚMERO DE PESSOAS. CASO O COEFICIENTE ESTIMADO SEJA MENOR QUE A UNIDADE, EXISTIRÃO ECONOMIAS DE ESCALA NO CONSUMO DESSE ITEM, E VICE-VERSA.

DEVEREMOS OBSERVAR AINDA QUE NO CASO DA HABITAÇÃO, ALUGUEL NÃO REFLETIRÁ OS GASTOS TOTAIS COM A QUALIDADE, DEVEREMOS OBSERVAR VARIAÇÕES NA QUALIDADE INTERNA (ATRAVÉS "DECORAÇÃO" PRINCIPALMENTE) INDEPENDENTEMENTE DO ALUGUEL.

FORAM FEITAS ESTIMAÇÕES COM A EQUAÇÃO DEFINIDA ACIMA NAS 6 ÁREAS METROPOLITANAS, DEFINIDAS ANTERIORMENTE, COM UM TODO E SEPARADAMENTE. OS RESULTADOS OBTIDOS SÃO REPRODUTÍVEIS NO QUADRO VII.1 ABAIXO.

A ELASTICIDADE <sup>RENDA</sup> ESTIMADA PARA O BRASIL (TOTAL DAS A.M.) DE 0,81, O QUE ESTÁ BEM PRÓXIMO DOS RESULTADOS OBTIDOS PARA OUTROS PAÍSES - ELASTICIDADE PRÓXIMA A 1. AS ELASTICIDADES RENDA PARA AS ÁREAS METROPOLITANAS VARIAM DE 0,61 ATÉ 0,83 NO RJ E PE. A VARIAÇÃO NAS ELASTICIDADES RENDA REFORÇA AS OBSERVAÇÕES FEITAS NAS CAPÍTULOS ANTERIORES SOBRE A DIFERENCIAÇÃO DOS IMPACTOS DAS VARIÁVEIS QUE ALÉM DO MERCADO DE FORMA AGREGADA, AO CONSIDERARMOS DIFERENTES LOCALIDADES.

# ELASTICIDADES RENDA DOS GASTOS EM HABITAÇÃO (ALUGUEL)

P/ AS A.M. CONSIDERADAS.

QUADRO VII.1:

		CONSTANTE	RENDIA	Nº PESSOAS	R <sup>2</sup>	F	n
	BRASIL (TODAS AS A.M.)	.0241 (.39)	.8100 (110,5)	-.1928 (15,69)	.520	6152	11371
1	RJ A.M. 1.	-.1104 (.89)	.8319 (56,3)	-.2409 (10,1)	.507	1586	3088
6	SP A.M. 2	1,047 (5,52)	.6794 (29,14)	-.0497 (1,29)	.463	456	1063
5	BH A.M. 3	1,924 (15,05)	.6082 (40,9)	-.2054 (8,94)	.382	837	2713
2	DF A.M. 4	-.057 (.41)	.7993 (47,1)	-.026 (.92)	.344	1206	2028
3	PA A.M. 5	1,4063 (6,42)	.6568 (25,47)	-.1911 (4,93)	.366	324 <del>129</del>	1129
4	RE A.M. 6	-.5851 (3,69)	.8381 (40,06)	-.2118 (5,93)	.5189	819	1350

QUANTO III.2  
ELASTICIDADE RENDA DOS GASTOS COM ALUGUÁRIO - TOTAL DA  
CASA E  
POR QUARTIS DE RENDA

CLASSE DE RENDA	CONSTANTE	RENDA	Nº PESSOAS	R <sup>2</sup>	F	n
1ª	1,414	(6,41)	-.5931	-.1083	.121	194,3 2819
2ª	-.175	(.26)	.8358	-.2157	.055	82,2 2837
3ª	-.350	(1,45)	.9494	-.3337	.102	159,2 2802
4ª	2,910	(12,31)	.5112	-.165	.141	239 2913
QUARTIL				(6,56)		

VII.3  
R.0 DE JANEIRO

1ª	QUARTIL	3,546	.3105	-.056	(1,48)	.032	12,8	783
2ª	QUARTIL	-1,109	.9483	-.263	(5,21)	.068	27,6	762
3ª	QUARTIL	-4,071	1,3149	-.424	(8,62)	.151	70,2	791
4ª	QUARTIL	2,064	.6100	-.209	(3,88)	.195	90,6	752
QUARTIL		(4,42)	(12,81)					

VII.4  
R.0 DE JULHO

1ª	QUARTIL	3,687	.3583	-.076	(1,68)	.045	16,0	678
2ª	QUARTIL	1,797	.6335	-.289	(6,04)	.067	24,4	688
3ª	QUARTIL	.343	.8066	-.321	(7,06)	.105	38,6	666
4ª	QUARTIL	3,830	.4146	-.194	(4,21)	.123	47,4	681
QUARTIL		(8,01)	(8,64)					

Característica	Constante	Renda	Nº pessoas	R²	F	n
Tamanho	4,253 (54,27)	0,2983 (31,98)	0,2262 (15,0)	.3371	726	2860
Qualidade interior	5,597 (106,7)	0,0361 (6,03)	-0,0299 (3,04)	.025	20	1609
Qualidade exterior	3,953 (48,45)	0,3959 (35,64)	0,1615 (10,27)	.352	771	2853
Infraestrutura	2,432 (25,04)	0,3417 (29,79)	-0,1613 (8,61)	.2748	448	2365
Áreas cobertas	-2,235 (9,68)	0,9144 (33,26)	-0,6792 (15,28)	.2961	601	2860
Áreas não cobertas	2,841 (11,0)	0,2953 (9,49)	0,3327 (6,77)	.0727	55	1411
Áreas de estacionamento	0,044 (0,17)	0,7124 (23,80)	-0,7091 (13,81)	.272	324	1740



ELASTICIDADE RENDA DAS CARACTERÍSTICAS DE HABITAÇÃO POR

UNIDADE VIII.3

ARTIS

CARACTERÍSTICAS QUANTIS	CONSTANTE	RENTA	Nº PESSOAS	R <sup>2</sup>	F	n
G2	3,769 (9,26)	0,3575 (6,39)	0,2372 (6,82)	.137	570	720
G2	4,526 (4,56)	0,2695 (2,20)	0,1783 (4,89)	.042	151	687
G2	3,198 (4,20)	0,4464 (5,09)	0,1025 (3,64)	.054	20,7	731
G2	5,589 (26,6)	0,1877 (8,73)	0,0746 (3,21)	.108	42,9	715
G4	4,977 (5,67)	-0,0987 (0,82)	-0,3415 (4,56)	.033	12,3	722
G4	-5,784 (2,37)	1,3252 (4,42)	-0,6324 (7,12)	.088	33,3	689
G4	-5,805 (2,33)	1,3455 (4,68)	-0,8643 (9,34)	.1258	52,5	733
G4	-2,460 (2,71)	0,9685 (10,42)	-0,8161 (8,12)	.1986	88,4	716
G5	4,597 (4,67)	0,0823 (0,61)	-0,382 (4,64)	.072	10,9	287
G5	-0,444 (0,17)	0,6957 (2,19)	-0,4187 (4,11)	.057	10,2	338
G5	1,280 (0,52)	0,4559 (1,60)	-0,2508 (2,47)	.022	4,3	379
G5	2,321 (2,02)	0,3538 (3,12)	-0,2323 (2,17)	.034	7,1	407

# NOTAS:

(1) Veja-se Lancaster, K.J., "A New Approach to Consumer Theory", J.P.E., 1966, 132-157.

(2) Definição das variáveis a serem incluídas:

NAT = número de automóveis per capita

IMN = 1 se imóveis novos, 0 c.c.

DPR2 = consumo de acessibilidade à praia

DINU = " " " à Ipanema

DBTU = " " " à Botafogo

DTJU = " " " à Tijuca

DNIU = " " " à Niterói

DBOU = " " " à Bonsucesso

DMAU = " " " à Madureira - -

DNGU = " " " à Nova Iguaçu

DMEU = " " " ao Méier

DCN1 = coroa antiga da cidade

DCEN = distância ao Centro histórico

(3) Definição e construção das características:

$G_0 = L0.256$

$G_1 = D3.96 + E0.306 + IMN.503 + DCN1.665$

$G_2 = \text{idem a } G_1 + L0.256$

$G_3 = G0.69 + H0.101 + J0.349$

$G_4 = NAT.1754 + DINU.120 + DBTU.56$

$G_5 = DTJU.37 + DNIU.20 + DBOU.18 + DMAU.7 + DNGU.6 + DMEU.6$

$G_6 = \text{idem a } G_5 + DINU.120 + DBTU.56$

ESCOLA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECONOMIA  
DO INSTITUTO BRASILEIRO DE ECONOMIA  
DA FUNDAÇÃO GETÚLIO VARGAS

SEMINÁRIOS DE PESQUISA ECONÔMICA I  
(1a. parte)

Coordenadores: J.J. Senna e  
Uriel de Magalhães

THE WEALTH REDISTRIBUTION EFFECTS OF ERISA  
AND THE IMPLICATION OF ALTERNATIVE POLICIES

L. F. J. da Motta

Data: 26 de fevereiro de 1981  
Horário: 13:30 horas  
Local: Auditório Eugênio Gudin (10º andar)

## (I) - INTRODUÇÃO

A apresentação será dividida em 3 partes, que serão seguidas de perguntas e debates.

Basicamente, procuraremos seguir o seguinte roteiro:

- (a) Breve introdução a Modelos de Opções ou "Contingent Claim Models";
- (b) O modelo de seguro contra inviabilidade econômica dos Fundos de Pensão nos Estados Unidos e alguns comentários sobre o sistema brasileiro;
- (c) Transferências de Riqueza causadas pela lei de previdência privada americana (ou "como fazer todos pagarem pelos erros de alguns") e o que devemos evitar no Brasil.

A seguir, comentamos em algum detalhe cada um dos três temas acima, e indicamos a literatura que serve de base à discussão de cada um deles.

## (II) - BREVE INTRODUÇÃO A MODELOS DE OPÇÕES OU "CONTINGENT CLAIM MODELS"

Assim como a literatura financeira esteve inundada de trabalhos sobre o modelo de avaliação de ativos de Sharpe ("Capital Asset Pricing Model") durante o período 1968/1977, os últimos anos da década de 70 e, acreditamos, os primeiros anos da década de 80, assistem a uma produção fértil de artigos e teses que discutem ou utilizam modelos de opções em problemas de finanças. Podemos dizer, de certa forma, que "contingent claim models" são a "tecnologia de ponta" da área financeira atualmente.

Uma opção, na sua forma mais simples, é um instrumento financeiro que dá ao seu portador o direito de comprar um outro ativo, a um preço pré-fixado, a qualquer momento entre um  $t_0$  e um outro momento  $T$  chamado "data de expiração" ("striking date"). É natural, portanto, que esta opção tenha um valor maior (ou igual) a zero, sendo transacionada em mercados nos Estados Unidos, e mesmo no Brasil (Bolsa de Valores de São Paulo) no caso em que os ativos-objetos da opção são ações. Tão importantes quanto os modelos de avaliação de opções (ver os artigos de Black-Scholes e Margrabe, em anexo) é o fato de que diversos ativos podem ser descritos como opções (mais complicadas, é verdade) sobre outros ativos. Diversos exem -

plos serão discutidos na palestra, assim como a maneira de analisá-los.

(III) - O MODELO DE SEGURO CONTRA INVIABILIDADE ECONÔMICA DOS FUNDOS DE PENSÃO NOS ESTADOS UNIDOS E ALGUNS COMENTÁRIOS SOBRE O SISTEMA BRASILEIRO

No nosso caso, em especial, estaremos preocupados em analisar a situação de uma empresa que criou um fundo de pensão, ou seja, um plano de complementação de aposentadoria para seus empregados.

Nos EUA, estes fundos têm ativos da ordem de 400 BILHÕES de dólares, sendo os maiores investidores institucionais no mercado de valores mobiliários e, sem dúvida, peça importantíssima do sistema econômico americano (no Brasil, apesar de sua tenra idade, os fundos de pensão já são os maiores investidores no mercado). Este sistema, apesar de seu tamanho, tem mostrado sinais de fraqueza, na medida em que seus ativos acumulados têm crescido a taxas menores do que suas obrigações com os empregados. Ou seja, em linguagem atuarial, têm aparecido os chamados "deficits técnicos".

O Congresso americano aprovou lei em 1974 que obriga o governo a garantir o pagamento das aposentadorias, cobrando, para tal, um pequeno prêmio das empresas pela garantia oferecida. Esse prêmio, inicialmente de US\$1,00 por empregado por ano, foi combatido por quase todos os "experts" no assunto, sob alegação de que teria provavelmente "saído da cartola" de algum senador.

O trabalho desenvolvido por nós visava inicialmente (alguns "by-products" foram desenvolvidos depois) à criação de um modelo que calculasse o prêmio correto a ser cobrado de cada empresa em troca da garantia do governo (ou de uma seguradora). Tivemos, no processo, que desenvolver um modelo de avaliação de opções que se diferenciam da opção simples nos seguintes aspectos:\*

- (a) Têm preços de exercícios estocásticos (preço de exercício é o que deve ser pago para exercer a opção);

---

\* O artigo de Sharpe, em anexo, descreve um modelo mais simples.

(b) São opções com múltiplos períodos (ou seja, diversos pagamentos intermediários são necessários antes do exercício final da opção).

Este modelo, que não havia sido resolvido ainda, foi por nós analisado e um método de avaliação desenvolvido com sucesso. É, basicamente, um modelo de programação dinâmica com múltiplos estágios, onde cada estágio envolve a avaliação de uma opção com preço de exercício estocástico.

Mais importante do que os detalhes técnicos (ver o artigo anexo, de Luiz Felipe da Motta, M.C. Findlay e Terence Langetieg) do modelo é o fato de que podemos utilizá-lo no cálculo dos prêmios de seguro. A maneira de utilização será apresentada na palestra, assim como alguns dados reais do sistema americano. Procuraremos, também, mostrar um retrato do sistema brasileiro neste momento, assim como analisar a possibilidade de que tenhamos (nós, os pagadores de impostos) de bancar o risco de fundos de pensão estatais ou privados.

#### (IV) - TRANSFERÊNCIAS DE RIQUEZA CAUSADAS PELA LEI DE PREVIDÊNCIA PRIVADA AMERICANA (OU "COMO FAZER TODOS PAGAREM PELOS ERROS DE ALGUNS") E O QUE DEVEMOS EVITAR NO BRASIL

Prosseguindo a análise e, alertados para o fato de que analistas de investimentos e credores nos EUA estavam levando em consideração os "deficits técnicos" dos fundos de pensão na avaliação das empresas patrocinadoras, desenvolvemos uma maneira de incorporar aos balanços destas os dados referentes a ativos e obrigações dos seus fundos. Daí a avaliar os efeitos da garantia governamental sobre patrimônio líquido, assim como sobre os ganhos e perdas para acionistas, empregados e governo ("taxpayers") foi um "pulo". A palestra discutirá estes aspectos, assim como maneiras de se distribuir mais equitativamente estes ganhos e perdas.

A análise mostra, portanto, como a criação de planos de aposentadoria influencia a composição de ativos, passivos e patrimônios de empresas.

(V) - ARTIGOS EM ANEXO

(1) Black, F. & Scholes, M., Journal of Political Economy , May-June, 1973.

(2) Margrabe, W., Journal of Finance, March, 1978.

Estes artigos ajudam o entendimento da primeira parte da palestra.

(3) Sharpe, W., Journal of Financial Economics, 3, 1976.

(4) Motta, L.F., Findlay, M.C. e Langetieg, T.C., não publicado, submetido para publicação ao Bell Journal of Economics, Outubro, 1980.

Estes dois últimos auxiliam a compreensão das duas partes finais da palestra.

THE WEALTH REDISTRIBUTION EFFECTS OF ERISA  
AND THE IMPLICATION OF ALTERNATIVE POLICIES

by

L. F. J. da Motta

M. C. Findlay

T. C. Langetieg



## I. INTRODUCTION

Corporate pension plans represent a large and growing force in the capital market. Their promised benefits comprise a large portion of the expected retirement income of millions of employees. Because of this importance, and because of some widely publicized abuses and scandals, these plans have been the subject of increased governmental regulation in the 1970s. One outgrowth of this has been the governmental insurance of pension benefits. Rarely has a program of such magnitude been undertaken with so little data available as to risks and costs.

Using some newly developed techniques, it shall be our purpose to evaluate the economic impact of the passage of the pension insurance law. Not only is such an exercise interesting for its own sake, but it also provides a framework for the evaluation of proposed changes in the law and a guide to necessary changes with respect to risk exposure and premium pricing. We also provide some sample empirical estimates of the enormous wealth transfers that occurred through the passage of this law.

In the next section, we provide a brief review of the growth and status of pension plans and the nature of the insurance. We next develop the notion of valuing the interests in a pension plan by means of a contingent claims model. In the next section, we model the wealth transfers which occurred by the passage of the insurance law. We then present a case study of a seriously underfunded plan and evaluate alternatives to limit the government's loss exposure. Finally, we present our conclusions.

## II. PENSION PLANS AND ERISA

After 10 years of debate, Congress enacted the Employee Retirement Income Security Act in 1974. Before ERISA, employees who were eligible for pensions had no guarantee that they would receive the promised benefits. Sponsoring companies were not liable for the payments and, in case of termination of a plan, only the assets accumulated in a pension fund could be claimed. Companies, of course, were expected to make annual contributions to provide for the retirement benefits. However, many new labor contracts were negotiated (and benefits improved), and the sponsoring companies failed to fund the plans accordingly. To qualify for a tax-exempt status, a firm only had to pay interest on the unfunded past service costs.<sup>1</sup> Although some companies amortized those costs, they were not legally obligated to do so. Treynor et al. (1976) described the situation as being one in "which the pension fund risks were borne by the pension beneficiaries, while the rewards from superior portfolio performance accrued to the plan sponsoring company" (p. 7).

The amounts of unfunded liabilities reached their peak during the bear market of 1973-1974. Regan (1977) surveyed the unfunded liabilities of 40 major corporations in the United States, including the four largest companies in 10 industrial groups; at the end of 1975 the 40 companies employed more than 5.1 million people and had pension assets of more than \$31 billion. At the end of 1974, only a quarter of the plans were fully funded, and the unfunded liabilities did not improve in 1975, when the popular stock market indices rose, on average, by more than 30%.<sup>2</sup> The survey showed that the average firm had an unfunded vested pension liability equal to 5.5% of corporate net worth and liability for unfunded

past service cost equal to 24% of net worth at the end of 1975. Seven of the companies--American Motors, Bethlehem, Chrysler, Lockheed, Republic Steel, Uniroyal, and Western Union--had unfunded vested benefits that exceeded 30% of their net worth.

Another survey of unfunded liabilities (Bauer, 1974) indicated that many pension plans had grown to the point where they were equal to, or greater than, the value of the company's assets and that the amounts that some firms had to contribute each year represented a considerable percentage of after-tax earnings. By the end of 1972, the value of the outstanding stock of Boeing Company was \$542 million, while the value of its pension fund was \$635 million. U.S. Steel stock was worth \$1,652 million when its pension fund was valued at \$2,500 million. The most significant fact, however, had to do with the relationship between a company's earnings and its annual contribution to the fund. American Motors, for example, contributed \$18 million in 1972 when its earnings (after tax) were \$16 million. Although having contributions greater than earnings was not typical, most firms contributed amounts greater than 50% of their earnings. More intimidating figures are found in a survey published by Business Week ("Unfunded Pension Liabilities"). Using data from Investors Management Sciences, Inc., the survey showed that in 1976, 74 giant companies had aggregate unfunded past service costs totaling \$36 billion, while the 77 companies that reported on unfunded vested benefits amassed more than \$18 billion. This means, according to the article, that only 5% of the American corporations accounted for about 75% of the nation's major unfunded pension obligations. Moreover, those liabilities are growing rapidly; compared with the liabilities disclosed in 1974, unfunded vested benefits increased 48% in two years.

