

ESCOLA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECONOMIA

- E P G E -

ENSAIOS ECONÔMICOS DA E P G E/FGV

Nº 23

PESQUISA QUANTITATIVA NA ECONOMIA

Luiz de Freitas Bueno

INSTITUTO BRASILEIRO DE ECONOMIA

DA FUNDAÇÃO GETULIO VARGAS

- 1 9 7 6 -

S U M Á R I O

1.0 - A TEORIA ECONÔMICA

1 - Introdução	pag. 1
2 - Caráter Científico da Economia	pag. 2
3 - Expressão da Teoria	pag. 2
4 - A Prova da Teoria	pag. 3
5 - Ausência de Experimentação	pag. 4
6 - Aspectos Positivo e Normativo	pag. 6
7 - Bibliografia	pag. 7

2.0 - A LINGUAGEM

1 - Introdução	pag. 8
2 - O Método Matemático	pag. 10
3 - Especificação de Relações	pag. 13
4 - O Modelo de Harrod	pag. 14
5 - Bibliografia	pag. 15

3.0 - A PESQUISA NA ECONOMIA

1 - Introdução	pag. 15
2 - A Teoria e a Realidade na Pesquisa	pag. 18
3 - A Pesquisa Teórica	pag. 21
4 - A Pesquisa Empírica	pag. 25
5 - Comentário	pag. 30
6 - Comparação entre a Teoria e a Realidade.	pag. 30
7 - Comentário	pag. 37
8 - Bibliografia	pag. 39

4.0 - METODOLOGIA DA PESQUISA

1 - Introdução	pag. 41
2 - Metodologia da Construção de Teorias	pag. 43
3 - Exploração do Problema	pag. 44
4 - Formulação Teórica das Hipóteses	pag. 45
5 - Verificação Empírica das Hipóteses Formuladas	pag. 46
6 - Tratamento Lógico das Hipóteses	pag. 50
7 - Avaliação das Conclusões	pag. 52
8 - Metodologia da Prova de uma Teoria	pag. 53
9 - Bibliografia	pag. 54

5.0 - OPERAÇÃO DO SISTEMA ECONÔMICO

1 - Introdução	pag. 55
2 - Usos de Recursos e Unidades Econômicas	pag. 55
3 - Sistema Econômico. Equilíbrio	pag. 56
4 - O Postulado da Racionalidade	pag. 58
5 - Bibliografia	pag. 59

6.0 - OPERAÇÃO DO SISTEMA MICROECONÔMICO

1 - Introdução	pag. 60
2 - Comportamento do Consumidor	pag. 60
3 - Comportamento do Produtor	pag. 62
4 - Equilíbrio Através do Mercado	pag. 70
5 - Conclusão	pag. 75
6 - Bibliografia	pag. 75

7.0 - OPERAÇÃO DO SISTEMA MACROECONÔMICO

1 - Introdução	pag. 76
2 - Variáveis, Mercados, Agentes e Equilíbrio	pag. 77
3 - Modelo da Função Consumo	pag. 81
4 - Modelo do Multiplicador Dinâmico	pag. 82
5 - Interação entre o Multiplicador e o Acelerador	pag. 83
6 - Conclusão	pag. 86
7 - Bibliografia	pag. 86

8.0 - PROBLEMAS DA ANÁLISE QUANTITATIVA

1 - Introdução	pag. 88
2 - Exemplo	pag. 88
3 - Problemas da Análise Quantitativa	pag. 91
4 - Bibliografia	pag. 109

A P R E S E N T A Ç Ã O

O presente curso é constituído das notas das aulas por nós ministradas na Escola de Pós-Graduação em Economia - EPGE - do Instituto Brasileiro de Economia da Fundação Getúlio Vargas.

Tais aulas tiveram o objetivo de introduzir os estudantes num conjunto de leituras e seminários relativos à metodologia de pesquisa quantitativa na Economia.