Before ERISA, most pension agreements limited a corporation's liability for payment to pension fund assets only. In the event of bankruptcy and/or termination of the pension plan, employees could not collect anything beyond what was in the pension fund. Perhaps the best known example of a defaulting pension plan is the Studebaker case, where the shutdown of an automobile plant at South Bend, Indiana, in 1964, left two-thirds of the workers without the promised benefits because the plan had insufficient funds. In the first seven months of 1972, 8,400 workers lost pension benefits through plan terminations ("Labor-Treasury Study"). Among the 8,400 claimants losing benefits, 3,100 were retired, eligible for retirement, or had vested benefits. Although these numbers are small compared to the 30 million or so covered by pension plans, they show that there is a real possibility of default on the part of the sponsoring corporations.

The main reason for the creation of the plan termination insurance by ERISA, however, is to be found in the large (and growing) unfunded vested benefits of a large number of plans. ERISA created an insurance scheme whereby the Pension Benefit Guarantee Corporation (PBGC), a governmental agency within the Department of Labor, insures the benefit payments in return for a premium that was originally \$1 per employee, per year, and later increased to \$2.60 per employee, per year.<sup>3</sup> The corporation terminating the plan, however, is liable for any unfunded vested benefits up to a maximum of 30% of its net worth. In its first four years of operation, the PBGC has become the trustee for 194 plans with 18,522 participants and \$90 million in unfunded liabilities ("Pensions Agency"). Most of the terminated plans were small company plans.

### III. THE CONTINGENT CLAIM MODEL AND PENSION VALUATION

Sharpe (1976) and Treynor, et al. (1976) introduced the basic idea of applying the contingent claim model (or options pricing theory) for pension fund valuation.<sup>4</sup> The valuation of both the pre-ERISA and post-ERISA pension funds is greatly aided by conceptually viewing pension fund claims in terms of option contracts.

#### A. The Pre-ERISA Environment

The pre-ERISA environment was one in which the employee bore the full risk of investment, while the employer bore no investment risk but stood to benefit if pension assets exceeded pension liabilities. To illustrate this arrangement, consider a simplified one-period pension contract with no intermediate cashflows.<sup>5</sup> Suppose a corporation starts a pension plan at time 0 and promises to pay, at time  $T$  (the time of the plan's termination), its employees an amount  $E_T$  if the value of pension assets is greater than  $E_T$ . To help keep this promise, a fund with assets valued currently at  $A_0$  dollars has been set aside. At time  $T$ , the assets will be worth  $\tilde{A}_T$ , where  $\tilde{A}_T$  is random. If  $\tilde{A}_T > E_T$ , then the liabilities will be paid and the excess returned to the firm. If  $\tilde{A}_T < E_T$ , then employees will receive only  $\tilde{A}_T$ .

We can view the corporation's position as analogous to a call option. Since the value to the firm of the pension plan is 0 if  $\tilde{A}_T \leq E_T$  and  $(\tilde{A}_T - E_T)$  if  $\tilde{A}_T > E_T$  we view the firm's position as equivalent to a call option on the pension fund assets with an exercise price of  $E_T$ . Of course, having such an option enhances the value of the firm, since such a call option can only have a non-negative value.

To further analyze the pension call option, we introduce the firm's "economic balance sheet."<sup>6</sup> The economic balance sheet for the one-period pension plan with no intermediate cashflows is as follows:

Firm's Economic Balance Sheet (Pre-ERISA)	
Assets	Liabilities
Corporate Assets (CA)	Corporate Liabilities (CL)
Pension Call Option ( $W_{pre}$ )	Economic Net Worth ( $NW_{pre}$ )

Corporate asset and liability accounts and the pension call option are stated at market value. The economic net worth at time  $t$  in the pre-ERISA environment is defined as:<sup>7</sup>

$$NW_{pre,t} = (CA_t - CL_t) + W_{pre,t} \quad 0 \leq t \leq T \quad (1)$$

The valuation of the pre-ERISA option is discussed in the Appendix.

Next we examine the employees' position with respect to the pension fund. Recalling our one period example, at time  $T$  the employee receives the minimum of  $E_T$  or  $\tilde{A}_T$ . In accordance with the principle of value preservation, the sum of the employees' position plus the corporation's position in the pension call option is equal to the value of the pension fund. For example, at the time of the plan's termination:

Distribution of Pension Assets at Termination (at time $T$ )	
Employees' Position	$\min (\tilde{A}_T, E_T)$
Corporation's Call Option	$\max (0, \tilde{A}_T - E_T)$
Pension Fund Assets	$\tilde{A}_T$

As discussed above, the corporation's position can clearly be viewed as a call option. It follows from value preservation that the employees' position must be equivalent to a claim on pension assets at time  $T$ ,  $\tilde{A}_T$ , combined with a short (negative) position in the pension fund call option,  $W_{pre,t}$ , held by the firm.

Following Sharpe (1976) and Treynor, et al. (1976), we can also perceive the employees' position in terms of a put option. Assume that the pension call option can be exercised only at time  $T$  and that cashflows from pension assets (e.g., contributions, dividends, and coupons from investments) and payments to employees occur only at time  $T$ . We then restate Merton's (1973) call-put parity in terms of pension options:

$$PUT_t = CALL_t + E_t - A_t \quad 0 \leq t \leq T \quad (2)$$

where  $CALL_t = W_{pre}$  = value at time  $t$  pre-ERISA pension call option

$PUT_t$  = value at time  $t$  of a put on pension assets that is exercisable at time  $T$  with an exercise price equal to vested benefits payable at time  $T$ ,  $E_T$ .

$A_t$  = value at time  $t$  of pension assets

$E_t$  = value at time  $t$  of future vested benefits payable at time  $T$ ,  $E_T$ .

Recall that the employees' position can be thought of as having a claim on the pension assets ( $A_t$ ) combined with a short position in the pension call option. Rewriting equation 2 to focus on the employees' position at time  $t$ :

$$A_t - CALL_t = E_t - PUT_t \quad 0 \leq t \leq T \quad (3)$$

We conclude the employees' position can also be viewed as a certain claim on vested benefits (with a worth at time  $t$  of  $E_t$ ) combined with a short position in a pension put.

## B. The Post-ERISA Environment

The passage of ERISA had an important impact on both the employees' pension benefits and corporation's pension fund liability. First, the employees in a government (PBGC) insured plan experience a gain, since the government guarantees full payment of vested benefits. On the other hand, under ERISA, corporations are required to amortize unfunded service costs, pay an insurance premium to PBGC, and stand to forfeit up to 30% of net asset value if, at termination of the plan, pension fund assets fall short of vested benefits. Although most companies were amortizing unfunded past service costs prior to ERISA, they had no legal obligation to do so, in effect having only to pay interest on unfunded service costs to qualify for tax-exempt status under the Internal Revenue Service regulations. For many firms, ERISA meant an increase in pension fund contributions.

Under ERISA, the firm's position in the pension fund can still be viewed as a contingent claim. The firm still holds a pension-related option, but the value of the option is now contingent on not only the pension asset value ( $\tilde{A}_t$ ) but also the firm's net asset value ( $\tilde{NAV}_t$ ), since 30% of the latter is at stake. We define net asset value as corporate assets (excluding the value of the pension call) minus corporate liabilities,  $\tilde{NAV}_t = \tilde{CA}_t - CL_t$ .<sup>8</sup> Therefore, the value of the underlying optioned asset includes the value of the pension fund assets and an additional value equal to 30% of the firm's net asset value. A final change in the option is that the option exercise price includes not only the payment of vested pension benefits, but also includes periodic payments to the PBGC and may also require higher contributions to amortize



prior unfunded pension costs. We view the intermediate payments as constituting part of the "exercise price," since these payments are required to keep the option alive. To develop a more realistic model, we also allow both the terminal payment ( $\tilde{E}_T$ ) and the ~~terminal~~ <sup>terminal</sup> payment to the PBGC (denoted as  $\tilde{e}_T$ ) to be stochastic.

To illustrate the corporation's post-ERISA pension call option, let us again recall the one-period arrangement and also assume, for simplicity, that there are no intermediate payments to the PBGC. The valuation of post-ERISA pension calls with and without intermediate payments is described in the Appendix. With this setting, we view the firm's pension call as an option written on the pension assets plus 30% of net asset value ( $\tilde{A}_t + .3\tilde{NAV}_t$ ) with an exercise price of  $E_t$  plus a terminal insurance premium payment to the PBGC ( $\tilde{e}_t$ ). Hence, at time T the value of pension call is:

$$W_{\text{post},T} = \max(0, (\tilde{A}_T + .3\tilde{NAV}_T) - (\tilde{E}_T + \tilde{e}_T)) \quad (4)$$

When intermediate payments to pensioners and the PBGC are introduced, the terminal condition in (4) remains the same, but the firm may choose to terminate before time T, since at each payment date the firm has the option to make the payment (and continue the plan) or terminate. A comparison of the pre-ERISA pension call ( $W_{\text{pre}}$ ) to the post-ERISA call ( $W_{\text{post}}$ ) will be made in the next two sections.

Finally, let us examine the post-ERISA pension position of the employee and the government. The employees' position is no longer viewed as an option, since the payment of vested benefits is guaranteed by the PBGC.<sup>9</sup> If at termination pension assets are insufficient to cover the obligations. The government (PBGC) will step in and claim up to 30% of the company's net asset. The government thus will use the fund's assets, up to 30% of NAV, &

and, if necessary, its own resources. We can think of the government's position as consisting of three components: (1) an obligation to pay all vested benefits to employees' (the value at time  $t$  of this future obligation is denoted as  $\tilde{E}_t$ ); (2) a long (positive) position in the pension assets plus 30% of net asset value ( $\tilde{A}_t + .3\tilde{NAV}_t$ ); and (3) a short (negative) position in the pension call held by the firm,  $W_{post,t}$ . The PBGC's net position at time  $t$ , where  $0 \leq t \leq T$  is:

$$\Pi_t = -E_t + (A_t + .3NAV_t) - W_{post,t} \quad (5)$$

If  $\Pi_t$  is less than zero, then, in effect, the PBGC can be said to be subsidizing pension plans. To eliminate the subsidy, the PBGC must charge the firm or the employees additional premiums. If  $\Pi_t$  is greater than zero, then the PBGC is earning a monopolistic economic rent. Only when  $\Pi_t = 0$  is there no transfer of wealth between the private and public sectors. Finally, we again observe, in accordance with the principles of value preservation, that the positions of the employees, the firm, and the government sum to the value of the pension fund assets.

---

Distribution of Pension Assets at Termination (at time  $T$ )

---

Employee	
Value of Vested Benefits	$E_T$
Firm	
Pension Call	$\max(0, (\tilde{A}_T + .3\tilde{NAV}_T) - (\tilde{E}_T + \tilde{c}_T))$
Potential Pension Liability	$-.3\tilde{NAV}_T$
PBGC	
Value of Vested Benefits	$-E_T$
Pension Assets and 30% of NAV	$(\tilde{A}_T + .3\tilde{NAV}_T)$
Short Pension Call	$-\max(0, (\tilde{A}_T + .3\tilde{NAV}_T) - (\tilde{E}_T + \tilde{c}_T))$
Pension Assets	$\tilde{A}_T$

---

#### IV. WEALTH TRANSFERS UNDER ERISA

##### A. Pre-ERISA vs. Post-ERISA for the One-Period Pension Arrangement

In this section we examine in more detail the wealth transfers produced by ERISA. For the moment, we assume that the government will charge only a terminal insurance premium. We also continue our focus on the one-period pension arrangement with no intermediate cashflows.

##### 1. The Wealth Loss to the Firm

As discussed in the previous section, the effect of ERISA is two-fold: the firm receives a new option ( $W_{\text{post}}$ ) in place of the pre-ERISA option ( $W_{\text{pre}}$ ), and the potential liability of the firm increases to 30% of net asset value:

Firm's Economic Balance Sheet (post-ERISA)	
Assets	Liabilities
Corporate Assets (CA)	Corporate Liabilities (CL)
Pension Call Option ( $W_{\text{post}}$ )	Increased Pension Liability $.3(\text{CA}-\text{CL})$
	Economic Net Worth ( $NW_{\text{post}}$ )

$$NW_{\text{post},t} = W_{\text{post},t} + (\text{CA}_t - \text{CL}_t) - .3(\text{CA}_t - \text{CL}_t) \quad 0 \leq t \leq T \quad (6)$$

Recalling that the firm's pre-ERISA net worth was equal to ( $W_{\text{pre},t} + (\text{CA}_t - \text{CL}_t)$ ), the change in net worth is:

$$(NW_{\text{post},t} - NW_{\text{pre},t}) = (W_{\text{post},t} - W_{\text{pre},t}) - .3NAV \quad (7)$$

Unless the pension call increases by at least 30% of NAV, the stockholders experience a loss. Assume, for the moment, that the terminal payment ( $E_T$ ) is the same before and after ERISA and that there is no insurance payment. Then the only difference between the pre-ERISA and post-ERISA pension call is that the underlying optioned asset of the post-

ERISA call is increased by an amount .3NAV. This implies an increase in the value of the post-ERISA call compared to the pre-ERISA call, but the increase is generally less than, and at most equal to, .3NAV.<sup>10</sup> Hence, the stockholders experience a loss. The loss is further increased when we observe that the firms may have larger required contributions to the pension fund and must make insurance premium payments to the PBGC. Increased payments produce an even lower value of the post-ERISA call and greater stockholder losses.

## 2. The Wealth Loss/Gain to the Government

In the previous section we found the government's net position is:

$$\Pi_t = -E_t + (A_t + .3NAV_t) - W_{\text{post},t}$$

In general,

$$\begin{aligned} W_{\text{post},t} &\geq \text{MAX}(0, A_t + .3NAV_t - E_t - e_t) \\ &\geq A_t + 3NAV_t - E_t - e_t \end{aligned} \quad (8)$$

From (5) and (8) it is seen that when  $e_t$ , the terminal insurance premium, is very small  $\Pi_t$  will be negative, in which case the government is subsidizing the pension plan. As  $e_t$  becomes large, the pension call option becomes worthless, so  $e_t$  is never paid, and the government's terminating position is  $(A_T + .3NAV_T - E_T)$ . For fully funded plans ( $A_T + .3NAV_T > E_T$ ), the government could set and collect a terminal premium up to the amount of excess funding. For underfunded plans, the terminal premium is never paid and the government absorbs the total unfundedness. We conclude that the use of terminating premiums represents a transfer of wealth from funded plans to unfunded plans. The government's aggregate position will be negative if the aggregate of all pension plans is underfunded and positive if the aggregate of all pension plans is fully funded and an "adequately large" premium is charged to plans with excess funding to offset the deficit in unfunded plans.

### 3. The Wealth Gain to the Plan's Participants

Since the plan's vested benefits are guaranteed by the PBGC, the plan's participants can only benefit. Again, appealing to the principle of value preservation, the gain ( $G$ ) to employees from ERISA must be equal to the sum of the losses experienced by the firm and the government:

$$\begin{aligned} G_t &= - [(NW_{\text{post},t} - NW_{\text{pre},t}) + \Pi_t] \\ &= E_t - [A_t - W_{\text{pre},t}] \geq 0 \end{aligned} \quad (9)$$

Of course,  $E_t$  is the present value of the employees' future benefits guaranteed under ERISA, whereas  $[A_t - W_{\text{pre},t}]$  was the employees' position in the pre-ERISA environment (see Section III).

#### B. The Post-ERISA Case With an Annual Premium

Assume that a corporation has  $N$  employees covered by the pension plan; requiring a premium of  $P$  per year per employee, or a total annual premium of  $M = N \cdot P$ . Since these payments are required by law, one can approximate the present value of future annual premiums by  $M/r$ , where  $r$  is the current risk-free rate. This, of course, assumes a constant work force, no increase in the premium/employee, and an infinite termination point. The firm's economic balance sheet is now:

Firm's Economic Balance Sheet with Annual Premiums	
Assets	Liabilities
$CA_t$	$CL_t$
	$M/r$
$W_{\text{post},t}$	$.3(CA_t - CL_t)$
	$NW_{\text{post},t}$

The economic net worth is,

$$NW_{\text{post},t} = W_{\text{post},t} + (CA_t - CL_t) - .3(CA_t - CL_t) - M/r \quad (10)$$

while the change in net worth (from the pre-ERISA days to the current situation) is

$$NW_{\text{post},t} - NW_{\text{pre},t} = (W_{\text{post},t} - W_{\text{pre},t}) - .3NAV - M/r, \quad (11)$$

which differs from equation (7) only in that the firm's change in net worth is decreased by the present value of all future annual payments. The government's position is enhanced by the annual payments and increases to

$$\Pi_t = -E_t + (A_t + .3NAV_t) - W_{\text{post},t} + M/r \quad (12)$$

and the gain to the plan's participants is still

$$G_t = E_t - (A_t - W_{\text{pre},t}) \quad (13)$$

## V. AN EVALUATION OF THE LOCKHEED PLAN

The value of the pre-ERISA pension option ( $W_{\text{pre}}$ ) for the Lockheed Corporation is computed using the pension assets as the optioned asset. From the results described in da Motta (Ch. 4 and 5), using book value as a surrogate for the market value of assets minus liabilities and employing comparative static analysis as of the end of 1977, one obtains  $W_{\text{pre}} = \$20.24$  million.<sup>11</sup> In this case  $W_{\text{pre}}$  is only slightly less than  $W_{\text{post}}$  (\$21.58 million), the value of the pension call when the underlying optioned asset is  $(A + .3NAV)$ . The reason is that the addition of  $.3NAV$  represents only an increase of 4.8% in the underlying asset value.

Next, one needs an estimate of  $M/r$ , the present value of future annual premiums paid to the PBGC. At the end of 1977 there were 55,100 employees covered by the pension plan, and the use of a risk free rate of

eight percent, in conjunction with the then-existing premium of \$1 per employee, yields  $M/r = \$55,100/.08 = \$ .69$  million.

TABLE I  
PENSION DATA FOR LOCKHEED CORP.

	<u>1975</u>	<u>1976</u>	<u>1977</u>
Pension Assets (millions)	\$846	\$1,042	\$1,074
Pension Contribution (millions)	77	96	103
Unfunded Vested Benefits (millions)	329	276	404
Net Worth (millions)	75.3	166.7	218.8
Pension Assets + .3NAV	872.4	1,071.8	1,125.9

The gain to the plan's participants is thus

$$G = E - A + W_{pre} = \$1,478 - \$1,074 + \$20.24 = \$424.24 \text{ million.} \quad (14)$$

The wealth transferred from stockholders to workers,  $L_s$ , can be computed with the use of equation (11), and is

$$\begin{aligned} L_s &= -(W_{post} - W_{pre}) + .3NAV + M/r \\ &= -(\$21.58 - \$20.24) + \$65.64 + \$ .69 \\ &= \$64.99 \end{aligned} \quad (15)$$

Finally, the wealth transferred from the government to workers,  $L_g$ , computed with the use of equation (12), is

$$\begin{aligned} L_g &= E - (A + .3NAV) + W_{post} - M/r \\ &= \$1,478 - (\$1,074 + \$65.64) + \$21.58 - \$ .69 \\ &= \$359.25 \text{ million.} \end{aligned} \quad (16)$$

Finally,

$$G = L_s + L_g, \quad (17)$$

or

$$\$424.24 = \$64.99 + \$359.25.$$

Clearly, the big loser was the American public, since a transfer of \$359.25 million took place from the taxpayers to Lockheed's workers. If such astronomical transfers are to be avoided it is necessary that alternative insurance schemes be devised.

A. Requiring an Initial Insurance Premium

$L_g$  could be pushed down to zero if a \$359.25 million lump-sum initial premium could be charged to the corporation. This is, of course, a differential premium, a value which depends on the several variables and parameters of the model. The only conceivable way to implement this policy is through the creation of an account with the government which must be equal to  $\Pi$  at all times. Since  $\Pi$  fluctuates with, among other things, the market value of pension assets, changes in the account's balance would be very frequent.