A divulgação do Curso é preliminar e visa possibilitar a crítica.

Muito gratos ficaremos pelas sugestões que venham a ser enviadas.

Luiz de Freitas Bueno

1.0 - A TEORIA ECONÔMICA

1.1 - Introdução

A economia é uma ciência que tem em vista a satisfação das necessidades humanas. O indivíduo, para viver, apresenta várias necessidades biológicas e resultantes da própria vida social, que são satisfeitas por coisas adequadas denominadas bens e serviços.

A maioria dêsses bens e serviços não é encontrada no seu estado natural em condições de satisfazerem diretamente necessidades humanas. São recursos para a produção de outros bens e serviços. Por outro lado, em condições de satisfazerem necessidades e como recursos, os bens e serviços não são suficientes para a satisfação de tôdas as necessidades de todos os indivíduos. São pois escassos.

Daí dizer-se que o problema da economia é o da escassês. O problema da escassês impõe escolha. Assim, tôda sociedade deve possuir um mecanismo capaz de permitir a decisão de o que produzir, em que quantidade e de como distribuir a produção entre os seus componentes.

Em outras palavras, os recursos são administrados e sua administração sofre a influência da sociedade em que o individuo vive. A economia é, assim, uma ciência social.

A Economia trata, portanto, de processos de produção, de troca e distribuição, de formação de preços e de renda e com relações internacionais nesses campos.

Como qualquer ciência, a Economia não está interessada somente na descrição dos fenômenos e sim na descoberta de padrões de uniformidade nos processos econômicos, isto é, de formas gerais ou leis que, sob certas cricunstâncias, governam a satisfação das necessidades humanas.

Como qualquer lei científica, as leis econômicas são construídas com o objetivo de permitir previsões sobre o comportamento dos fenômenos econômicos.

1.2 - Caráter Científico da Economia

A Teoria Econômica, como qualquer ciência, apoia-se em alguns postulados e hipóteses, estabelecidos com base na realidade e se apresenta como uma abstração e uma simplificação do mundo dos fatos. Dessa forma, as construções da teoria econômica, muito embora abstratas, têm uma base empírica, no sentido de que o conjunto de abstrações ou hipóteses, em que ela se baseia, são supostas descrever certas relações do mundo real.

Isto não implica dizer que a teoria econômica é puramente dedutiva, mas, que, em suas construções, a teoria econômica observa as regras do método científico.

1.3 - Expressão da Teoria

Visando a realidade, a Teoria Econômica pretende explicar como funciona a Economia. E como ela é, em essência complexa, a Teoria, para ser útil, tem que se apresentar como uma simplificação dessa realidade. Formalmente, uma teoria envolve:

1.31 - um conjunto de definições

1.32 - um conjunto de hipóteses

1.33 - um processo de análise lógica

1.34 - um processo de implicações ou previsões

O conjunto de definições deve estabelecer de forma clara e precisa os vários conceitos visados pela teoria e o conjunto de hipóteses deve caracterizar a forma em que a realidade opera.

Estabelecidos os conceitos e a forma em que a realidade

opera, através de um simples processo de dedução lógica pode-se obter as implicações decorrentes das hipóteses.

Tais implicações constituem afirmações ou melhor dizendo, explicações da forma em que a realidade opera. As explicações da teoria, em última análise, são as previsões estabelecidas por ela para o comportamento da realidade, se as hipóteses iniciais se verificarem.

1.4 - A Prova da Teoria

Muito embora a teoria seja o resultado de uma elaboração lógica sôbre hipóteses supostos aceitas pela realidade, sua explicação dessa mesma realidade deve ser submetida à prova.

Devemos estabelecer uma comparação entre o comportamento observado da realidade e o comportamento que ela deveria ter se a teoria fosse correta. Isto é, devemos confrontar a previsão da teoria com a evidência da realidade.

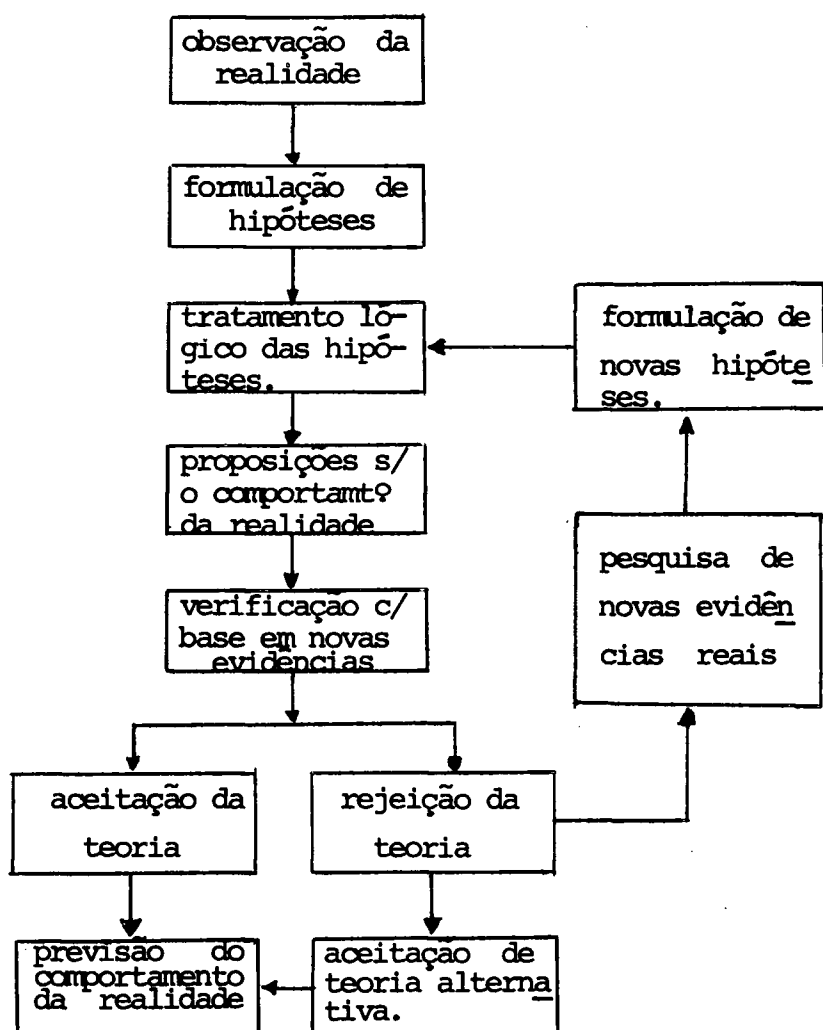
Desde já devemos esclarecer, conforme veremos posteriormente, que uma teoria nunca poderá ser aceita ou recusada, diante da evidência experimental, com cem por cento de segurança. Isto porque, na melhor das hipóteses, uma teoria é sempre uma simplificação da realidade.

Como decorrência nenhuma teoria pode ser considerada como conclusivamente provada ou refutada. Ela é sempre aceita ou refutada, dentro de certa margem de confiança e com base numa particular evidência experimental.

Finalmente, devemos dizer que uma teoria, na medida em que ela deixe de ser útil para prever o comportamento da realidade, deve ser abandonada. Via de regra, o abandono de uma teoria é acompanhado pela aceitação de uma nova, com muito maior poder explicativo do comportamento da realidade.

Uma visão sumária do problema da construção e verificação de uma teoria pode ser encontrada no esquema que segue.

Construção da Teoria



1.5 - Ausência de Experimentação

Ao considerarmos a realidade com o duplo papel de servir como fonte de inspiração e como base para a verificação da construção teórica, é importante caracterizar a natureza dos dados do com

portamento da realidade com que se defronta o cientista.