This solution, however, would never be accepted by Lockheed's stockholders. Indeed, the maximum premium the company would pay is an amount equal to  $(1/.7) W_{\text{post}}$ , the post-ERISA pension call value. To see this, one must first analyze the consequences of refusing to pay the \$359.25 million premium. The PBGC would take over the administration of the pension plan (as far as the company is concerned, the plan is terminated) and demand a payment equal to  $0.3(CA - CL)$ . We also assume the pension call option is worthless if the premium is not paid. Following termination the firm's economic balance sheet would become:



Firm's Economic Balance Sheet if Plan Terminated	
Assets	Liabilities
CA - .3(CA - CL)	CL
	NW <sub>post</sub> = (CA - CL) - .3(CA - CL)

On the other hand, if the firm makes the initial premium payment of P, the economic balance sheet is depicted as:

Firm's Economic Balance Sheet if Premium Paid	
Assets	Liabilities
CA - P	CL
W <sub>post</sub>	.3(CA - P - CL)
	NW' <sub>post</sub> = (CA - CL) - .3(CA - CL) + W <sub>post</sub> - .7P

Note that pension liability (i.e., 30% of net asset value) is decreased by the premium payment. We conclude that the premium will be paid if  $NW'_{post} > NW_{post}$  or if  $W'_{post} > .7P$ . Hence, the maximum premium the government could charge is found by solving the equation:<sup>12</sup>

$$P = \frac{1}{.7} W'_{post} \quad (18)$$

If the government accepts this solution, Lockheed would pay a maximum of \$21.58/.7 million in premiums, and the loss to the stockholders would become

$$\begin{aligned} L_s &= -(21.58 - \$20.24) + \$65.64 + \$ .69 + \frac{\$21.58}{.7} \\ &= \$95.82 \text{ million,} \end{aligned} \quad (19)$$

bringing the government's loss down to

$$\begin{aligned} L_g &= \Pi - \frac{W_{\text{post}}}{.7} = \$359.25 - \frac{\$21.58}{.7} \\ &= \$328.42 \text{ million.} \end{aligned} \quad (20)$$

The reduction in the value of  $L_g$  is 8.4% (from the \$359.25 million loss in the \$1/employee/year premium case) and can hardly be viewed as an acceptable arrangement.

B. Increasing the Potential Liability to 100% of Net Worth

This alternative has the interesting implication of transforming the firm's net worth into an option on the pension assets plus 100% of the company's net assets. This option is, however, more valuable than the current one because the potential claim will be increased from 30% to 100%, causing the underlying optioned asset to become  $(A + \text{NAV})$ . Using the data in da Motta (Chapter 5) one finds  $W_{\text{post}} = \$25.97$  million, which is the new value of the true net worth. The shareholder's loss will be

$$\begin{aligned} L_s &= -(W_{\text{post}} - W_{\text{pre}}) + 1(\text{NAV}) \\ &= -(\$25.97 - \$20.24) + \$218.8 \\ &= \$213.07 \text{ million} \end{aligned} \quad (21)$$

where the \$218.8 million represent 100% of net assets  $(CA - CL)$ .

Taxpayers' losses will change to

$$\begin{aligned} L_g &= E - (A + 1\text{NAV}) + W_{\text{post}} \\ &= \$1,478 - (\$1,074 + \$218.8) + \$25.97 \\ &= \$211.17 \text{ million.} \end{aligned} \quad (22)$$

and employee's gain will still be

$$\begin{aligned} G &= L_s + L_g = \$213.07 + \$211.17 \\ &= \$424.24 \text{ million,} \end{aligned} \quad (23)$$

which was the result obtained in equation (20).

Although a sizeable reduction would be achieved by this alternative, the amount of wealth transferred from the government would still be substantial. This legislation could be enacted and forced upon Lockheed, but the goal of reducing  $L_g$  to zero (i.e., rational pricing) would not be accomplished.<sup>13</sup>

C. Renegotiation of Guaranteed Benefits

Assume that no insurance premiums are charged, and that the 30% of net worth claim remains unchanged. A renegotiation of the amount of benefits guaranteed by the government will decrease the amount of wealth transferred from the government to the plan's participants. Initially, the PBGC guaranteed payments of up to \$937.50/month (at this writing \$1073), and the renegotiation could involve lowering this ceiling, or perhaps removing it and establishing a guaranteed percentage, say, 85%, applicable to all vested benefits.

If the government reduced the guaranteed payments by fifteen percent, then (with no premiums charged)

$$\begin{aligned} L_s &= -(W_{\text{post}} - W_{\text{pre}}) + .3NAV & (24) \\ &= -(\$21.58 - \$20.24) + \$65.64 \\ &= \$64.3 \text{ million.} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} L_g &= .85E - (A + .3NAV) + W_{\text{post}} & (25) \\ &= .85(\$1,478) - (\$1,074 + \$65.64) + \$21.58 \\ &= \$138.24 \text{ million,} \end{aligned}$$

and

$$\begin{aligned} G &= L_s + L_g = \$64.3 + \$138.24 & (26) \\ &= \$202.54 \text{ million.} \end{aligned}$$

Note that the government's loss has been reduced by more than sixty percent (from the current \$359.25 million), and that the price is paid by the plan's beneficiaries. From policy standpoint, this seems a reasonable alternative, if the unions would accept it.

Further reductions in taxpayers' losses could be achieved by combining a reduction in guaranteed benefits with a 100% of net worth claim. In this case,

$$\begin{aligned} L_s &= -(W_{\text{post}} - W_{\text{pre}}) + 1\text{NAV} & (27) \\ &= -(\$25.97 - \$20.24) + \$218.8 \\ &= \$213.07 \text{ million,} \end{aligned}$$

and a fifteen percent reduction in the current guaranteed benefits will imply

$$\begin{aligned} L_g &= .85E - (A + 1\text{NAV}) + W_{\text{post}} & (28) \\ &= .85 (\$1,478) - (\$1,074 + \$218.8) + \$25.97 \\ &= -\$10.53 \text{ million} \end{aligned}$$

The price is now paid by both stockholders and employees, with

$$G = L_s + L_g = \$202.59 \text{ million.} \quad (29)$$

Clearly a substantial change in both guaranteed pension benefits and corporate pension liability is needed to prevent a large wealth transfer from the public sector to Lockheed's employees.

## VI. CONCLUSIONS

This paper has illustrated the transfers that took place for individual companies by the passage of ERISA. In addition, several policy recommendations were made, showing that, generally, taxpayers' losses could be minimized by a combination of (a) lowering the benefits that are guaranteed by the PBGC, and (b) raising the potential liability of sponsoring companies to a ceiling higher than the current 30% of net assets.

Of great interest to the government and to the American public is, of course, the total loss exposure created by ERISA. Unfortunately, the answer to this question can be obtained only at great cost, requiring an analysis similar to the one performed in this paper for every corporation with benefits guaranteed by PBGC. A close approximation can, nevertheless, be obtained if data for a large sample (for example, the S&P 500) of companies is run. This type of study could (and, probably, should) be performed by the PBGC.

The PBGC has sent reports to Congress proposing (a) that the potential liability ceiling of 30% of net worth be raised to 100% and (b) the Contingent Employer Liability Insurance (CELI) scheme be removed from the pension law (see Priest, 1978, for summary of these reports). The approach developed here provides the analytical framework to study these two proposals. From the results above, the desirability of (a) can be immediately confirmed. CELI would insure the firm against the 30% of net worth liability; the rational premium may be readily found by computing the option value with and without the net worth component and taking the difference. Sample calculations (not reported here) show this sum to be

enormous for many firms.<sup>14</sup> Hence, short of a further massive subsidy to the premium, we find the implementation of CELI to be infeasible and (b) above to be prudent.

In sum, the guarantee of a secure retirement income is a laudable objective. Here, as everywhere, however, there are no free lunches. We strongly doubt that the massive wealth transfers and, hence, potential taxpayer liability were fully appreciated when ERISA was enacted; the token insurance premium certainly provides some support for this position. It seems likely that some recontracting with respect to premium, net worth exposure and/or the maximum guarantee will be necessary if pension promises are not to become even more dubious than social security promises.

## APPENDIX

### VALUATION OF PENSION CALL OPTIONS

#### A. One Period Arrangement with No Intermediate Payments

The simplest pension call involves a one-period arrangement where a pension plan is initiated at time 0 and terminated at time T. It is also assumed that there are no intermediate payments to pensioners or the PBGC. In order to simplify the valuation of the pension call, it is also assumed that corporate bankruptcy can only occur at time T.<sup>15</sup> Under these conditions, the firm's pension call can be priced according to the Margrabe (1978) call pricing model with a stochastic exercise price. The standard assumptions of Margrabe's model are also invoked.<sup>16</sup> Expressing Margrabe's model in terms of the notation used in this paper yields an equation for pricing the pension call for any point in time between time 0 and time T:

$$\begin{aligned} W_{\text{post}} &= W_{\text{post}}(A_t^*, E_t^*, t) & 0 \leq t \leq T & \quad (A1) \\ &= A_t^* N(d_1) - E_t^* N(d_2) \end{aligned}$$

where  $A_t^* = A_t + .3NAV_t$

= the value at time t of pension assets,  $A_t$ , plus 30% of net asset value,  $NAV_t$

$$E_t^* = E_t + e_t$$

= the value at time t of vested pension benefits plus the value at time t of the terminating payment to be made to the PBGC

$N(\phi)$  = cumulative probability that  $z \leq \phi$  where z has a standard normal distribution (i.e., z has an expected value of 0 and a variance of 1)

$$d_1 = \frac{\ln(A_t^*) - \ln(E_t^*) + \frac{\sigma^2}{2}(1-T)}{\sigma \sqrt{(1-T)}}$$

$$d_2 = \frac{\ln(A_t^*) - \ln(E_t^*) - \frac{\sigma^2}{2}(T-t)}{\sigma \sqrt{(T-t)}}$$

$\ln(x)$  = natural logarithm of  $x$

$(T-t)$  = time left until termination of plan

$$\sigma^2 = \sigma_{A^*}^2 + \sigma_{E^*}^2 - 2\rho_{A^*E^*} \sigma_{A^*} \sigma_{E^*}$$

$\sigma_{A^*}^2$  = continuous variance rate per unit time of the return on the optioned asset  $A^*$

$\sigma_{E^*}^2$  = continuous variance rate per unit time of the return on the exercise asset  $E^*$

$\rho_{A^*E^*}$  = correlation of the returns of the optioned asset and exercise assets.

To price the pre-ERISA pension call, we merely redefine the optioned asset as  $A_t^* = A_t$  and the exercise asset  $E_t^* = E_t$  adjust the variances accordingly.

#### B. Intermediate Pension Fund Payments

A more realistic model of the pension call option requires explicit recognition of intermediate payments to pensioners and intermediate payment of insurance premiums to the PBGC. At each payment date it may be optimal for the firm to terminate the plan prematurely. To illustrate the impact of intermediate pension fund payments, a pension plan that requires the firm to make a sequence of payments  $e_t$  for  $0 \leq t \leq T$ , where again  $T$  represents the termination point of the plan. These intermediate payments are of three types: (1) insurance premium payments to the PBGC, (2) payments to offset prior unfunded pension liabilities, and (3) payments arising from current (new) accrued pension benefits.

The termination of an ERISA plan could have several possible impacts on the payment stream. First, termination under ERISA might be inter-



preted as releasing the firm from an obligation to make up prior unfunded pension liabilities. Thus, some firms with large pension liabilities might immediately terminate under ERISA to eliminate unfunded pension liabilities.<sup>17</sup> On the other hand, the law could also be written to force the firm to make up unfunded pension liabilities, even if an ERISA plan is terminated.

Next, consider the impact of termination on future insurance premium payments to the PBGC. There will be no incentive to terminate if ERISA is interpreted to mean that a terminating firm must immediately form a new ERISA plan and if insurance premiums are the same before and after termination. This would be the case if the insurance payment is related to the number of active workers. However, if the PBGC insurance premium is tied directly to the size of the pension plan's assets or vested benefits, then a firm could experience a decline in the insurance premium by a termination. In a growing firm with a growing pension plan, all firms would eventually terminate to capture this benefit.

The final impact of termination is on payments arising from future pension benefits earned by workers. Since the PBGC guarantees vested benefits, the pension rights earned by future workers is certain, providing a firm that terminates an ERISA pension must immediately form a new one. Hence, termination has no impact on the pension payments to future workers.

To illustrate the pricing of a post-ERISA pension call option with intermediate payments, we consider the case where the firm has the option to terminate the pension plan at each payment date  $t$ ,  $0 \leq t \leq T$ . We also assume that any firm terminating an ERISA plan must immediately form a new



$PV(e_s, \tilde{T}_i \leq s < \tilde{T}_{i+1}) =$  current value (at time  $t$ ) of pension plan payments over the time interval  $[\tilde{T}_i, \tilde{T}_{i+1})$

Note that payments on termination dates are excluded on the liability side of the balance sheet. However, payments on termination dates are made if the firm elects to exercise the pension call option. Also note that the new plan may change an initial premium. If there was no additional pension liability (i.e., 30% of NAV with start of new plan), firms could simply continually start plans, immediately terminate, and thereby avoid any pension payments. However, additional pension liabilities make this strategy unprofitable. For many firms it is reasonable to assume that 30% of net asset value is substantially greater than the initial pension payments for new plans, specially if new plans are also started with a zero level of vested benefits.

A pension call option on such a new plan would be very "deep in the money." When a new plan is started, say at time  $T_i$ , pension assets and vested benefits are zero. Therefore, the optioned asset is simply 30% of the net asset value while the exercise price (at time  $T_i$ ) is only  $e_{T_i}$ , the required initial pension plan payment at time  $T_i$  for the new plan. If  $e_{T_i}$  is small relative to  $.3NAV_{T_i}$  (i.e., the new pension call is "deep in the money"), then the value of the pension call will be close to its exercise value of  $.3NAV_{T_i} - e_{T_i}$ , and we conclude:

$$W(\tilde{T}_i) \approx .3NAV_{T_i} - e_{T_i}, i = 1, \dots, n \quad (A2)$$

Making the simplifying assumption (A2), the firm's economic balance sheet an instant before the termination-continuation decision point becomes:

Firm's Economic Balance Sheet When A2 Holds	
Assets	Liabilities
$CA_t$	$CL_t$
$W_{post}(t)$	$.3NAV_t$
	$PV(e_s, t \leq s < T, s \neq \tilde{T}_i)$
	$NW_{post}$

Now consider the decision of whether to terminate at time  $t$  (the current point in time). Regard  $\tilde{T}_i$ ,  $i = 1, \dots, n$  as future unknown termination dates. The decision to terminate at time  $t$  could influence future termination dates and the pension payments associated with future pension plans. Let  $e_s$ ,  $t < s \leq T$ , represent the stream of future payments associated with continuation of the plan and  $e'_s$  the stream if termination occurs. The firm's economic balance sheets with and without termination at time  $t$  are represented as:

Firms Economic Balance Sheet if Termination Occurs at Time $t$	
Assets	Liabilities
$CA_t$	$CL_t$
$- .3(CA_t - CL_t)$	$PV(e'_s, t < s < T, s \neq \tilde{T}_i)$
$MAX(0, A_t + .3NAV_t - E_t - e_t)$	$NW'_{post}$

Firm's Economic Balance Sheet if Plan Continued at Time t	
Assets	Liabilities
$CA_t - e_t$	$CL_t$
$W_{post}(t)$	$.3(CA_t - CL_t - e_t)$
	$PV(e_s, t < s < T, s \neq \tilde{T}_i)$
	$NW_{post}$

The firm will employ the following decision rule:

continue if  $\Delta NW > 0$

terminate if  $\Delta NW < 0$

(A3)

$$\begin{aligned}
 \text{where } \Delta NW &= NW_{post} - NW'_{post} \\
 &= W_{post}(t) - .7e_t \\
 &\quad - \text{MAX}(0, A_t + .3NAV_t - E_t - e_t) \\
 &\quad - PV \Delta e_s = (e_s - e'_s), t < s < T, s \neq \tilde{T}_i
 \end{aligned}$$

While criteria (A3) depicts the current termination-continuation decision, it also depends on unknown termination-initiation dates  $\tilde{T}_i$ ,  $i = 1, \dots, n$  since  $e_s$  and  $e'_s$  depend on the  $\tilde{T}_i$ . In the general case, where  $W(\tilde{T}_i) \neq .3NAV_{T_i} + e_{T_i}$ , these terms could also introduce the unknown  $\tilde{T}_i$ . To make criteria (A3) useful we assume that  $W(\tilde{T}_i) \approx .3NAV_{T_i} + e_{T_i}$  and assume that  $PV(\Delta e_s)$  does not depend on  $\tilde{T}_i$ ,  $i = 1, \dots, n$ .<sup>19</sup> To make criteria (A3) fully operational, we also assume  $PV(\Delta e_s)$  can be represented as a function of the set of underlying stochastic factors which could include:  $\tilde{A}_t$ ,  $\tilde{NAV}_t$ ,  $\tilde{E}_t$ , and  $\tilde{e}_t$ . With these two assumptions on  $PV(\Delta e_s)$  the termination-continuation criteria (A3) is in a proper form for numerical valuation of the pension call option.

### C. Description of Numerical Solution Method

A full description of the numerical procedure is too lengthy to present here, and only a brief outline of the procedure can be presented. The interested reader is referred to da Motta (1979), where a full description and computer algorithm are provided. We start by assuming that  $W_{\text{post}}$  is a function of two stochastic factors and time:<sup>20</sup>

$$\begin{aligned} W &= W[(A_t + .3NAV_t), (E_t + e_t), t] \\ &= W(A_t^*, E_t^*, t) \end{aligned} \quad (A4)$$

$W$  must also satisfy the terminal condition

$$\begin{aligned} W(\cdot, T) &= \text{MAX}(0, A_t + .3NAV_T - E_T - e_T) \\ &= \text{MAX}(0, A_t^* - E_t^*) \end{aligned} \quad (A5)$$

and must satisfy the termination-continuation criteria in (A3) at each payment date. It is also necessary to introduce boundary conditions for  $W$  for extreme values of the underlying stochastic factors,<sup>21</sup> and it is necessary to make distributional assumptions for each stochastic factor. We have adopted the joint lognormal continuous process, but any Ito process could be used. Using Ito's lemma and adopting Ross' (1977) arbitrage pricing theory to depict market equilibrium, da Motta (1979) shows that between payment dates the pension call option is governed by a process satisfying a second order partial differential equation of the form:

$$\begin{aligned} \frac{1}{2} \left( \frac{\partial^2 W}{\partial A^{*2}} \right) \sigma_{A^*}^2 &+ \left( \frac{\partial^2 W}{\partial A^* \partial E^*} \right) \rho_{A^* E^*} \sigma_{A^*} \sigma_{E^*} + \frac{1}{2} \left( \frac{\partial^2 W}{\partial E^{*2}} \right) \sigma_{E^*}^2 \\ &- r [W - \frac{\partial W}{\partial A^*} \cdot A^* - \frac{\partial W}{\partial E^*} \cdot E^*] + \frac{\partial W}{\partial t} = 0 \end{aligned} \quad (A6)$$

subject to:            terminal condition (A5)  
                          termination/continuation criteria (A3)  
                          boundary conditions (Footnote 21)

where                     $r$  = instantaneous riskless rate

$\sigma_{A^*}$ ,  $\sigma_{E^*}$ ,  $\rho_{A^*E^*}$  defined in equation (A1)

This partial differential equation can be solved with standard numerical techniques (see footnote 11).