Nalguns campos científicos, é possível a obtenção de observações como resultado de experimentos sujeitos a contrôle (contrôle experimental), de modo a tornar possível isolar os efeitos de um ou mais fatores presentes no evento em consideração. É o caso, por exemplo, das ciências de laboratório. Em tais casos, é possível estudar a influência de determinados fatores sôbre o desenvolvimento da experiência (mantidos constantes os demais fatores). Como consequência, em tais campos de ciência, a construção teórica correspondente a experimentos que são ideais.

Em outros campos, fundamentalmente no campo das ciências sociais, o contrôle experimental é impossível e, mesmo assim, as observações tem que ser usadas para construir e verificar teorias. Em tais campos, o laboratório é a própria natureza: temos que nos contentar com as observações como ela nos apresenta.

Assim, no caso da economia, a observação é de natureza passiva; não é possível manter certos fatores sob contrôle, e estudar a influência da variação de outros sôbre o comportamento de um evento.

Na realidade, o economista pode ter na mente um experimento quando constroi uma teoria para a realidade, experimento êste que êle gostaria de fazer com certos eventos reais, que isolados de outras influências, permitiriam verificar certas hipóteses.

Mas, em sendo isto impossível, a natureza encarrega-se de fazê-lo e o economista se transforma num experimentador passivo; contenta-se com os resultados da manifestação expontânea do evento em cuja realização êle não intervêm.

No caso em que a experimentação é possível, o problema da adequação da teoria à realidade depende do confronto entre a teoria e o fato.

Já, no caso em que a experimentação não é possível e, como consequência o controle experimental, devemos nos contentar em tentar ajustar a teoria à realidade na forma espontânea com que ela se nos apresenta.

Como neste último caso não existe o controle experimental, não é possível pensar em condição de ceteris paribus. As variações dos demais fatores estarão presentes e, desta forma, deverão ser consideradas nas análises dos dados reais.

A análise de relações entre causa e efeito, característica do caso de dados sujeitos a controle experimental, é substituída por uma análise de variações concomitantes ou simultâneas, de muito maior complexidade, e, nem sempre, com sucesso.

1.6 - Aspectos Positivo e Normativo

Quando estudamos a realidade, nossas afirmações sobre ela podem ter um caráter tanto positivo como normativo. As afirmações de caráter positivo dizem respeito ao que ela foi, é, ou será, enquanto que as de caráter normativo dizem respeito ao que ela deveria ser. (*)

Como consequência as possíveis controvérsias entre afirmações positivas podem ser dirimidas com apelo à realidade.

Já as afirmações de caráter normativo, dizendo respeito ao que a realidade deveria ser, possíveis divergências entre elas decorrem de diferentes juízos de valor, cujas raízes são de natureza filosófica, cultural e religiosa e não podem ser dirimidas com um apelo ao comportamento da realidade.

(*) Lipsey, R.G. - An Introduction To Positive Economics. Weidenfeld Nicolson. Londres, 1969

Se, porém, examinarmos a forma sob a qual o conhecimento econômico deve ser entendido, veremos que, sem dúvida, êle constitui um instrumento intelectual preparatório para a ação sôbre a realidade. A explicação que a teoria oferece sôbre a realidade econômica não é um fim em si mesmo e sim um meio, um meio de permitir ação sobre a realidade tendo em vista modificá-la.

As modificações quê se visam sôbre a realidade têm sempre um fim, uma meta, transformá-la. Mas se a idéia é transformá-la a transformação exige um padrão a ser alcançado e êste padrão deve ser fixado em têrmos de juízo de valor.

Tanto os economistas como os demais indivíduos vivem sob instituições de uma sociedade e sob padrões de uma determinada civilização cuja interação produz um certo juízo de valor, com base no qual se estabelece um padrão de comportamento que é tido como ideal.

É a meta dêsse padrão ideal quem determina o esforço pela alteração da realidade atual. Mas essa modificação só será possível se tivermos um tão perfeito, quanto possível, conhecimento de como a realidade opera. Por conseguinte, o aspecto normativo da teoria econômica pressupõe um conhecimento positivo da economia. Realmente as metas estabelecidas em têrmos normativos são obtidas através da política econômica e esta é estabelecida com base na economia positiva.

Do ponto de vista profissional, o economista procura construir explicações de como a realidade opera de modo a tornar possível prever o seu comportamento sob certas circunstâncias, a sociedade fixa os padrões desejáveis para o comportamento da realidade e o político procura determinar as circunstâncias necessárias para que o comportamento da realidade alcance os padrões desejados.

1.7 - Bibliografia

1. Bueno, L.F. - Curso de Econometria. Faculdade de Economia e Administração da Universidade de São Paulo. Mimeografado São Paulo, 1962,

2. Bueno, L.F. - Bases da Análise Estatística da Procura de Mercado. Tese para habilitação à Livre-Docência. Mimeografado. Porto Alegre, 1957.
3. Lipsey, R.G. - An Introduction to Positive Economics. Eidenfeld and Nicolson. Londres, 1969.
4. Kuenne, R.E. - Microeconomic Theory of The Market machanism: A general equilibrium approach. The Macmillan Company. N.York, 1968.
5. Lange, O. - The Scope and Method of Economics. The Review of Economic Studies, vol. XIII (1945-1946)
6. Friedman, M. - The Methodology of Positive Economics in Essays in Positive Economics. The University of Chicago Press. Chicago, 1953.
7. Robison, J. - Filosofia Econômica. Tradução de Fernando de Castro Ferro. Zahar Editores. Rio de Janeiro, 1964.

2.0 - A LINGUAGEM

2.1 - Introdução

Assunto de grande importância na construção teórica é o da linguagem, isto é, do meio através do qual são expressas e transmitidas as idéias e pensamentos.

Na economia, em particular, as hipóteses caracterizam, em geral, relações entre variáveis que são, normalmente, descritas através de uma linguagem literária ou geométrica, Por outro lado, as implicações decorrentes do conjunto básico de hipóteses podem ser obtidas através não só de argumentos lógicos, como, ainda, de argumentos geométricos e mesmo algébricos.

Dado que tanto geometria como álgebra são expressões do método matemático, podemos dizer que a expressão das idéias e relações na economia se faz através das linguagens literária e matemática.

A linguagem literária, por ser do domínio comum, é a de uso mais generalizado. Apresenta a vantagem de apelar sômente para o senso comum e de, nos casos mais simples, fornecer a maneira, também mais simples, de se fazerem as deduções.

Por outro lado, a linguagem literária apresenta suas desvantagens e inconveniências. Assim, pode-se assinalar que o raciocínio pode se tornar mais longo, mesmo tedioso e até embaraçoso, mesmo em questões simples. Em questões mais complexas, no entanto, a linguagem literária pode fracassar completamente. Assim, em certos casos torna-se virtualmente impossível, através da linguagem verbal, dizer se uma dada conclusão decorre das afirmações da teoria.

Como auxiliar da linguagem verbal e concomitante com ela, o economista usa fartamente a linguagem ou método geométrico. O método geométrico tem a grande vantagem de apelar para o sentido da visão.

Realmente, muitos indivíduos têm mais facilidade em compreender uma relação entre grandezas quando ela é apresentada por um gráfico do que quando ela é estabelecida através de palavras ou de uma relação algébrica.

O método geométrico apresenta, porém, uma limitação que reside em êle estar restrito a duas e no máximo a três dimensões.

Finalmente, cabe assinalar que o método geométrico e o método analítico são equivalentes, eis que a cada gráfico corresponde uma função e que a cada função corresponde um gráfico. Ambos são aspectos de um mesmo método do método matemático. O que merece destaque é que alguns atacam a legitimidade do uso do método analítico mas

usam fartamente o método geométrico. Isto decorre de falta de preparação em métodos algébricos e da compreensão do método geométrico ser facilitada pelo seu aspecto visual.