In the one period arrangement with no intermediate payments, it can be shown that  $W$  is homogeneous in  $A^*$  and  $E^*$  (which implies that  $W - \frac{\partial W}{\partial A^*} A^* - \frac{\partial W}{\partial E^*} E^* = 0$ ) and A6 reduces to the model in Part A of this Appendix. By redefining  $A_t^*$  as  $A_t$  and  $E_t^*$  as  $E_t$  the pre-ERISA pension call with intermediate cashflows can be valued. In the pre-ERISA case the termination-continuation criteria (A3) is slightly modified:

$$\Delta NW = W_{\text{pre}}(t) - e_t - \text{MAX}(0, A_t - E_t - e_t) - \text{PV}(\Delta e) \quad (\text{A3}')$$

Pension payments  $e_s$ ,  $t \leq s \leq T$  are also changed since there is no insurance payment to the PBGC and since contributions for unfundedness and new workers could differ.

The analysis of the impact of ERISA in the multiperiod case is similar to the analysis of the one period plan presented in the text. Once the pension call option is valued in the pre- and post-ERISA cases, we can make firm net wealth comparisons, calculate the government subsidy for alternative plan arrangements, and calculate the workers' gain. The use of the multiperiod model permits a rigorous modelling of alternative pension plan arrangements and their economic impact. While we have not fully explored alternative pension plan arrangements, we would hope the PBGC would do so.

## FOOTNOTES

1. Unfunded past service costs include benefits that are already vested and benefits that are expected to become vested in the future.
2. A pension plan is fully funded when its accumulated assets exceed the present value of all future benefits to be paid to retiring and vested leaving employees. A complete actuarial definition of unfunded vested benefits is given in Paul & Fluhr, 1977.
3. The premium is likely to be increased even more. Business Week (Nov. 3, 1979) reports that the PBGC would be liable for \$900 million if Chrysler Corporation goes under. Since the PBGC is required to be self-financing over the long term, this single failure could require the PBGC to increase premiums to as much as \$9.60 per employee per year.
4. While we restrict our attention to the valuation of pension contracts, Cox, Ingersoll, and Ross (1978) show that the contingent claim model can be applied to value any financial claim.
5. The simplified pension fund has no intermediate cashflows. The possibility of intermediate cashflows or multiple exercise points makes the valuation of pension options more difficult but does not change the essence of the arguments presented in this section. We examine the simplified pension fund arrangement only to ease the exposition. However, the case of intermediate cashflows is treated in the Appendix.
6. The "economic balance sheet" differs from the traditional accounting balance sheet in two respects: (1) assets and liabilities are stated in terms of market values rather than book values, and (2) the value of the pension option is reflected on the balance sheet.
7. From the equation, it is clear that the corporation's net worth depends on the value of the pension fund call option. However, the value of the corporation's liabilities will also depend on the pension call option unless (1) the liabilities are default-free without the pension call or (2) the pension call has no value. In these two cases, the value of the corporate liabilities is not affected by the pension plan. When the debt is risky (i.e., there is a possibility of default on contractual payments to bondholders), the call option adds to the value of firm assets, since the call has a non-negative value, and the market value of the corporate liabilities are enhanced. Under ERISA, the value of the corporate liabilities will also increase providing that the corporation's bondholders have priority in their claim on corporate assets. Of course, pensioners have priority in their claim on pension assets, but only up to the value of vested benefits, with the surplus (if any) going next to bondholders, and finally to stockholders. The introduction of risky corporate debt, or corporate bankruptcy, makes the valuation of the pension call option more complex (see Footnote 15).



8. Technically, under ERISA 30% of the firm's "net worth" is at stake, but the term "net worth" is subject to a number of interpretations. From equation (1) it is clear that economic net worth is equal to net asset value plus the value of the pension assets. We presume that the value of the pension call option is excluded when calculating the 30% liability. Hence, we interpret ERISA's "30% of net worth" to mean "30% of net asset value." Unfortunately, there may still be ambiguities in interpreting "net asset value." While we regard net asset value as a market determined value in this paper, it is also possible to regard net asset value in terms of book values or liquidation values. These later cases will not be treated. Finally, it is unclear exactly how the PBGC would enforce payment of 30% of net worth or in what forms payment would be accepted.
9. Under ERISA, the employee is guaranteed by the PBGC full payment of vested benefits up to, at this writing, \$1,073 per month. Typically, vested benefits are of the "fixed-benefit" type. "Fixed-benefit" plans are ordinarily expressed in dollars per year of service, or in some percentage of pre-retirement pay. If pension fund benefits are certain (i.e., deterministic rather than stochastic) then the employees' benefits can be valued in an analogous manner to default-free bonds or annuities. See Langetieg (1980) for a discussion of the pricing of default-free bonds as contingent claims.
10. See Merton (1973) for a discussion of the sensitivity between call option prices and changes in the value of the underlying asset. For a fully funded plan (i.e.,  $A_t \geq E_t$ ), the post-ERISA call will be deep "in the money" (i.e.,  $(A_t + .3NAV_t) >> E_t$ ), so the value of the post-ERISA call will exceed the pre-ERISA call by nearly  $.3(CA - CL)$ . This implies the post-ERISA firm's net worth is nearly the same as in the pre-ERISA case. For underfunded pension plans, the post-ERISA call may be for "out of the money" (i.e.,  $(A_t + .3NAV_t) << E_t$ ) which implies that  $W_{post} << (W_{pre} + .3NAV_t)$  and that stockholders will experience a substantial loss in net worth.
11. An algorithm was developed to solve for the various pension option values (see da Motta). The resulting values were checked against the analytical solution for the one period case. For the multiperiod case, two separate approaches (i.e., the implicit alternating direction method and the method of lines) were taken and the results checked against each other. From all of these tests, the solutions appear to be correct. The algorithm was then run on the Regan and Treynor data to obtain the estimates that follow.
12. Note that  $W_{post}$  is a function of  $P$ , since the underlying optioned asset is equal to pension assets plus 30% of the firm's net asset value. When payment  $P$  is made, net asset value decreases by an equal

amount. Since the payment  $P$  decreases net asset value, the value of the pension call also decreases but by an amount less than, or at most equal to,  $.3 P$  (see footnote 10). In general, the equation  $P = \frac{1}{.7} W'_{\text{post}}$  must be solved with numerical methods since  $W'_{\text{post}}$  depends on  $P$ . However, in the Lockheed case, we observe that the pension call option is deeply "out of the money," since the pension plan is greatly underfunded. In this case,  $W'_{\text{post}}$  will be relatively insensitive to changes in the value of the underlying optioned asset caused by the premium payment  $P$ . For simplicity we assume  $W'_{\text{post}}$  does not depend on  $P$ . Of course, this assumption is reasonable only in the case where a pension plan is greatly underfunded.

13. Another alternative, where the PBGC would attach a potential claim on the assets--not only net worth--of the company, would involve transfers of wealth from a fourth group, Lockheed's creditors and bondholders. The legal and financial implications of this alternative are beyond our ability to analyze currently.
14. Worse yet, this computation ignores the moral hazard of CELI (in the absence of variable premiums over time) and thus provides only a lower bound to the rational premium.
15. The valuation of the pension call becomes more complex if corporate bankruptcy can occur before time  $T$ , the termination date of the pension plan, since corporate bankruptcy necessitates premature termination. Hence, the value of the pension call depends on corporate bankruptcy. However, the declaration of bankruptcy also depends on the value of the pension call since the value of both corporate liabilities and corporate net worth depend on the pension call (see footnote 7). Hence, the introduction of corporate bankruptcy necessitates the simultaneous valuation of the pension call and corporate securities. We have assumed that corporate bankruptcy can only occur at time  $T$  to avoid the complexities of simultaneous valuation. The primary difficulty is in formulating "rules" for when bankruptcy will be declared by corporate bondholders or stockholders. By ignoring intermediate bankruptcy, the life of the pension call option is extended. We would expect its value to be slightly overstated. This overstatement will be negligible when either: (1) the probability of bankruptcy before time  $T$  is negligible or (2) the pension fund is greatly underfunded.
16. The assumptions underlying Margrabe's (1978) model are: (1) the call is contingent (i.e., functionally dependent) on a stochastic optioned asset,  $A^*$ , a stochastic exercise asset,  $E^*$ , and time; (2) the assumption that the optioned asset and the exercise asset follow a joint continuous geometric random walk; (3) the equilibrium condition that a zero-investment, riskless portfolio must produce a rate of return equal to zero; (4) the assumption of perfect capital

markets (i.e., no taxes, no commissions, divisible assets, continuous trading, competitive markets, and costless and instantaneous access to asset information); and (5) investor rationality and homogeneous expectations with respect to variances and covariance.

17. For existing plans with large unfundedness, the required (annual) pension contribution could be in excess of 30% of the net asset value.
18. We have assumed that termination of the plan occurs with certainty at the end of the period (time  $T$ ). Realistically, the plan could continue indefinitely. Letting  $T$  represent the termination point, we can value the pension call for any fixed value of  $T$ . By letting  $T$  approach infinity, we can study the asymptotic behavior of the pension call. In the somewhat unrealistic case where no intermediate cashflows are allowed, the value of pension call at time  $t$  converges to  $A_t^*$ . When realistic estimates of intermediate cashflows are introduced, application of numerical techniques produces an asymptotic call value that is, typically, substantially less than  $A_t^*$ .
19. We could also make the alternative and stronger assumption that  $PV(\Delta e)$  is zero. However, this would ignore cases where termination is motivated by large unfundedness or lower insurance payments.
20. We could have introduced four stochastic factors (e.g.,  $A_t$ ,  $NAV_t$ ,  $E_t$ , and  $e_t$ ), but this greatly increases computer costs. Also, the termination-continuation condition (A3) and the termination condition (A4) suggest the use of two aggregated stochastic factors:  $(A_t + NAV_t)$  as the "optioned asset" and  $(E_t + e_t)$  as the "exercise asset."

21. Assuming a lognormal process for  $A_t^*$  and  $E_t^*$ , the boundary conditions are:

$$\lim_{A_t^* \rightarrow 0} W(A_t^*, E_t^*, t) = 0 \quad 0 \leq t \leq T$$

$$\lim_{E_t^* \rightarrow 0} W(A_t^*, E_t^*, t) = A_t^* \quad 0 \leq t \leq T$$

$$\lim_{A_t^* \rightarrow \infty} W(A_t^*, E_t^*, t)/A_t^* = 1 \quad 0 \leq t \leq T$$

$$\lim_{E_t^* \rightarrow \infty} W(A_t^*, E_t^*, t) = 0 \quad 0 \leq t \leq T$$

## REFERENCES

- Bauer, L. "Are Unfunded Pension Liabilities Getting Out of Hand?" Institutional Investor, April 1974, pp. 85-88; 110.
- Black, F., and Scholes, M. "The Pricing of Options and Corporate Liabilities." Journal of Political Economy, May/June 1973, 81 (3), 637-654.
- Cox, John C., Jonathan E. Ingersoll, and Stephen A. Ross, "A Theory of the Term Structure of Interest Rates," Working Paper #19, Graduate School of Business, Stanford University, 1978.
- da Motta, L. F. J. "Multiperiod Contingent Claim Models With Stochastic Exercise Prices: An Application to Pension Fund Liability Insurance and Valuation of Firms," unpublished dissertation, USC, 1979.
- Fisher, S. "Call Option Pricing When the Exercise Price Is Uncertain and the Valuation of Index Bonds." The Journal of Finance, March 1978, 33 (1), 169-176.
- Geske, R. "The Valuation of Corporate Liabilities as Compound Options." Journal of Financial and Quantitative Analysis, November 1977, 12 (4), 541-552.
- "How Hard Will the New Pension Law Pinch?" Institutional Investor, December 1974, pp. 23-24.
- "Labor-Treasury Study Pension Plan Terminations." Financial Executive, May 1973, 41 (5), 8-9.
- Langetieg, Terence C., "A Multivariate Model of the Term Structure of Interest Rates," forthcoming in the Journal of Finance, March 1980.
- Margrabe, W. "The Value of an Option to Exchange One Asset for Another." The Journal of Finance, March 1978, 33 (1), 177-186.
- Merton, R. C. "The Theory of Rational Option Pricing." The Bell Journal of Economics and Management Science, Spring 1973, 4 (1), 141-183.
- Paul, R. D., and Fluhr, H. "Unfunded Vested What?" Financial Executive, October 1977, 45 (10), 18-23.
- "Pensions Agency Says It's Become Trustee for 23 More Plans." The Wall Street Journal, May 19, 1978, p. 14.
- Priest, W. W., Jr. "The Long-term Implications of ERISA Without CELI." Financial Analysts Journal, September/October 1978, p. 22.
- Regan, P. J. "The 1976 BEA Survey." Financial Management, Spring 1977, pp. 48-70.

Ross, Stephen A., "Return, Risk, and Arbitrage," appearing in Risk and Return in Finance, edited by I. Friend and J. L. Bicksler, Ballinger Publishing, 1977.

Sharpe, W. F. "Corporate Pension Funding Policy." Journal of Financial Economics, June 1976, 3 (1), 3-51.

Stoll, H. R. "The Relationship Between Put and Call Option Prices." The Journal of Finance, December 1969, 24 (5), 801-824.

Treynor, J., Regan, P. J., and Priest, W. W., Jr. The financial reality of pension funding under ERISA. Homewood, Illinois: Dow-Jones, Irwin, 1976.

"Unfunded Pension Liabilities: a Growing Worry for Companies." Business Week, July 18, 1977, pp. 85-87.

ESCOLA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECONOMIA  
DO INSTITUTO BRASILEIRO DE ECONOMIA  
DA FUNDAÇÃO GETULIO VARGAS

*Praia de Botafogo 190-109 and.*

SEMINARIOS DE PESQUISA ECONOMICA I  
(1a. parte)

Coordenadores: Prof.J.J.Senna e  
Prof.U.de Magalhães

THE MARKET VALUATION OF MULTIPERIOD RISKY  
CASH FLOWS - AN INTRODUCTION TO A CONTINUOUS  
TIME STOCHASTIC CONTROL FRAMEWORK

Luiz Carlos M. da Rocha Paes (CVM)

Data: 19.03.1981  
Horário: 13:30h  
Local: Auditorio Eugenio Gudin

THE MARKET VALUATION OF MULTIPERIOD RISKY  
CASH FLOWS - AN INTRODUCTION TO A CONTINUOUS  
TIME STOCHASTIC CONTROL FRAMEWORK

by

Luiz Carlos M. da Rocha-Paes<sup>\*</sup>

and

Edison Tse<sup>\*\*</sup>

- Summary -



## CHAPTER I

### INTRODUCTION

This report aims at introducing the reader to the use of market valuation models in risky corporate investment decisions. A broad theoretical background is given beginning with the justification of the use of maximization of market value. Next, the use of capital assets pricing models to compute the market value is presented with its use in comparing risky investment alternatives.

A survey of works in the area is given, with emphasis on the use of continuous time stochastic models and on the reasons to do so. Empirical as well as theoretical works are summarized throughout.

Finally, a continuous time valuation model which considers two different sources of market risk is presented. On this model, one of the risk sources is responsible for changes in investment opportunity set faced by the corporation through time.

## CHAPTER II

### DEFINITION OF THE PROBLEM

#### 2.1 CORPORATE INVESTMENT DECISIONS

The basic problem addressed here is the decision to invest. Although this is a more general problem, the point of view taken in this paper is that of a corporation whose stocks are quoted in the stock market and which relies on financial markets as a source of or as an alternative place for applying funds.

Individual investors are very diverse, and therefore dealing with the needs of individuals when investing their funds does not give as much margin for generalization as desirable. It is doubtful that small investor preferences can be represented by a nice, smooth utility function. Creating a general utility function representative of the generic investor would be even more difficult. All market imperfections assume an overwhelming importance when one focuses on the small individual investor. He has to meet budget scheduling constraints and is limited to the amount of funds he can borrow, faces a rapidly increasing borrowing rate and minimum time commitments on his lendings, as well as transaction costs which are very high compared to his wealth.

In the aggregate, however, individuals behavior toward risk in the financial markets can be represented by utility functions. The feasibility of this representation is demonstrated by the resulting equilibrium models, which behave well in empirical tests. Thus one may utilize Capital Assets Pricing Models, which give an objective way of determining market trade-offs between risk and expected return. These models are so general with respect to the individual investor's preferences that they make only the assumption of Von Neumann and Morgenstern's utility functions for all investors. As to the individual's beliefs, even diverse beliefs can be allowed, with similar resulting equilibria, although the requirement of stable two-parameter distributions for asset returns is usually made, the exception being continuous time models which allow arbitrary continuous distributions.

From economic theory comes the result that, under quite broad conditions, maximization of the market value of securities is preferred by investors in the market. This gives corporate managers the necessary independence between the particular preferences of the investors who happen to own that company's stocks and the investment decision. Every investor's preference toward risk is taken care of by convenient leverage of his holdings.

Thus, although recognizing the importance of research in the field of individual utility functions, one is left with the corporate investment decision. This latter problem engendered the present research. The idea was to relate personal choices of investments to personal

views about budget constraints, borrowing constraints, and commitments of cash outflow for investments or consumption, recognizing the dynamic nature of the multiperiod process and the state dependency of the investment opportunities. This last aspect of the problem was important, in general due to imperfections such as the possibility of forfeiting something very profitable due to improper timing of cash flow in an imperfect market. However, the summarization of all these interrelationships through a utility function which would reflect the state dependency of investment opportunities did not seem very rewarding due to the diversity of factors involved, with very different influences for different investors. Nevertheless, it could give conceptual results validating the use of utility functions.

In regard to the corporate investment decision, the assumption of some market imperfection as well as differing assessments of probabilities and differing objectives of managers and markets, can lead one to similar studies of the rationale of utility functions for the generic company. However, the main purpose of the research is not this study of utility functions; rather, it aims at determining optimal investment-financing strategies for firms who face production-sales decisions. In other words, it aims at determining a valuation model for any random cash flow.

In a world of uncertainty, simply to maximize expected profits, returns or rates of return no longer suffices as a rule for decision making. This is so because in a context of uncertainty there is usually a relationship between the return on an investment and its risk; the

greater the return, the greater the risk one would expect. In other words, we should not expect that an investment opportunity with minimum risk will have maximum expected return, so the use of a discounting rate in order to compare cash flow streams is no longer a straightforward criterion. Sequences of profits differ not only in timing and amount but also in their uncertainty, and this last characteristic is not considered by simple discounting, unless special derivations are made.

Investment decisions are made by human beings who do not consider or get satisfaction from expected values, but from actual outcomes in a way which is far from linear (see Litzenger, 1976). Individual preferences concerning risk are not the only reason why the decision maker should take it into account. The fact is that markets (financial markets) take risk into consideration when valuing financial assets and consequently when valuing the firm itself. Finally, financial constraints make it very relevant to consider variability of returns, since bad outcomes may jeopardize future investment alternatives.

The conclusion is that a decision rule which takes risk into consideration is unquestionably important. The maximization of market value proves to be one of these rules. Markets are the source of funds and also of profits if we assume stockholders of the company are in the market trying to maximize their wealth. Moreover, we should expect stockholders to be willing to maximize their wealth because any other desire they may have concerning financial objectives may be better satisfied by an initial maximum wealth.

## CHAPTER III

### THEORETICAL AND EMPIRICAL BACKGROUND FOR THE VALUATION MODEL

#### 3.1 ECONOMIC RATIONALE FOR THE MAXIMIZATION OF MARKET VALUE

We are seeking to present here a theoretical framework which offers an improved method for the incorporation of capital markets and their response to risk, into investment selection by corporations. The work of Grant and Ireson (1975) dealing with the problem of selecting engineering investment proposals is well known. These authors have dealt with the problem from a broad viewpoint which takes into consideration timing, risks, cost of funds, alternative application of funds (opportunity costs), and the various engineering dimensions of the problem. They frequently use "ad hoc" approaches to solve diverse problems, in an engineering fashion. Consequently, personal preferences may be taken care of by the use of an individual's discounting rates which may reflect not only his alternative investments but also his time preferences. Oakford (1976) suggests simulation to deal with uncertainty. Decision makers are presented with the results of the simulation, usually with pairs of parameters which characterize the risk and expected return of the various combinations of investment proposals. In this respect his approach is similar to that of the decision analysis

theorists who try to determine management attitudes towards risk by presenting them with a series of hypothetical games which simulate real conditions (Schlaifer, 1959; Howard, 1974).