Há, porém, estágios de complexidade em que o método analítico é uma imposição necessária como único meio de se obter uma solução simples para o problema. As vantagens do método analítico são o poder de raciocínio e a generalidade do resultado obtido.

Através do método analítico, torna-se possível manipular teorias complexas com relativa facilidade.

O método analítico apresenta, por sua vez, algumas desvantagens. Assim, para alguns, desaparece o apêlo à intuição existente na utilização da linguagem verbal e no método geométrico.

Por outro lado, em problemas simples, o alto poder e a elevada técnica do método analítico pode ser mais inconveniente do que a linguagem e o método geométrico de menor poder.

Numa grande extensão, porém, os métodos da linguagem verbal, geométrico e analítico são permutáveis. Assim, um raciocínio expresso em forma verbal ou geométrica pode ser feito analiticamente e reciprocamente. Alguns raciocínios, porém, feitos em forma analítica não podem ser feitos, com o rigor exigido, através da linguagem verbal e mesmo do método geométrico.

Quando várias linguagens podem ser usadas, a escolha entre elas é feita em termos de conveniência. Depende do conhecimento não só de quem usa como daquêles a quem se está dirigindo.

2.2 - O Método Matemático

Do ponto de vista didático, podemos utilizar o método matemático nos seus dois aspectos: analítico como meio de obtenção

de soluções e geométrico como meio de se obter uma representação visual dessas soluções.

Consideremos, por exemplo, o problema da determinação de equilíbrio do consumidor. Vamos admitir que um consumidor dispõe de uma renda R a ser repartida na aquisição de dois bens somente, e que seu mapa de indiferença e os preços dos dois bens sejam dados. Vamos supor que a regra de comportamento do consumidor seja a escolha das quantidades que lhe proporcionem a máxima satisfação. Seja, ainda $U(q_1, q_2) = K$ a função utilidade (função que descreve a sua estrutura de necessidade), representando o mapa de indiferença.

Do ponto de vista analítico, o problema consiste em obter o máximo da função $U(q_1, q_2) = K$ condicionado à restrição da equação orçamentária $p_1 q_1 + p_2 q_2 = R$

Adotando-se o método dos multiplicadores de Lagrange, podemos definir

$$F = U(q_1, q_2) - \lambda (R - p_1 q_1 - p_2 q_2).$$

cujas condições necessárias (1ª ordem) para o máximo são:

$$\frac{\partial F}{\partial q_1} = \frac{\partial U(q_1, q_2)}{\partial q_1} - \lambda \frac{\partial (R - p_1 q_1 - p_2 q_2)}{\partial p_1} = 0$$

$$\frac{\partial F}{\partial q_2} = \frac{\partial U(q_1, q_2)}{\partial q_2} - \lambda \frac{\partial (R - p_1 q_1 - p_2 q_2)}{\partial q_2} = 0$$

$$\frac{\partial F}{\partial \lambda} = \frac{\partial U(q_1, q_2)}{\partial \lambda} - (R - p_1 q_1 - p_2 q_2) = 0$$

Designando-se $\frac{\partial U(q_1, q_2)}{\partial q_1}$ por U_1 , vem

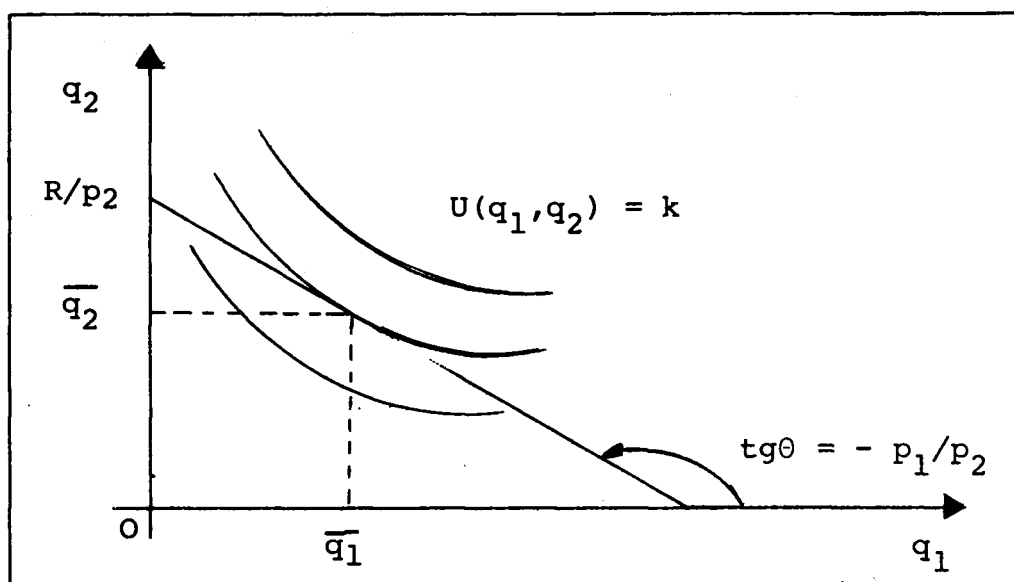
$$U_1 = \lambda p_1$$

$$U_2 = \lambda p_2$$

ou seja $U_1 / U_2 = p_1/p_2$

isto é, no ponto de equilíbrio, as utilidades marginais dos bens estão entre si assim como seus preços.

Podemos ilustrar a solução utilizando o método geométrico. Para tal devemos justapor os gráficos da função utilidade $U(q_1, q_2) = K$ e da equação orçamentária $q_2 = \frac{R}{p_2} - \frac{p_1}{p_2} q_1$



Haverá um certo $K = K_0$ para o qual a reta $q_2 = \frac{R}{p_2} - \frac{p_1}{p_2} q_1$ será tangente à $U(q_1, q_2) = K_0$. Neste ponto suas declividades serão iguais, isto é:

$$-\frac{\partial U(q_1, q_2)}{\partial q_1} \bigg/ \frac{\partial U(q_1, q_2)}{\partial q_2} = -p_1/p_2$$

isto é:

$$U_1/U_2 = p_1/p_2$$

Do ponto de vista analítico, obtivemos as condições sob

as quais se dá o equilíbrio do consumidor, no caso particular considerado. Do ponto de vista geométrico, oferecemos uma representação visual dessa solução.

O problema poderia ser tratado somente do ponto de vista geométrico. Considerando o mapa de indiferença, como R , p_1 e p_2 são dados, podemos sobrepôr a êle a reta que passa pelo ponto R/p_2 e tem declividade igual a $-p_1/p_2$. Esta reta será tangente à uma curva de indiferença $U(q_1, q_2) = K_0$. As coordenadas (\bar{q}_1, \bar{q}_2) do ponto de tangência são as quantidades de equilíbrio.

2.3 - Especificação de Relações

De um modo geral, a utilização do método analítico permite não só deduzir relações a partir de premissas dadas, como ainda, especificar as relações deduzidas.

Assim se, no problema do equilíbrio do consumidor, admitirmos que, por exemplo (*):

$$U(q_1, q_2) = q_1 q_2 = K$$

tem-se:

$$q_2/q_1 = p_1/p_2$$

$$p_1 q_1 + p_2 q_2 = R$$

Sistema que, resolvido, fornece:

$$q_1 = R/2p_1$$

$$q_2 = R/2p_2$$

(*) Henderson, J.M. - Quandt, R.E. - Microeconomic Theory - A Mathematical Approach. McGraw-Hill Book Company, Inc. N.York, 1958

como especificação das funções procura dos bens considerados.