Corporations are owned by many individuals, i.e., the stockholders, and the problem of whose preference to take into account and whose alternatives for application of funds to consider often arises. The investment decision should be, if possible, unanimously preferred by all stockholders. The problem of unanimity of stockholders relative to investment decision has been considered by several authors, starting with Fisher (1930). Fisher shows that in a perfect capital market, assuming certainty, the optimal investment decision is the one which maximizes the market value of the firm. Under these conditions the problem is similar to that dealt with by Grant and Ireson, Oakford, etc., if the discounting rate used is the market rate of interest. In that case, the "present value" and the "market value" are the same.

Consider the case of Fig. 1. The graph represents the amounts invested and consumed in period 1 (horizontal axis) and the amount consumed in period 2 (vertical axis). Also depicted in the figure is the curve of production possibilities, representing the maximum amount obtained in period 2 through the investment of some amount in period 1. The curves  $U$  and  $U'$  are the loci of isoutilities for consumption in periods 1 and 2 for some two consumer-investors  $I$  and  $I'$ .

Assume that some investor  $I$  has the amount  $E$  as an initial endowment and can divide this amount between consumption and investment in period 1. His objective would be to maximize his utility (which

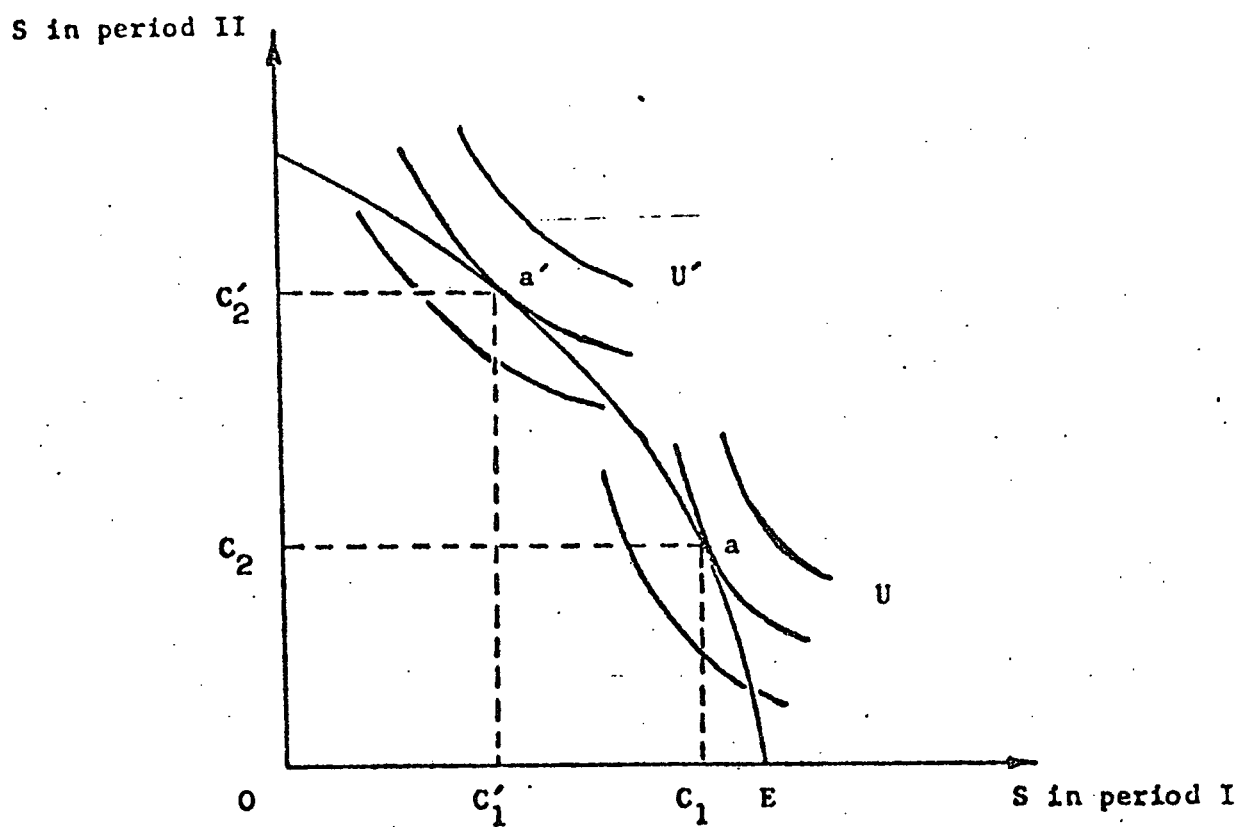


Figure 1



grows in the direction of the arrow) by determining the higher tangency point. Therefore he will invest the amount  $(E - c_1)$  and will consume  $c_1$  in period 1 and  $c_2$  in period 2.

Investor  $I'$ , with a different structure of utilities, would choose a different level of investment, corresponding to tangency point  $a'$ .

Assume that the production frontier in the figure represents the investment opportunities (with decreasing marginal returns) of a corporation and that the two individuals represent two different groups of shareholders in that company. There will be no unanimity among shareholders concerning the optimal investment decision, but notice that the existence of a market for borrowing and lending funds is not being considered.

Let a perfect capital market be introduced. Now consider Fig. 2, similar to Fig. 1 but with the set of parallel lines whose slopes are equal to the market lending-borrowing rate of interest. The slope of these lines is such that it allows the determination of the amount to be repaid in period II for a borrowing made in period I. The values borrowed in period I are measured in the direction towards the origin. Thus, for instance, a borrowing of  $E'F$  in period I corresponds to an amount of  $d_2'$  paid back in period II; an amount  $Fd_1'$  lent in period I corresponds to an amount  $d_2'$  which is received back in period II.

The hypothesis of perfect capital markets implies that the interest rate is independent of the investment decision made by the firm as well as of the amounts borrowed or lent by individuals, so the slopes of the lines remain constant.

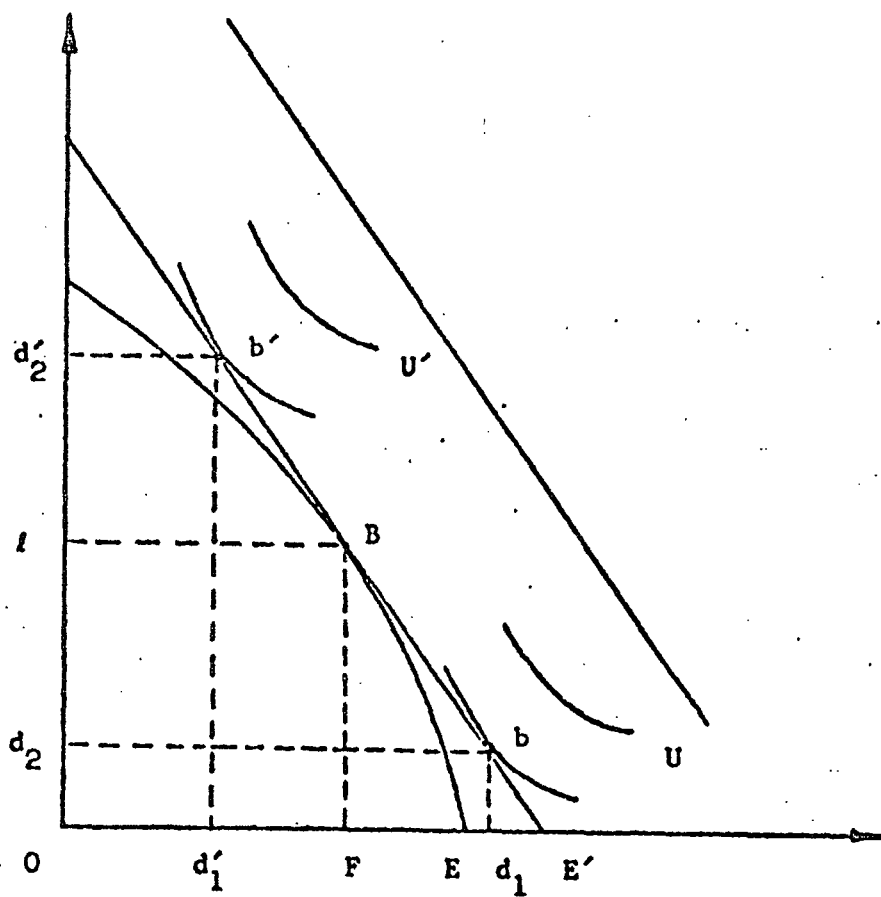


Figure 2

For simplicity's sake, and without loss of generality, consider that each shareholder owns 50% of the firm, so that the picture portrays the production possibility of half of the firm. In this way both shareholders can be represented by the same picture, including each one's part of the company. The initial wealth of each of them is given by OE as in Fig. 1.

Consider now that the firm chooses to operate at the point B on the production possibility curve, by investing twice the amount EF and paying to each shareholder the amount OF as dividend. Both shareholders can increase their utilities by better fitting the pattern of intertemporal consumption through borrowing or lending in period I and paying back or receiving back at period II respectively. By doing this, consumer-investor I can increase his consumption in period I relative to the amount of dividends to be received and the opposite will happen with consumer-investor I'. In period II, they will decrease and increase their consumption, respectively in relation to the dividends in period II. The limit to which the borrowing or lending goes is given by the points where the highest utility curves, which can possibly be reached by this procedure, are reached by the two consumer-investors (points b and b' corresponding to borrowing of  $d_1 F$  by shareholder I and lending of  $F d'_1$  by shareholder I').

It remains to be shown that the company's decision maximizes the utilities of both consumer-investors. However, this can be seen graphically in Fig. 2 because the highest tangency points with the isoutilities of both consumer-investors constrained to the existence of just that interest rate.

## 3.2 CAPITAL ASSET PRICING MODELS

### 3.2.1 Market Equilibrium

This section will expound an equilibrium model of capital markets in which, working within the same framework of two objects of choice, risk and expected return will determine the independence between individual preferences and choice of the optimal portfolios of securities or projects.

In Fig. 3, let the two objects of choice  $Y(1)$  and  $Y(2)$  represent the risk and expected return of an investor's portfolio (mix of securities). Let the investor face a set of  $n$  securities and a riskless rate  $r$  for borrowing or lending. His objective now is to allocate his wealth among the  $n$  securities and the riskless rate so that he maximizes his expected utility by the end of the period.

Instead of having a production frontier as in Figs. 1 and 2, the investor now faces an "efficient frontier", i.e., a frontier which gives the maximum expected rate of return for each level of risk as measured by the variance of the rate of return of the portfolio. In other words, each point of the efficient frontier corresponds to a different portfolio and there is no other portfolio with the same expected rate of return and lower variance, or with the same variance and a higher expected rate of return.

To complete the picture, the investor is assumed to prefer higher expected rates of return and to dislike variance of the rate of return in his portfolio. The resulting graphical representation of the set

is given by Fig. 4. In it one can see the riskless rate ( $r^*$ ), the efficient frontier, the vertical coordinate representing the expected rate of return of portfolio (Y), the horizontal coordinate representing the standard deviation of rate of return ( $\sigma_y$ ), and the iso-utility (indifference) curves for two different investors ( $U'_1, U'_2, \dots$  and  $U''_1, U''_2, \dots$ ).

The portfolios which form the efficient frontier are chosen by taking into consideration that securities' rates of return may be correlated with one other, so that the mix of securities in a portfolio determines the total variance of its rate of return. The initial work on the efficient frontier was developed by Markowitz (1952), but the concept can be found in several other authors, among them Sharpe (1964), Fama and Miller (1972), Mossin (1973), and Merton (1972).

The objective is to obtain the equilibrium prices of securities within the set described above, these prices being determined by the demand of all investors trying to maximize their utilities in a purely competitive market.

The pioneering works in this area were done by Sharpe (1964), Lintner (1965), and Mossin (1966) who based their studies on the original work by Markowitz on the efficient frontier. It is sufficient to consider one of these works in order to obtain the desired result, and therefore the Lintner model will be summarized. The exposition of that model will also make reference to the reasoning used by Sharpe.

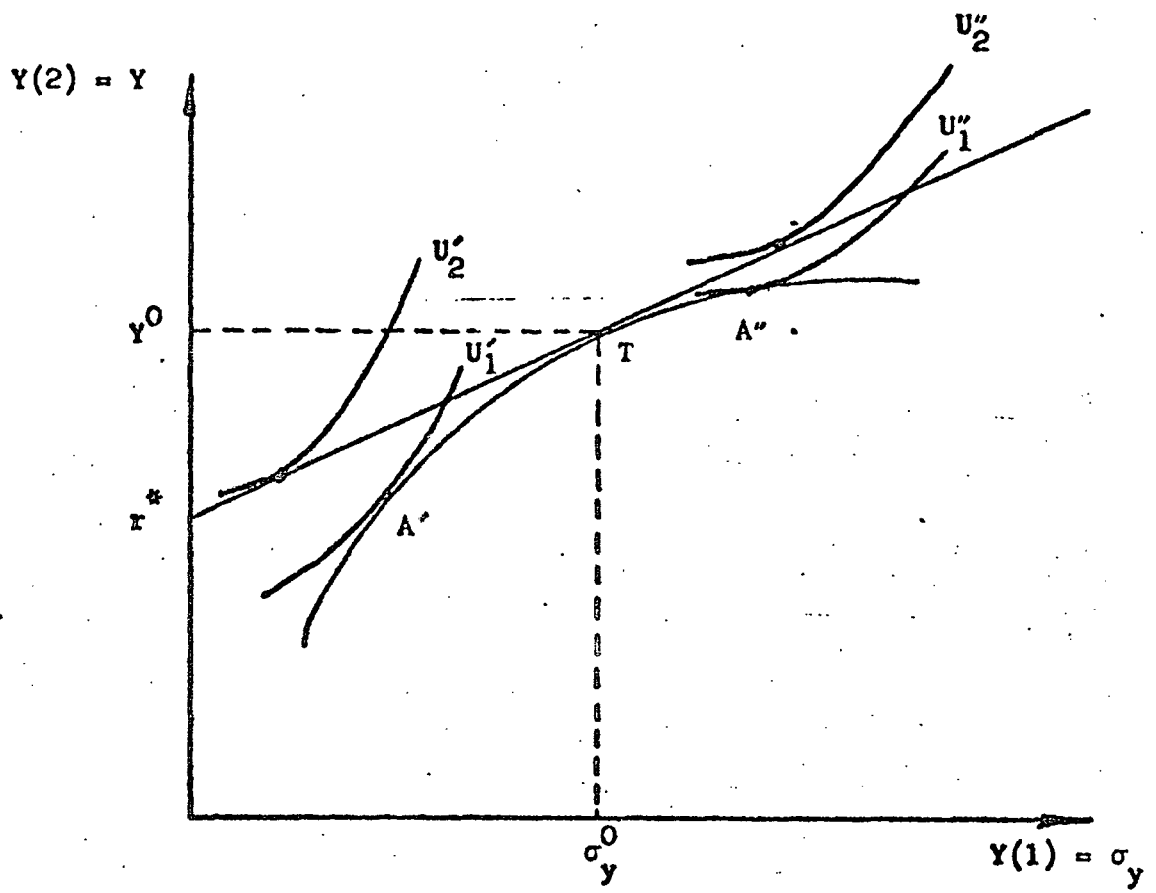


Figure 4

Consider the following definitions:

- $y$  = rate of return on a portfolio
- $\sigma_y$  = standard deviation of the rate of return
- $r_i$  = rate of return on risky security  $i$
- $\sigma_i$  = standard deviation of the rate of return of security  $i$
- $\sigma_{ij}$  = covariance between the rates of return of securities  $i$  and  $j$
- $r^*$  = risk-free interest rate (for borrowing or lending)
- $h_i$  = proportion of assets of an individual's portfolio invested in security  $i$
- $h^*$  = proportion invested at the risk-free interest rate

Let the bar over the random variables above represent expected values ( $\bar{r}$ ,  $\bar{y}$ ). The return on investor  $k$ 's portfolio is given by

$$y = \sum h_i r_i + h^* r^* \quad (1)$$

and the variance by

$$\sigma_y^2 = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n h_i h_j \sigma_{ij} \quad (2)$$

where  $\sigma_{ii} = \sigma_i^2$ .

Equation (1) shows that the rate of return on the portfolio is a linear combination of the individual securities' rates of return, more specifically, a linear combination between the return of a portfolio

of risky securities  $\sum_{i=1}^n h_i r_i$  and the return on the investment in the riskless asset ( $h^* r^*$ ). So, according to Fig. 4, any straight line linking a point on the efficient frontier to the riskless rate at the vertical axis represents an infinite number of such linear combinations. In particular, there is the line  $Tr^*$ , tangent to the efficient frontier.

Looking at the isoutility curves and at the angle  $\theta$  in the figure, it can be seen that in order to maximize his utility, the investor tries to maximize  $\theta$ . In other words, he looks for the highest straight line representing the linear combinations referred to above, and determines the highest tangency point within his set of isoutility curves.

Analytically, this maximization of  $\theta$  can be obtained by maximizing  $\text{tg}\theta$ , where

$$\text{tg}\theta = \frac{\sum_{i=1}^n h_i \bar{r}_i - r^*}{\sigma_y} = \frac{\sum_{i=1}^n h_i \bar{r}_i - r^*}{\left( \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n h_i h_j \sigma_{ij} \right)^{\frac{1}{2}}} \quad (3)$$

Therefore, differentiating Eq. (3) with respect to the  $h_i$ , the optimality conditions are obtained:

$$\frac{\partial \text{tg}\theta}{\partial h_i} = (\sigma_y)^{-1} \left[ (\bar{r}_i - r^*) - \lambda \left( h_i \sigma_i^2 + \sum_{j \neq i}^n h_j \sigma_{ij} \right) \right] = 0 \quad (4)$$

$$i = 1, \dots, n$$

$$\lambda = \frac{\bar{y} - r^*}{\sigma_y^2} \quad (5)$$



The solution of the system above yields:

$$\bar{r}_i - r^* = \lambda \sum_{j=1}^n h_i h_j \sigma_{ij}, \quad i = 1, \dots, n \quad (6)$$

If all investors have the same subjective joint probability distributions for the rates of return of all securities, the same tangency point (T) on the efficient frontier will be optimal for all investors, although each investor may have a different tangency point between the straight line ("market" line) and the isoutility curves. One important consequence of this fact is that the "separation theorem" holds true for the set described, i.e., the mean-variance set. This means that all investors will prefer the same mix of risky securities because the existence of the risk free borrowing-lending rate allows them to choose the desired level of risk (as measured by the variance of one-period rates of return). However, if only that particular mix of securities is held in investors' portfolios, the securities which do not belong to that mix, or which exist in the market in a proportion higher than in the mix, will lack demand for their total supply. As a consequence, their prices will fall, making their expected return increase until they participate in the investor's portfolios in the proportions found in the market. The opposite will happen to the securities which have a higher demand than warranted by their market proportions — their prices will rise and their expected returns fall until equilibrium is established. Therefore, Eq. (6) is valid for the market portfolio, i.e., the  $h_i$  represent market proportions.

Lintner's reasoning is based on the assumption that changes in the distribution of the net present value of the (future) cash flow (or distribution of wealth) at the end of one period are all that concern investors. Hence he is implicitly assuming the validity of his CAPM when applied to an intertemporal context. As will be seen in Section 3.3., this generalization is not possible.

Bogue and Roll (1974) established a framework of dynamic programming (with discrete time) for dealing with investments in the multiperiod case. They assume a valuation model for the company's securities. Any existing model would do, but they work specifically with the Sharpe-Lintner mean-variance CAPM. They assume its intertemporal validity, which as was shown, presupposes that wealth at the end of the period is all that matters to investors.

Bogue and Roll's model can yield a market value for the company at any period of the project's life and so, working backward in a dynamic programming fashion, the effect of the project on today's market value could be determined. In particular, if there were perfect secondary markets for each stage of the remaining life of the project, the future life of the project could be replaced by its market value at the end of the current period (the distribution of market value of the project).

Consequently, the problem would be reduced to a one-period problem, given that the end-of-period market value and cash flow are the only relevant parameters to be considered.

Nevertheless, Bogue and Roll's solution with the intertemporal application of the standard CAPM is not internally consistent: the solution itself may present a state dependency of the investment opportunity set, i.e., wealth at the end of the period would not be the only concern of investors because the opportunity for investment of the wealth is state dependent unless the investibility function is of the Hara type (Mossin, 1968).<sup>\*</sup> Therefore, knowledge of the state is also important, which goes against the implied assumption of stationarity of the investment opportunity set required for the validation of the CAPM in a multiperiod set. Other authors, such as Lietaer (1971) and De Faro (1974), have fallen victim to similar inconsistencies.

### 3.3 INTERTEMPORAL OR MULTIPERIOD MODELS

#### 3.3.1 Theoretical and Empirical Motivation for Intertemporal Models

Fama (1970) deals mathematically with the problem of state dependency of opportunities for investment and shows the conditions which are necessary for the investors to behave as if end-of-period wealth were their only concern. He considered consumer-investors in a multiperiod set, maximizing a multiperiod consumption utility function. Consider:

$C_t$  = vector of consumption up to time  $t$

$W_t$  = investment made at  $t$

---

<sup>\*</sup> Mossin, Journal of Business, April 1968.

and define:

$$U_t(C_{t-1}, W_t | \varphi_t) = \max_{C_t, d} \int_{\varphi_{t+1}} U_{t+1} \left[ C_t, \sum_j d_j R_j(\varphi_{t+1}) \right] dF_{\varphi_t}(\varphi_{t+1}) \quad (16)$$

where  $d_j$  and  $R_j(\varphi_{t+1})$  are amount invested and return obtained, in asset  $j$ , state  $\varphi_{t+1}$ .  $U_t(C_t, W_t | \varphi_t)$  is the utility function of consumption  $C_t$  and investment  $W_t$  at period  $t$  conditional on the state  $\varphi_t$  at period  $t$ . The investor, by maximizing in a backward dynamic process from the horizon time  $T$  (time of his death) to time  $0$ , will be maximizing the utility of his lifetime consumption. Notice that the vector of consumption  $C_t$  depends only on his decision and not on the state  $\varphi_{t+1}$ , and so the function  $U_{t+1}$  in Eq. (16) above can be replaced by a function  $V_t(W_t, \varphi_t)$  such that

$$U_t(C_t, W_t | \varphi_t) = \max_d \int_{\varphi_{t+1}} V_{t+1} \left[ \sum_j d_j R_j(\varphi_{t+1}) \right] \quad (17)$$

where

$$\sum_j d_j R_j(\varphi_{t+1}) = W_{t+1}(\varphi_{t+1})$$

The conclusion obtained by Fama is that the investor, although maximizing the expected utility of his lifetime consumption  $C_T$  at any time  $t$ , also maximizes the expected utility of end-of-period wealth. For this he used a derived state dependent utility of wealth function  $V_{t+1}(W_{t+1}|\phi_{t+1})$ . He reached the further result that this utility function  $V(.|.)$ , which summarizes the investor's future utility functions and investment opportunities, is strictly concave given that the utility of lifetime consumption is strictly concave.

To replicate the conditions necessary for the two-period CAPM, this utility of wealth should not be state dependent. This is achieved if tastes and preferences are not state dependent, i.e., are constant, and if investment opportunity set is known for all futures and is state independent. This means that the distribution of returns on future investments, as perceived by investors today, will remain the same until the final realization of those investments. Only with these two conditions can the standard CAPM be generalized to a multiperiod set.

The simple existence in the market of assets whose returns are dependent on the interest rate, and therefore state dependent, makes it unrealistic to assume a state independent investment opportunity set. As an example of such an asset, there is the long-term bond, whose return at any period is highly correlated with changes in the interest rate (see Appendix A). Consequently, the theoretical conditions for extending the standard CAPM to the multiperiod set do not hold when viewed from an empirical standpoint.

Here we will emphasize a solution of the problem through multi-period models which do not add restrictions to the utility functions other than (1) assuming concavity of the intertemporal utility function for consumption, and (2) as well as lack of intertemporal complementarity. The second assumption is added for mathematical simplification. The particular model which will be focused on is based on Merton, although reference is also made to Black and Scholes in their model for the valuation of options.

### 3.3.2 Continuous Time Intertemporal Valuation Models

Next there will be presented a review of the multiperiod models utilizing continuous time formulation, which lead to the more complete formulation by Merton (1973) and to the formulation in this dissertation. These models concentrate on two related areas:

- (1) The formulation of equilibrium models of the capital markets, which determine the relationship between risk and required expected returns.
- (2) The utilization of those models to solve the valuation problem. This problem consists of determining the market value of a future random cash flow, which is the main purpose of this dissertation.

Merton (1969) developed a portfolio selection model in which investors, maximizing an intertemporal utility of consumption, continuously adjust their portfolios by choosing among  $n$  securities with stochastic instantaneous returns. The utility function is:

$$\Phi = \int_0^T U[c(s)] ds + B[W(T), T] \quad (30)$$

where

$c(s)$  = consumption per unit of time at time  $s$

$B[W(T), T]$  = utility of bequest function of wealth  $W(T)$ ,  
horizon time  $T$

The securities prices were assumed to follow geometric Brownian motions, i.e., they follow log normal distributions in a continuous time. Although allowing for generalization to the case where the rate of return per unit of time depend on prices and wealth, Merton's solution assumes stationarity of rate of return distributions.

Black and Scholes (1973), working on the valuation of options, developed a model which uses continuous time stochastic calculus. They base their valuation model on an arbitrage argument, in which a portfolio made up of options and stocks whose return is uncorrelated with the return on the market portfolio must, in an equilibrium situation, yield the interest rate. For the portfolio always to be hedged with respect to market risk, continuous portfolio adjustment through time is assumed, and therefore continuous time stochastic calculus is employed.

A more general model was derived by Merton (1973), in which the utility function for intertemporal rate of consumption [Eq. (31)] was used. In that model, asset prices were assumed to follow a diffusion process of the type

$$\frac{dP_1}{P_1} = \alpha_1 dt + \sigma_1 dz_1 \quad (39)$$

where

$$dz \equiv y(t) \cdot \sqrt{dt}$$

and  $y(t)$  has zero mean and a variance of unity. However, now, parameters  $\alpha$  and  $\sigma$  themselves follow diffusion processes of the form

$$d\alpha_1 = a_1 dt + b_1 dq_1 \quad (40)$$

$$d\sigma_1 = f_1 dt + g_1 dx_1$$

with  $dq_1$  and  $dx_1$  similar to  $dz_1$  above.

The processes (40) above describe changes in the investment opportunity set. These changes come about due to the fact that supplies of assets through time are not known and fixed in advance, but random,



resulting from random production decisions. These production decisions, by changing market values, will change equilibrium conditions and individuals' portfolios and wealth.

In this later and more complete model, Merton bases his analysis on a more realistic set of assumptions than those of Lintner. First of all, Merton assumes an intertemporal context and an individual consumer-investor maximizing an intertemporal concave utility function of rate of consumption. As was shown above, Fama determined that the corresponding investor behavior is indistinguishable from the behavior of an investor who maximizes the state dependent utility of end-of-period wealth, when the discrete time case is considered. Thus, in this respect, Merton's assumption is analogous to Lintner's assumption concerning maximization of end-of-period utility of wealth, but superior because it allows for state dependency of that utility function. The utility function used by Merton is not perfectly general, however, because it does not allow for intertemporal complementarity of consumption.

The assumption of limited liabilities of assets better describes financial assets than the implied assumption of unlimited liability, which comes from the normal distributions of returns of the standard CAPM.

The assumption that only local changes take place is consistent with the gradual flow of information in real markets. The probability distributions describing "ex ante" returns are assumed to follow a Markov process, with as many state variables as needed to characterize the relevant state dependencies. Furthermore, the assumption that expected rate

of return, as well as the rate of variance of return, exist and are finite, with variance greater than zero, and that both are right continuous with respect to time increments, assures that the role of risk in the analysis is reasonable and relevant.

The other assumptions of Merton's model are simply the translation to continuous time of the standard assumptions of a perfect market adopted by the CAPM:

- No transaction costs accrue
- Short sales are permitted
- Investors do not influence prices by individual transactions
- Equal borrowing and lending rates are available
- Markets are always in equilibrium

The set of assumptions discussed above warrants the description of asset returns given by Eqs. (39) and (40), which are Ito processes. Given such pricing dynamics for the assets, and the utility functions of intertemporal consumption and bequest for the consumer-investors, equilibrium yield relationships among the assets can be derived.

The existence of a "risk-free" interest rate is formalized by setting  $\sigma_{n+1} = 0$  in Eq. (39) but allowing  $\alpha_{n+1} = r$  (the interest rate) to change over time through Eq. (40), with  $b_{n+1} \neq 0$ .

It can be easily verified that the law of motion of the investor's wealth, given by the value of his portfolio, is:

$$dW = \left[ \sum_1^n w_i (\alpha_i - r) + r \right] W dt + \sum_1^n w_i W J_i dz_i + (y - c) dt \tag{41}$$

where

$W$  = investor's wealth

$w_i$  = proportion of his portfolio invested in asset  $i$

$y$  = his known outside rate of income

$c$  = his rate of consumption

Equation (41), together with the investor's utility function defined by Eq. (30) above, yield the first-order conditions for a maximum which were derived by Merton (1973). The consumption and portfolio decision rules thus derived are based on current wealth, time, and a set of  $m$  state variables which include the  $n+1$  assets' expected returns and variances of returns, as well as asset prices  $P$ . For the mathematical treatment of the optimization problem see Kushner (1971) and Arnold (1974).

Merton obtains the following solution for the asset proportions:

$$w_i W = A \sum_j v_{ij} (\alpha_j - r) + \sum_1^m \sum_1^n H_k \sigma_j g_k \eta_{jk} v_{ij} \quad (42)$$

where

$[v_{ij}] = [\sigma_{ij}]^{-1}$  = inverse of the instantaneous variance-covariance matrix of asset rate of returns

$g_k$  = instantaneous standard deviations, for  $k = 1, \dots, m$ , of the state variables

$\eta_{jk}$  = instantaneous correlation coefficient between  $dq_i$  and  $dz_j$  [refer to Eqs. (39) and (40) above]

The coefficient  $A$  expresses characteristics of the investor's utility function, as well as the effect of a change in his wealth on his rate of consumption. It is, in principle, state dependent. The coefficients  $H_k$  express not only the effect of a change in wealth on his rate of consumption, but also the effect of the change in the state variable  $k$  on his rate of consumption. The presence of the second term in the right-hand side of Eq. (42) above represents, therefore, an acknowledgement of and reaction by the investor to the fact that his future opportunities for investment may change. For a better discussion refer to Merton (1973, p. 876).

By aggregating individuals' demands  $w_i W$  for assets  $i$ ,  $i = 1, \dots, n+1$ , the total demand for each asset is determined, and equilibrium relationships can be established by equating demand and supply of assets. For the case where  $\alpha_i$  and  $\sigma_i$  are constant, the investment opportunity set is stationary. As a result, it is proved that investors are indifferent between, on one hand, choosing among the  $n+1$  assets, and, on the other, choosing between a fund with market proportions of the  $n$  risky assets and a fund at the risk-free interest rate. The standard CAPM relationship,  $\alpha_i - r = \beta_i (\alpha_M - r)$ , is then derived.

The general case ( $m$  state variables) was considered by Turnbull (1977), who applied Merton's model with  $m$  log normally distributed economic indices to the valuation problem.

Turnbull applies Ito's Lemma on the value of a financial claim to a cash flow; this value is assumed to be a function of  $m$  state variables (economic indices) plus the firm's own index, all of which follow

diffusion processes. A partial differential equation is obtained, and Merton's equilibrium relationships between instantaneous expected returns and covariances of returns are used to replace the unknown value of the instantaneous rate of return of the security per unit of time.

The partial differential equation on the value of the security (financial claim to the cash flow) is then obtained as a function of the economic indices and of a set of preference terms which refer to the attempts of investors to hedge against shifts in the investment opportunity set.

In order to obtain an explicit solution for the value of the security, Turnbull made two very strong assumptions, in tandem: (1) that the preference terms were constant with respect to the economic indices, and (2) that this constant was equal to zero. As will be seen in Appendix B of this research, for the economic indices here considered, these assumptions do not hold.

Merton derives equilibrium relationships of asset yields for the case in which there are only two sources of systematic risk: the "market risk" represented by the market value of the market portfolio, and the "risk-free" interest rate, which is responsible for the state dependency of the investment opportunity set. Analogously to the case of a constant investment opportunity set, a three-funds theorem is then derived which states that the investor is indifferent between choosing between the  $n+1$  assets or between three funds, the first yielding the "risk-free" interest rate, the second an asset whose yield is perfectly negatively correlated with changes in the interest rate, and the third formed by the  $n$  risky assets in market proportions.

The resulting relationships between expected returns, the covariances of returns with the return on the market portfolio, and with the return on the asset perfectly negatively correlated with change in the interest rate (n'th asset) are given by:

$$\alpha_i - r = \left( \frac{M}{A} \right) \sigma_{iM} + \left( \frac{H_g}{A\sigma_n} \right) \sigma_{in} \quad , \quad i = 1, \dots, n \quad (43)$$

where  $\sigma_{in}$  = covariance of rates of return of security  $i$  and  $n$ 'th asset

$$\sigma_{iM} = \sum_{j=1}^{n+1} w_j \sigma_{ij} = \sum_{j=1}^n w_j \sigma_{ij} \quad \text{by definition}$$

$g^2$  = variance of intertemporal change of the interest rate

$w_j$  = market proportion of asset  $j$

$M$  = value of market portfolio

The equation above is also valid if applied to the market portfolio, yielding

$$\alpha_M - r = \left( \frac{M}{A} \right) \sigma_M^2 + \left( \frac{H_g}{A\sigma_n} \right) \sigma_{Mn} \quad (44a)$$

and with convenient manipulation Merton derived the relationship:

$$\alpha_i - r = \frac{\sigma_i(\rho_{iM} - \rho_{in}\rho_{nM})}{\sigma_M(1 - \rho_{nM}^2)} (\alpha_M - r) + \frac{\sigma_i(\rho_{in} - \rho_{iM}\rho_{nM})}{\sigma_n(1 - \rho_{Mn}^2)} (\alpha_n - r) \quad (44b)$$

where the  $\rho_{ij}$ 's refer to correlation coefficients. The coefficient  $H$  here corresponds to the influence of the returns' dependency on changes in the interest rate, i.e., on the investor's rate of consumption. It shows that markets will require a premium on the expected excess return of a security proportional to its contribution to the state dependency of the risky market portfolio.

Expression (44b) above shows a departure from the standard form for the traditional CAPM,  $\alpha_i - r = \beta_i(\alpha_M - r)$ , by adding the second term, which reflects the influence of the hedging power of the asset against state dependency of the investment opportunity set. In the general case, there would be as many terms as the different sources of systematic risk, including all relevant state variables. It would then be the model with many indices which was used by Turnbull.

In the present dissertation, two indices will be considered, and therefore, Eq. (44b) will be used. It implies that one index is (or can be) the risk-free interest rate and that the other is the standard market index. By making  $\rho_{Mn} = 0$ , the expected return on security  $i$  still depends on its hedging power (its correlation with asset  $n$ 's return), as can be seen in Eq. (44b). Thus, the corresponding index may represent a non-market source of risk.

Breeden and Litzemberger (1978) derived the value of a security in a capital market that spans the vector space of payoffs from options on aggregate consumption at each date. This value is determined from the expected payoffs of its cash flow conditional on each possible level of aggregate consumption, and from the prices of options on aggregate consumption.

### 3.4 DERIVATION OF A VALUATION EQUATION FOR THE MARKET VALUE OF AN ASSET

#### 3.4.1 The Partial Differential Equation

The continuous time CAPM of Merton will be used to develop a partial differential equation for valuation of claims to a risky cash flow. For this, the only assumption added to Merton's model is the one discussed above: zero correlation of the aggregate market value of the market portfolio with change in the "risk-free" interest rate. This corresponds to  $\sigma_{Mn} = 0$ , i.e., assuming the interest rate as a source of non-market risk. Therefore, unlike in Brennan, here a constant investment opportunity set will not be assumed, and, unlike in Turnbull, it will be assumed that investors have preferences concerning state dependency of the investment opportunity set.

To obtain the partial differential equation, the market value  $V$  of the claim to the risky cash flow will be expanded using Ito's Lemma, in time  $(t)$ , with a market index  $(I)$ , the "risk-free" interest rate  $(r)$ , and some other independent index  $(a)$ . The result of this expansion will be matched to the expansion of Merton's equilibrium yields relationship and the partial differential equation is obtained (Rocha-Pacs, 1979):

$$rV + \frac{\sigma_I^2 M V_I}{A} - \frac{H}{A} g^2 V_r - V_t - V_{II} \frac{\sigma_I^2}{2} - \frac{g^2}{2} V_{rr} - V_{aa} \frac{\sigma_a^2}{2} = 0 \quad (46)$$

where  $\begin{cases} g^2 = \text{variance of change in interest rate per unit of time.} \\ \sigma_I^2 = \text{variance of the independent index (instantaneous).} \end{cases}$

where  $V$  is the value of the security,  $M$  is the value of the market portfolio, the subscripts refer partial derivatives and  $A$  and  $H$  refer to aggregate preference terms. The partial differential equation above describes the path of the value of the claim to a random cash flow,



through time, as a function of market index  $I$ , risk-free interest rate  $r$ , and some independent index "a". All these indices are assumed to follow diffusion processes.

Assuming a linear solution for  $M$  in  $I$  and an instantaneously constant expected rate of growth of  $M$ ,  $\alpha_M$  (given independence of the aggregate market value with respect to the state variable interest rate):

$$M = \Omega e^{\alpha_M t} I \quad (47)$$

where  $\Omega$  is a constant. The index  $I$  can be designed to capture the market risk not related to interest rate.

Equation (46), when applied to the aggregate market portfolio, yields, with  $M_r = 0$  and  $M_a = 0$ , and considering that  $A$  and  $H$  are proportional to  $M$ , when constant with respect to  $r$  (Rocha-Paes, 1979), by taking the partial differential equation (46) and substituting the values of  $A$  and  $M_{II}$ , with  $A = vM$ , where  $V$  is a constant,

$$\sigma_I^2 = 2v(\alpha_M - r)I^2 \quad (48)$$

But, with  $\sigma_I^2$  independent of  $r$ ,  $(\alpha_M - r)$  will be constant. In other words, the risk premium on the market portfolio's rate of return, or excess return on the market portfolio, is constant with respect to the interest rate, besides being constant with respect to  $I$  and time homogeneous.

Equation (48) means that the index chosen to represent systematic risk, which is uncorrelated with the interest rate, has a variance which is proportional to the square of the index. This fact is the mathematical outcome of the assumed limited liability of assets, which does not allow negative values for the market portfolio.

Substituting  $M_I$  and  $\sigma_I^2$  From Eqs. (47) and (48) into Eq. (46),

recalling that  $A$  is proportional to  $I$  and exponential in  $t$  (Rocha-Paes, 1979), the general valuation equation is modified to:

$$rV + (\Gamma')I V_I - \left(\frac{H}{A}\right) g^2 V_{rr} - V_t - \left(\frac{\Gamma}{2}\right) I^2 V_{II} - \left(\frac{g^2}{2}\right) V_{rr} - \left(\frac{\sigma_a^2}{2}\right) V_{aa} = 0 \quad (49)$$

from here on we will consider:

$$k_1 = \text{const.} \quad k_2 = \frac{H}{A} g^2 \quad k_3 = -\frac{\sigma_I^2}{2} \quad k_4 = -\frac{g^2}{2} \quad k_5 = -\frac{\sigma_a^2}{2}$$

### 3.4.2 Boundary and Terminal Conditions

At this point the appropriate boundary conditions should be introduced to obtain a solution. The main boundary (terminal) condition is the random future cash flows the claim to which is being valued. The boundary condition has the form:

$$V(T) = f(I_T, r_T, a_T) \quad (50)$$

In general, these cash flows will be any function of the designated indices  $I$ ,  $r$ , and the  $a_i$ ,  $i = 1, \dots, n$ . Indices  $I$  and  $r$  refer to systematic risks which are common to most of the financial instruments and which require a cost to be eliminated or reduced in a portfolio. The indices  $a_i$ ,  $i = 1, \dots, n$  refer to non-systematic risks, which do not require that cost to be eliminated from a portfolio — the simple aggregation of many securities will reduce this type of risk to negligible levels, given that every security has an index "a" independent of the corresponding "a"'s of other securities.

### 3.4.3 Solution by Separation of Variables

With the boundary condition given by Eq. (50), the partial differ-

differential equation admits solution by partial separation of variables.

In what follows, one solution will be presented.

Assume separability of the form:

$$V = A(I, a)P(r, t) \tag{50a}$$

Let

$$P(r, t) = R(r)U(r, t)T(t) \tag{50b}$$

The reasoning behind the above partial separation of variables refers to the fact that, in the final solution for valuation of a claim to a cash flow, there will be, necessarily, a factor of the type  $U(r, t) = \exp [ - f(r)(T_h - t) ]$ . In this expression,  $T_h$  = horizon time and  $f(r)$  is an interest rate sensitive component of the discounting factor to be applied on the cash flow, such as to make the current value of its claim dependent on the interest rate, even if the cash flow itself is independent from it.  $f(r)$  will be assumed to be simply  $f(r) = r$ ; any risk premium will come from  $T(t)$ .

Substituting (50b) into the appropriate partial differential equation, the partial solution is obtained:

$$T(t)U(r,t) = C \exp \left\{ - \left[ - \frac{k_2(T_h - t)^1}{2} + \frac{k_4(T_h - t)^2}{3} + (\gamma + \lambda + r) \right] (T_h - t) \right\} \tag{51}$$

where  $C$  is an arbitrary constant (scaling constant of integration).

In the solution (51), the term between brackets has the meaning of a risk adjusted discounting rate. The total counting factor (which utilizes a risk adjusted discounting rate) is given by multiplying  $T$  by  $U(r, t)$  defined in Eq. (50b)  $\gamma$  and  $\lambda$  refer to (and determine) the

$$\begin{aligned}
 V(t) = V e^{-y(T_h - t)} = & \left\{ C K_1 \exp \left[ - \left[ \frac{k_2 - \sqrt{k_2^2 - 4k_4\gamma}}{2k_4} \right] r \right] \right. \\
 & \times \left\{ m_0 \exp \left[ \sqrt{\frac{\lambda}{k_5}} a \right] + \left[ \lambda n'_0 \exp \left[ \sqrt{\frac{\lambda - k_1}{k_5}} a \right] \right] I \right\} \Bigg\} \\
 & \times \exp \left\{ - \left[ \frac{k_2}{2} (T_h - t) + \frac{k_4}{3} (T_h - t)^2 \right. \right. \\
 & \left. \left. + (\gamma + \lambda + r) (T_h - t) \right] \right\} \quad (54)
 \end{aligned}$$

where  $y$  is the risk adjusted discounting rate to be applied at the cash flow  $V(T_h)$  on time  $T_h$  to compute the current value  $V(t)$  of its claim (at time  $t$ ), and  $V$  is the time independent factor of  $V(t)$ .

Solution (54) is a linear function in the market index  $I$  and exponential in the "risk-free" interest rate. This function on the interest rate can be transformed into a polynomial by expanding it in terms of a power series of the interest rate and by eliminating terms of higher order on  $r$  as an approximation.

Some particular cases of application of formula (54) are:

- Valuation of a bond (no inflation). The cash flow is a fixed amount at maturity date; in this case  $\lambda = 0$  and  $\gamma = 0$ ; the risk adjusted rate is reduced to:

$$y = \left[ - \frac{k_2}{2} (T_h - t)^2 + \frac{k_4}{3} (T_h - t)^2 + r \right]$$

- Valuation of a share in the market portfolio. Now  $\gamma = 0$ , but  $\lambda \neq 0$  and  $T_h - t = dt$ . The risk adjusted rate is:

$$y = \left[ -\frac{k_2}{2} (dt)^2 + \frac{k_4}{3} (dt)^2 + r + \lambda \right] = \alpha_M = r + \lambda$$

with  $\lambda = k_1$ .

## APPENDIX

### APPLICATION OF ITO'S LEMMA IN THE EXPANSION OF MERTON'S EQUILIBRIUM FORMULAS

#### C.1 INTRODUCTION

Brownian motion is defined as a continuous stochastic process  $B(t) = [B(t), 0 < t < T]$ , with stationary independent increments, with  $B(t)$  normally distributed with parameters  $\mu t$  and  $\sigma^2 t$ . This process is basic in the building of the theory of diffusion processes used in this dissertation.

Intuitively, the fact that the parameters of the distribution are proportional to the time increment allow continuity of the path of the random variable  $B(t)$  and a series of other convenient properties in the developments which build the theory of diffusion processes. This development, for the present purposes, has four major steps:

(1) Definition of the Wiener process:

This is the basic process from which the others are derived and is equivalent to the Brownian motion considered above:

- (a)  $B_t - B_s$  is Gaussian with zero mean and variance  $|t - s|$ .
- (b)  $B_{t_1} - B_{t_0}$  and  $B_{t_2} - B_{t_1}$  are independent for non-overlapping intervals  $(t_0, t_1)$  and  $(t_1, t_2) \dots$
- (c)  $B_t$  is continuous with probability one.

(2) Definition of the stochastic integral through the limits of stochastic sequences:

The derived process

$$\begin{aligned}
 X_{k2^{-n}} &= X_0 + \sum_{i=1}^{k-1} 2^{-n} f(X_{i2^{-n}}) \\
 &+ \sum_{i=0}^{k-1} \sigma(X_{i2^{-n}}) [B_{(i+1)2^{-n}} - B_{i2^{-n}}]
 \end{aligned} \tag{C.1}$$

is a function of the original Wiener process and can be, through the indicated interpolation, taken to the limit to obtain a continuous time process. To better deal with the process, the stochastic integral is defined:

$$\int_0^t \varphi(s) dB_s = \sum_{i=0}^{n-1} \varphi_i (B_{t_{i+1}} - B_{t_i}) + \varphi_n (B_t - B_{t_n}) \tag{C.2}$$

where  $\varphi(s)$  is a non-anticipating function of time and of the sample path. The need to define the integral above, an analogue to ordinary Lebesgue integrals, comes from the fact that the stochastic processes being dealt with are not differentiable (they are not bounded). A better discussion with proofs can be found in Kushner (1971), Arnold (1973), and Harrison (1978).

(3) Derivation of Ito's Lemma:

The processes above yield, then, the continuous time process

$$X_t = X_0 + \int_0^t \hat{f}(X_s) ds + \int_0^t \sigma(X_s) dB_s \tag{C.3}$$

according to the rules of integration. Ito's Lemma deals with the functions of processes as above. It says the following: If  $V$  is a function of  $X$  and  $t$ , then:

$$V(X_t, t) = V(x, 0) + \int_0^t [V_s(X_s, s) + \delta V(X_s, s)] dt + \int_0^t [V'_x(X_s, s) \sigma(X_s)] dB_s \quad (C.4)$$

where  $V(X_t, t)$  is a function of  $X_t$  and  $t$ , and

$$\delta V = \sum_i f_i(x) \frac{\partial V}{\partial x_i} + \frac{1}{2} \sum_{i,j} a_{ij}(x) \frac{\partial^2 V}{\partial x_i \partial x_j} \quad (C.5)$$

and  $V'_x(X_s, s)$  is the transpose of the grad vector

$$\left( \frac{\partial V}{\partial x_1}, \frac{\partial V}{\partial x_2}, \dots \right)$$

There are conditions required for this lemma to hold. These conditions can be better seen in the references mentioned above.

#### (4) Derivation of conditions for optimization, or optimal control:

The optimal control  $\omega$  is here defined as a control applied in the stochastic process  $V(x, T-t)$  such that

$$V^\omega(x, T-t) = \inf_{\substack{\omega(x, s) \\ t \leq s \leq T}} V^\omega(x, T-t) \quad (C.6)$$

where  $V^\omega(x, T-t) = \int_t^T k(\omega_s, x_s) dt$  is the cost to be minimized.



Through the application of the principle of optimality the following expression is derived, the condition for optimal control:

$$\inf_{\omega} [V_t(x, T-t) + \delta^{\omega} V(x, T-t) + k(x, \omega)] = 0 \quad (C.7)$$

where  $\delta^{\omega}$  is the operator defined in Eq. (C.5).

The optimal control was used by Merton in deriving equilibrium in the capital markets (through maximization of investor's utilities). Here this optimization will be assumed and only Ito's Lemma will be applied to derive optimal policies for financial decision making by a corporation.

## C.2 EXPANSION OF MERTON'S EQUILIBRIUM FORMULAS

In Chapter IV it was considered that the value  $V$  of a claim to a random cash flow is a function of some economic indices  $I$ ,  $r$ ,  $a$ , and time parameter  $t$ . The economic indices have a stochastic nature and are, therefore, assumed to follow continuous time stochastic processes, more precisely, diffusion processes.

Applying Ito's Lemma to the value of the security:

$$\begin{aligned} V(I, r, t, a) = & V(I_0, r_0, t_0, a_0) + \int_0^t \left( \frac{\partial V}{\partial t} + \delta V \right) ds \\ & + \int_0^t [V'_x \sigma(X_s)] dB_s \end{aligned} \quad (C.8)$$

where  $X$  is the vector  $\{I, r, a\}$ . Or, by taking the expectation:

$$E_x V(X) - V(x, 0) = E_x \int_0^t \delta V(X_s, s) ds \quad (C.9)$$

where  $x$  is the vector  $\{I_0, r_0, a_0\}$  and  $E_x$  is the expectation operator conditional on  $x$ . Or:

$$E_x V(X) - V(x, 0) = E_x \int_0^t \left[ \sum f_1(x) V_{x_1} + \frac{1}{2} \sum_{i,j} \sigma_{ij}(x) V_{x_i x_j} \right] dt \quad (C.10)$$

Or yet, considering  $I, r$ , and  $a$  follow martingales:

$$E_{x,t} [\Delta V] = \left[ \frac{\partial V(x, t)}{\partial t} + \frac{1}{2} \sigma_{II}^2 V_{II} + \frac{1}{2} \sigma_{rr}^2 V_{rr} + \frac{1}{2} \sigma_{aa}^2 V_{aa} \right] \Delta t \quad (C.11)$$

Equation (C.11) is the same as Eq. (50) used in Chapter IV.

The application of Ito's Lemma on the value  $V$  yields:

$$\begin{aligned} V(I, r, a, t) &= V(x_0) + \int_0^t [V_s + V_I f(I) + V_r(r) + V_a f(a)] ds \\ &+ \frac{1}{2} \int_0^t [\sigma_I^2 V_{II} ds + \sigma_r^2 V_{rr} ds + \sigma_a^2 V_{aa} ds] \\ &+ \int_0^t (V_I \sigma_I dB_I + V_r \sigma_r dB_r + V_a \sigma_a dB_a) \end{aligned} \quad (C.12)$$

Therefore:

$$\bar{\sigma}_V^2 = V_I^2 \sigma_I^2 + V_R^2 \sigma_R^2 + V_A^2 \sigma_A^2 \quad (C.13)$$

where  $\bar{\sigma}_V$  is the variance of  $V$  and not the variance of the rate of return on  $V$  ( $\sigma_i^2$ ).

Applying Ito's Lemma to the market portfolio:

$$M(I, t) = M(I_0, 0) + \int_0^t (M_t + SM) ds + \int_0^t (\sigma_I M_I) dB_s \quad (C.14)$$

Therefore:

$$\bar{\sigma}_M = \sigma_I M_I \quad (C.15)$$

and to get  $\sigma_M^2$  (variance of the rate of return on the market portfolio):

$$\sigma_M^2 = \frac{\sigma_I^2 M_I^2}{M^2} \quad (C.16)$$

Now, computing  $\sigma_{VM} = \sigma_{iM}$ :

$$\sigma_{iM} = E \left\{ \left[ \frac{\Delta V}{\Delta t V} - E \left( \frac{\Delta V}{V \Delta t} \right) \right] \left[ \frac{\Delta M}{M \Delta t} - E \left( \frac{\Delta M}{M \Delta t} \right) \right] \right\} \quad (C.17)$$

and

$$\sigma_{iM} = \frac{1}{VM} E \left\{ \left[ \frac{\Delta V}{\Delta t} - E \left( \frac{\Delta V}{\Delta t} \right) \right] \left[ \frac{\Delta M}{\Delta t} - E \left( \frac{\Delta M}{\Delta t} \right) \right] \right\} \quad (C.18)$$

Using Ito's Lemma to expand  $V$  and  $M$  in terms of  $I$ ,  $r$ , and  $a$  inside the brackets and resolving the expectation operator, it is obtained:

$$\sigma_{iM} = \frac{V_M}{V I^2} \sigma_I^2 \quad (C.19)$$

Similarly:

$$\sigma_{ir} = \frac{V_r}{V} g^2 \quad (C.20)$$

ESCOLA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECONOMIA  
DO INSTITUTO BRASILEIRO DE ECONOMIA  
DA FUNDAÇÃO GETÚLIO VARGAS

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO  
(SUMULA)

O FENÔMENO SAZONAL NA CONSTRUÇÃO DE - -  
ÍNDICES DE PREÇOS AO CONSUMIDOR

*Nelson de Castro Senra*

*Rio, 27 de março de 1981 (6ª feira)*

*Horário: 10:00h.*

*Local: Auditório Eugênio Gudin*

O FENÔMENO SAZONAL NA CONSTRUÇÃO DE  
ÍNDICES DE PREÇOS AO CONSUMIDOR  
- UMA SÍNTESE - (\*)

Nelson de Castro Senra (\*\*)

I - INTRODUÇÃO

O Índice de Preços ao Consumidor (IPC) é um indicador econômico que mede o movimento de preços de um conjunto de bens e serviços entre dois pontos do tempo ou do espaço. Este conjunto de bens e serviços, caracterizando uma cesta de consumo, é selecionado de modo a representar não a experiência de uma família em particular, mas, antes, o comportamento médio de um conjunto de famílias que tenham entre si certo grau de homogeneidade sócio-econômica.

Supõe-se, ainda, que os produtos que compõem esta cesta mantêm a mesma proporção, em valor ou quantidade, e apresentam a mesma qualidade, mês após mês. Tal suposição é feita pela dificuldade em considerar os ajustes que fazem os consumidores frente aos preços relati-

---

(\*) Síntese da Dissertação submetida à Congregação da Escola de Pós-Graduação em Economia (EPGE), IBRE/FGV, para obtenção do grau de Mestre em Economia, Dezembro/1980.

(\*\*) Economista do IBGE.

vos vigorantes em mercado, substituindo produtos cujos preços cresceram muito por outros que cresceram menos, bem como às mudanças nos padrões de consumo pela introdução de novos bens e serviços.

Por estes aspectos não considerados, além de outros, é que se chama este indicador econômico de IPC e não de Índice de Custo de Vida. Entretanto, pode ser visto como uma *proxy* deste, permitindo mesmo, que se faça sob certas condições, inferências sobre o bem-estar de uma coletividade.

Percebe-se, facilmente, que uma tal medida de variação de preços seria inadequada se não considerasse a importância relativa, para os consumidores, de cada um dos seus componentes. De fato, o IPC é calculado como sendo uma média ponderada dos relativos de preços, mês  $t$  contra mês  $t-1$ , tomando como pesos as participações, em valor ou quantidade, dos diversos componentes da cesta inicial de mercadorias no orçamento dos consumidores.

Esta estrutura de pesos tem normalmente caráter anual, uma vez que é extraída de Pesquisas de Orçamentos Familiares (POF's) cuja representatividade estatística refere-se ao ano. Desta forma, como regra, aplica-se no cálculo do índice, a cada mês, a participação da despesa anual realizada com cada componente da cesta de consumo no total da despesa anual com todos estes componentes. Pressupõe-se, portanto, que os bens e serviços envolvidos tenham um comportamento médio mensal de mercado normal, esta

tisticamente igual, em relação à quantidade e à qualidade. Devendo, ainda, terem cotações contínuas e comparáveis de preços, ao longo dos meses.

Não obstante, um certo sub-conjunto, entre os componentes da cesta de consumo, não atende a este pressuposto. Trata-se dos bens que têm sua oferta acentuadamente afetada pelas estações do ano como é o caso dos bens alimentícios altamente perecíveis.

Segue, naturalmente, que os preços destes bens têm um ritmo próprio de variação, tornando extremamente difícil o levantamento de cotações de preços de forma contínua e que sejam comparáveis no tempo. Ademais, por serem de fácil substituição, as suas quantidades consumidas, a cada mês, podem variar facilmente, ocorrendo uma óbvia mudança na importância relativa de cada um no conjunto de despesas dos consumidores. Em outras palavras, ao se aplicar uma estrutura de pesos em base anual também para estes bens não se considera a possibilidade de haver diferença na importância relativa dos mesmos nos diversos meses do ano.

Tem-se, então, uma síntese do chamado problema sazonal na construção de um IPC. São duas as faces da moeda, uma que se refere à estrutura de pesos e outra à cotação de preços. Alcançada esta conceituação, impõe-se que este subconjunto (bens alimentícios fortemente sazonais) para o qual não é adequada a regra geral, seja claramente posicionado.



Na construção de um IPC é de hábito hierarquizar a despesa total dos consumidores em certos agrupamentos, logicamente estabelecidos numa escala decrescente de agregação. Uma das mais comuns destas hierarquias consiste em Grupo, Item e Subitem. Exemplificando, laranja e banana são subitens pertencentes ao item frutas, que juntamente com outros itens formam o grupo alimentação. O menor nível de agregação, a partir do qual começa a existir ponderação, é o de subitem (1).

Assim, a atenção quanto ao fenómeno da sazonalidade se prenderá a quatro ou cinco itens. Ou seja, em cada um destes itens supõe-se que a oferta de alguns subitens possa chegar a zero em determinados meses e, que, ademais, seja possível a ocorrência de substituição acentuada entre os subitens que o compõem. Considerando que estes itens chegam a ter participação variando entre 5% a 10%, avulta a necessidade de receberem um tratamento especial. Infelizmente uma solução para o problema não é fácil nem imediata.

Uma maneira possível de tratar o problema sazonal consiste em não considerar tais bens na cesta de consumo, o que obviamente reduz a representatividade do índice assim calculado. Esta prática, cada dia menos aceita,

---

(1) No sentido de se realizar um acompanhamento correto de preços, os subitens são constituídos por produtos bem especificados (laranja pera dúzia, por exemplo).

foi muito comum pelo início do século. Contudo, já em 1927, Maurice Olivier observava em seu livro *Les Nombres Indices de la Variation des Prix*

Quelque difficile que soit la question, elle est trop importante pour qu'on la néglige, et il faut s'efforcer d'introduire les denrées saisonnières dans le calcul des indices des prix de détail des denrées alimentaires (1)

Impõe-se, que seja outra a solução a ser adotada, e que ela se apoie em princípios econômicos e esteja associada a um compromisso com a exequibilidade. Em verdade, pode-se ressaltar duas formas sérias de abordar o problema sazonal, quais sejam:

Uma, mantendo-se a estrutura de pesos (em valor ou quantidade) referida ao ano também para os subitens com sazonalidade, o que consiste em marcar uma face da moeda do problema sazonal. Sob esta ótica restará tratar corretamente o aspecto das cotações de preços, tornando-as contínuas e comparáveis no mês a mês, por meio de um dos diversos procedimentos possíveis: imputação de preços, redistribuição dos pesos, substituição gradual ou imediata por um similar, por exemplo.

Outra, aplicando-se uma estrutura de pesos (em valor ou quantidade) que incorpore na construção do ín

---

(1) Maurice Olivier, *Les Nombres Indices de la Variation des Prix* (Paris: Marcel Giard Editeur, 1927) p. 408.

dice, ao longo do ano, a flutuação de intensidade no consumo de cada subitem com variação sazonal (1). Isto se faz por meio de um painel de pesos sazonais. Este painel, retrata a importância relativa dos diversos subitens sujeitos à sazonalidade no total das despesas dos consumidores, ou seja, registra a reação dos consumidores ao ritmo de vida de cada subitem em mercado. Se se apresenta ausente de mercado, a sua participação será nula, e tanto menor, quanto mais acentuada for a sua escassez relativa. Desta forma, fica basicamente atendida a outra face da moeda, a que trata de cotação de preços.

Esta segunda ótica de tratamento da sazonalidade é mais adequada precisamente por incorporar, no cálculo do índice, esta reação dos consumidores. Não obstante, costuma ser criticada sob o argumento de que a natureza sazonal de um subitem não pode ser garantida via análise da POF, uma vez que esta pesquisa registra informações de apenas um ano, tempo insuficiente para se afirmar que este comportamento se repete a cada ano.

Posto o quê, encaminhamos este estudo sistematizando uma metodologia com o objetivo de neutralizar esta crítica, dando confiança ao perfil sazonal encontrado na POF. Convém enfatizar que não se trata de estabelecer um

---

(1) Observe-se que, por coerência com o restante do índice, o peso ao nível de item continuará a ser calculado em base anual, sendo que a sua distribuição pelos respectivos subitens é que terá caráter sazonal.

método para desestacionalizar o índice. Ao contrário, procura-se apreender e incorporar sistematicamente no cálculo do índice a efetiva estacionalidade de mercado.

## II - AS FORMULAÇÕES PRÁTICAS DE MENSURAÇÃO DO ICV

Definimos, a seguir, as fórmulas de cálculo que utilizamos nas aplicações numéricas:

### a) Os Índices Aritméticos de Laspeyres e de Paasche

O índice de Laspeyres tem a seguinte formulação :

$$I_L = \sum_i \omega_i \frac{p_t^i}{p_{t-1}^i}$$

onde  $\omega_i = p_{t-1}^i q_0^i / \sum_i p_{t-1}^i q_0^i$  é o peso do bem  $i$ , em que as quantidades do momento inicial são mantidas constantes, e  $p_t^i / p_{t-1}^i$  é o relativo de preços do bem  $i$  entre os momentos  $t$  e  $t-1$ . A esta formulação dá-se o nome de índice de Laspeyres com preços encadeados e base de ponderação móvel (ou alternativamente, Índice Aritmético com base de ponderação móvel), e que se confunde com o Índice de Laspeyres simples, pois equivale a se calcular o índice entre os períodos  $t$  e 0 (zero).

Uma variante, consiste no Índice Aritmético

com base de ponderação fixa, cuja expressão é :

$$I_L^* = \sum_i \omega_i \frac{P_t^i}{P_{t-1}^i}$$

onde  $\omega_i = p_0^i q_0^i / \sum_i p_0^i q_0^i$  ou seja, as despesas relativas do período inicial são mantidas constantes. Não obstante o seu uso, este índice carece de significado econômico.

O Índice Aritmético de Paasche tem a seguinte formulação:

$$I_P = \frac{1}{\sum_i \omega_i \frac{P_t^i}{P_{t-1}^i}}$$

onde  $\omega_i = p_t^i q_t^i / \sum_i p_t^i q_t^i$  é o peso do bem i, e  $P_{t-1}^i / P_t^i$  é o relativo de preços do bem i entre os momentos t-1 e t. Por aplicar quantidades finais esta fórmula enfrenta sério limitante na prática.

#### b) O Índice Geométrico Simples

O índice geométrico tem a seguinte expressão:

$$I_G = \prod_i \left( \frac{P_t^i}{P_{t-1}^i} \right)^{\omega_i}$$

onde  $\omega_i = p_0^i q_0^i / \sum_i p_0^i q_0^i$  é o peso do bem i, em que as despesas do momento inicial são mantidas constantes, e

$p_t^i / p_{t-1}^i$  é o relativo de preços do bem  $i$  entre os momentos  $t$  e  $t-1$ .

c) O Índice Geométrico de Tornqvist - Theil

O índice geométrico de Tornqvist - Theil tem a seguinte expressão:

$$I_T = \prod_i \left( \frac{p_t^i}{p_{t-1}^i} \right)^{1/2 (\omega_i^t + \omega_i^{t-1})}$$

onde  $\omega_i^t = p_t^i q_t^i / \sum_i p_t^i q_t^i$  e

$$\omega_i^{t-1} = p_{t-1}^i q_{t-1}^i / \sum_i p_{t-1}^i q_{t-1}^i$$

são os pesos do bem  $i$  nos momentos  $t$  e  $t-1$ , em que as despesas dos momentos  $t$  e  $t-1$  são mantidas constantes, e  $p_t^i / p_{t-1}^i$  é o relativo de preços do bem  $i$  entre os momentos  $t$  e  $t-1$ . Sob esta definição do sistema de pesos, esta fórmula enfrenta sério limitante na sua aplicação prática.

d) O Índice Geométrico de Fisher

Fisher propôs um índice ao qual chamou de Índice Ideal cuja expressão é:

$$I_F = (I_L \cdot I_P)^{1/2}$$

ou seja, trata-se de uma média geométrica dos produtos dos

índices de Laspeyres e de Paasche.

Observe-se que o IPC é calculado na prática como uma média ponderada de relativos de preços entre os períodos  $t$  e  $t-1$ . Esta estrutura de pesos tem, em regra, caráter anual, uma vez que é extraída de POF's cuja representatividade estatística refere-se ao ano. Precisamente deste fato surge o problema sazonal, uma vez que há subitens que têm um ritmo próprio de variação de preços ao longo do ano, ademais de serem de fácil substituição.

### III - TRATAMENTO DA SAZONALIDADE QUANDO OS PESOS SÃO ANUAIS

Uma forma de tratar o problema sazonal consiste em manter a estrutura de pesos referida ao ano também para os subitens sazonais, não se incorporando no cálculo do índice a flutuação da importância relativa de cada um no conjunto de despesas dos consumidores.

Sob esta ótica restará tratar o aspecto das cotações de preços, tornando-as contínuas e comparáveis no mês a mês. Deve ficar claro que se está tratando, em última análise, da representatividade amostral dos preços vindos de campo, incorporando-os corretamente, e não de desestacionalizar o índice.

Os procedimentos a seguir relacionados são de maior conteúdo teórico e de maior apelo prático.

a) *Imputação de Preços*

Mantem-se inalterada a última cotação de preço, para um dado subitem, tomada imediatamente antes do início do período fora da estação, até que se disponha de nova cotação, o que ocorrerá no início da nova estação. Assim, durante os meses em que o subitem não é encontrado, a mudança de seu preço é suposta nula. Veja-se que a primeira cotação de preços, já na nova estação, suportará abruptamente a mudança total de preços.

b) *Redistribuição dos Pesos*

Supõe-se que a mudança de preço de cada subitem fora da estação (mantida a noção do procedimento anterior quanto ao sentido de fora da estação) seja igual a mudança média dos preços dos subitens em estação, em cada unidade de tempo. Desta forma a estimação dos preços dos subitens fora da estação tem por base os preços dos subitens em estação. O impacto da mudança de preços ao se iniciar a nova estação, tanto pode ser grande, quanto amenizado.

c) *Comparação Imediata com um Similar*

Realiza-se a troca direta da série de preços do subitem A que se encontra fora de estação (em seu sentido amplo) pela série de preços do seu subitem substituto, B. A razão  $P_t^B / P_{t-1}^A$  mede o movimento de preços no momento em que se assumiu a substituição.

d) *Comparação Gradual com um Similar*



Realiza-se a troca gradual de uma série de preços por outra, supondo-se que ambos, o substituto B e o que se encontra fora de estação A, sejam disponíveis para venda simultaneamente, em pelo menos um período de tempo. Os relativos de preços  $p_t^A / p_{t-1}^A$  e  $p_{t+1}^B / p_t^B$  medem as mudanças de preços entre os períodos  $t-1$  e  $t$ , e entre  $t$  e  $t+1$ , respectivamente, sendo seu produto a mudança ocorrida entre os períodos  $t-1$  e  $t+1$ .

O primeiro procedimento relatado, "Imputação de Preços", tem a desvantagem de não se apoiar em nenhum princípio econômico, sendo, entretanto de aplicação fácil e imediata na prática. Os dois últimos, "Comparação imediata com um similar" e "Comparação gradual com um similar", apóiam-se no princípio econômico da substituição, exigindo, para que sejam corretamente aplicados, o conhecimento do substituto simples e específico de cada subitem sazonal. Este fato empresta-lhes elevada dificuldade na prática.

Já o segundo procedimento, "Redistribuição dos Pesos", incorpora as noções econômicas da substituição e não exige conhecimento tão específico do comportamento dos consumidores. Apenas supõe, o que é razoável, que a composição de um item seja logicamente constituído, daí podendo-se admitir a substituição intra-item. Este é, sem dúvida, o procedimento mais atraente, posto que exequível além de teoricamente respaldado.

Não obstante, é prudente não esquecer que esta ótica de tratamento do problema sazonal apóia-se na inadequação óbvia de aplicar uma estrutura de ponderação em base anual também para estes itens, não considerando a variação, entre meses, na importância relativa dos subitens que os compõem.

#### IV - TRATAMENTO DA SAZONALIDADE QUANDO OS PESOS NÃO SÃO ANUAIS

Outra forma de tratar o problema sazonal consiste em aplicar aos itens sazonais uma estrutura de pesos que introduza na construção do índice a flutuação, ao longo do ano, da intensidade no consumo dos seus respectivos subitens.

Sob esta segunda ótica, com a adoção de um painel de pesos sazonais, dá-se tratamento à principal face da moeda do problema sazonal. Este painel, retratando a importância relativa dos diversos subitens sazonais no total das despesas dos consumidores, a cada período sazonal, registra a reação dos consumidores às variações na oferta de cada subitem. Se se apresenta ausente de mercado, a sua participação será nula, e tanto menor, quanto mais acentuada for a sua escassez relativa.

Precisamente por incorporar no cálculo do índice a variação da oferta dos subitens sazonais, esta ótica de tratamento do problema sazonal, evidencia ser a mais

adequada. Não obstante, costuma ser criticada sob o argumento de que a natureza sazonal de um subitem não pode ser garantida via análise da POF, uma vez que esta pesquisa registra informações de apenas um ano, não se podendo afirmar que este comportamento se repita a cada ano.

Neste trabalho, pretendemos sistematizar, em três etapas, uma metodologia que tem por objetivo neutralizar esta crítica, dando confiança ao perfil sazonal encontrado na POF. A primeira etapa tem por objetivo realizar o levantamento da sazonalidade em mercado de maneira prévia ao uso da POF. Em seguida, na segunda etapa, é feito um balisamento com a POF. A última etapa, consiste na montagem propriamente dita e uso do painel de pesos sazonais.

#### *a) Levantamento da Sazonalidade em Mercado*

Pretendemos, nesta etapa, apresentar um método de como enumerar os subitens que potencialmente poderão ser tomados como sazonais na construção de um IPC, além daqueles que definitivamente não deverão ser aceitos como sazonais. Essencialmente, o que se deverá fazer será estabelecer, com segurança estatística, usando informações externas à POF, o perfil sazonal de mercado de cada um dos subitens que compõem os itens tidos como sazonais.

Cada perfil será obtido da análise de séries temporais, que tanto podem ser de quantidade, quanto de preço ou de valor, desde que relacionadas com o centro consu-

midor ao qual o índice se refira. Ressalte-se que a escolha criteriosa de cada série temporal a ser utilizada na análise de cada subitem é de fundamental importância. Devem ter qualidade confiável e um número de observações suficiente para receberem tratamento estatístico.

De posse dos dados necessários, a tarefa seguinte será a aplicação de técnicas estatísticas de modo a ser isolada de cada série temporal a sua componente sazonal ou estacional, com a qual teremos estabelecido o comportamento de mercado, no ano, de cada subitem.

Esta componente sazonal é uma das quatro evoluções que normalmente compõem uma série econômica de tempo, ou seja:

- a tendência geral, que corresponde a uma variação em um certo sentido e que se mantém durante vários anos;

- o ciclo, que é um movimento de aspecto quase periódico, com uma fase crescente seguida de outra decrescente, estando ligado às flutuações gerais da atividade econômica;

- os movimentos estacionais, que correspondem a variações que se repetem mais ou menos regularmente a cada ano; e

- flutuações aleatórias, que são movimentos imprevisíveis, correspondendo a qualquer tipo de acontecimento.

Certas séries apresentam um ou outro destes movimentos quase em estado puro, porém, a maior parte delas tem uma composição mais complexa. Esta composição tanto pode seguir um modelo funcional aditivo, quanto um multiplicativo.

Independente do modelo funcional tomado como o mais adequado existem diversos processos para se efetuar a decomposição da série. Estes processos variam em complexidade, em riqueza de resultados e em exigências de recursos humano e computacionais.

Desta análise pode acontecer, para cada subitem, uma das seguintes situações:

- o subitem não é significativamente sazonal em mercado, com o que ele será tratado conforme a regra geral do índice, ou seja, terá seu peso calculado em bases anuais;

- o subitem é significativamente sazonal em mercado, com o que ele poderá vir a ser tratado como sazonal no índice, dependendo do resultado da segunda etapa desta metodologia.

Esta decisão deve ser cuidadosamente tomada uma vez que normalmente o comportamento de mercado destes subitens tem sentido errático no tempo. Assim para que ha segurança é preciso que se apóie em dados e técnicas criteriosamente escolhidos.

Finalmente, observe-se que para os subitens que desaparecem de mercado em certos períodos do ano (como por exemplo, morango, figo, uva) não se disporá de séries temporais longas e completas passíveis de serem tratadas estatisticamente, porém, por sua natureza poderão vir a ser tomados como sazonais na produção, dependendo, apenas, do resultado da etapa seguinte.

#### *b) Controle da Sazonalidade na POF*

Ainda que não se possa determinar a sazonalidade de um subitem por intermédio da POF, é essencial que esta pesquisa confirme os resultados da etapa anterior para aqueles subitens que se estabeleceu como sazonais em mercado. A necessidade desta confirmação é facilmente perceptível se se recorda que o painel de pesos sazonais será montado a partir da POF. Portanto, se a POF não confirma a sazonalidade de mercado, o que pode acontecer em decorrência de peculiaridades no seu levantamento estatístico e/ou atipidades do abastecimento naquele ano capaz de ter neutralizado a sazonalidade de mercado, não há como estabelecer pesos sazonais. Restará tomá-los como anuais.

Pela conjugação destas duas etapas fica definido, com relativa segurança, os subitens que farão parte do painel de pesos sazonais. Em síntese, consideraremos como sazonais apenas aqueles subitens que, aceitos como sazonais em mercado, tiveram sua sazonalidade confirmada pela POF.

Veja-se que a aceitação de um subitem como sazonal não o é com apenas as informações referentes ao ano da POF, mas de um conjunto muito maior de informações.

#### *c) Formação e Uso do Painel*

Decidido, por fim, quais serão os subitens aceitos, em cada item, como sazonais, a formação e o consequente uso do painel de pesos sazonais é uma tarefa relativamente fácil.

Quanto à formação, o ponto de partida será o chamado painel de distribuição de peso, que informará a partir da POF e no período sazonal considerado, a participação da despesa em cada subitem sazonal no total da despesa com todos os subitens sazonais, respeitado o agrupamento de item. Por meio desta informação se fará, a cada período sazonal, a nova distribuição do peso referido ao ano, para os subitens sazonais, em cada item.

Ressalte-se que o painel de distribuição será o mesmo a cada ano, até que outra POF permita a sua atuali

zação ou recomposição. Quanto à sua periodicidade, a mensal é atraente, a trimestral é usual. Na decisão em favor desta ou daquela periodicidade o primeiro aspecto a se considerar diz respeito à representatividade estatística da POF. De outro lado, ressalte-se que o uso de um painel que não seja mensal atenua obviamente o perfil sazonal, tornando-os menos real. Portanto, sempre que estatisticamente for viável deve-se optar pela periodicidade mensal.

De outro lado, na prática, pode-se utilizar algum algoritmo capaz de permitir o cálculo do movimento de preços, a nível de item, fazendo uso direto do painel de distribuição, sem a necessidade desta redistribuição prévia do peso anual, fixo ou móvel, a cada mês. Assim, pode-se aplicar a nível de cada item sazonal, diferentes fórmulas para se alcançar o seu estimador de preços. Isto independe da fórmula de cálculo adotada para o índice em geral.

Feito o cálculo do estimador de preços dos subitens sazonais, fixado o item, a sua colocação na cadeia de cálculo até o índice geral é como se nada de diferente houvesse sido feito.

#### *V - Considerações Finais*

O problema sazonal com suas duas faces, é inerente à produção de um IPC, havendo sempre, ainda que só implicitamente, uma metodologia para tratá-lo. Ao longo deste trabalho duas óticas de tratamento foram discutidas. De



um lado, aquela dos pesos anuais aplicados mensalmente em proporções anuais, de outro, a dos pesos anuais aplicados mensalmente em proporções sazonais.

A primeira ótica não introduz, na construção do índice, as flutuações de intensidade no consumo de certos subitens ao longo do ano, provocadas por variações econômicas e/ou naturais no abastecimento destes subitens.

A segunda, ao contrário, incorpora precisamente estas flutuações podendo-se, com a metodologia aqui sistematizada, neutralizar as principais críticas feitas quanto ao seu uso.

Realizamos uma variada experimentação empírica aplicando as idéias desenvolvidas anteriormente. Inicialmente procuramos mostrar que a hipótese básica de substituição intra-ítem, enunciada no primeiro capítulo, de fato se verifica. Em seguida, fazemos uma aplicação da metodologia proposta para o tratamento da sazonalidade quando do uso de pesos sazonais. Finalmente, avaliamos os procedimentos mais comuns de tratar a sazonalidade quando os pesos são anuais.

Concluimos de um lado, que ao conjunto de subitens comprovadamente aceitos como sazonais, respeitado o agrupamento do ítem, deve-se aplicar a fórmula de Tornqvist-Theil com a necessária aplicação de um painel sazonal de pesos com a periodicidade mensal.

De outro lado, concluímos, quanto aos demais subitens não aceitos como sazonais, respeitado o agrupamento de item, deve-se aplicar a fórmula geométrica simples sob a alternativa de "Redistribuição dos Pesos" para o tratamento dos preços.

Observe-se, finalmente, que a adoção de um painel sazonal não neutraliza movimentos aleatórios e bruscos de preços, incorporando, tão somente, uma forma de tratar corretamente o ritmo anual normal do abastecimento de cada subitem. Tal situação não deve causar espécie, uma vez que estes movimentos devem ser respeitados, como reais que são, não se procurando neutralizá-los artificialmente.

**BIBLIOTECA**

ESTE VOLUME DEVE SER DEVOLVIDO À BIBLIOTECA  
NA ÚLTIMA DATA MARCADA

[illegible]

parren p/stanta

N.Cham. P/EPGE SPE S471 1981

Título: Seminários de pesquisa econômica.



046349-  
30075

V. 1 FGV - BMHS

N° Pat.:AB15/86

AC. 30075  
ID 46349

BB-00036508-2

A.B.15/86