2.4 - O Modelo de Harrod

Consideremos, ainda, como exemplo, o modelo de crescimento de Harrod (*). Tem-se as hipóteses,

$$S_t = \alpha Y_t$$

$$I_t = \beta [Y_t - Y_{t-1}]$$

$$S_t = I_t$$

que reunidas, conduzem à

$$Y_t/Y_{t-1} = \frac{\beta}{\beta - \alpha}$$

isto é, à proposição de que a renda cresce à uma taxa constante.

Até aqui, a matemática foi usada unicamente como linguagem: a linguagem analítica.

O recurso, porém, ao método matemático permite não só identificar na expressão obtida uma equação de diferenças finitas homogênea de primeira ordem, como resolvê-la, obtendo:

$$Y_t = Y_0 \left(\frac{\beta}{\beta - \alpha} \right)^t$$

expressão que descreve a trajetória da renda que cresce a uma taxa constante, a partir de uma renda inicial Y_0 , da propensão a poupar α e do acelerador β .

(*) Harrod, R.H. - An Essay in Dynamic Theory. Reproduzido em Readings in The Modern Theory of Economic Growth. Edited by J.E. Stiglitz and H. Uzaya. The M.I.T. Press Cambridge, 1969

2.5 - Bibliografia

1. Piatier, A. - Cahuzac, P - Chambadal, L. - Economic et Mathématique. Tome Premier. Presses Universitaires de France. Paris, 1965.
2. Archibald, G.C. - Lipsey, R.G. - An Introduction to a Mathematical Treatment of Economics. Weidenfeld and Nicolson. London, 1967.
3. Allen, R.G.D. - Mathematical Economics. Macmillan & Co. Ltd. London, 1957.
4. Tinbergen, J. - Economics. Tradução do Holandes de H.R. Olst. The Blakiston Company. N. York, 1951.
5. Morgenstern, O. - On The Accuracy of Economic Observation-Princeton University Press. Princeton, 1963.
6. Harrod. R.H. - An Essay in Dynamic Theory. Reproduzido em Readings in The Modern Theory of Economic Growth. Edited by J.E. Stiglitz and H. Uzava. The M.I.T. Press. Cambridge, 1969.

3.0 - A PESQUISA NA ECONOMIA

3.1 - Introdução

De um modo geral, o termo pesquisa significa inquirição ou indagação. Por conseguinte o termo está associado à indagação com relação a algo desconhecido.

Do ponto de vista científico, a pesquisa pode ser compreendida como uma aplicação de processos científicos na procura de respostas corretas para determinadas questões.

Assim, o trabalho de pesquisa tem sempre como ponto de partida uma questão ou um conjunto de questões a exigir respostas. Por exemplo uma pesquisa econômica pode se iniciar através da formulação de questões tais como:

- 3.1.1 - Qual o valor da propensão marginal à consumir no Brasil?
- 3.1.2 - Qual o valor do coeficiente de elasticidade-renda da procura de café no mercado norte-americano?

Para responder à questões como essas, o economista, lançando mão da teoria econômica, procura indagar o comportamento da realidade. Ao lançar mão da teoria o economista visa obter uma formulação racional para o que ele vai pesquisar e ao recorrer à realidade, o meio de dar resposta à questão proposta.

A natureza da questão proposta define o tipo de pesquisa. Assim ela pode consistir em:

- 3.1.3 - Construção de Teoria - quando partindo de observações sobre o comportamento da realidade, dizer se o evento 'correspondente admite um modelo ou um processo racional capaz de explicar as observações consideradas.
- 3.1.4 - Verificação de Teorias - quando, partindo de hipóteses sobre o comportamento da realidade, dizer se elas podem ou não ser aceitas como verdadeiras, diante de observações do seu comportamento.

Se as questões motivo da pesquisa devem ser respondidas com base na evidência experimental, elas devem ser questões de fato. As questões de valor não constituem objeto da pesquisa científica porque suas respostas implicam a existência de um juízo de valor, assunto não pertinente ao campo científico.

Na economia, as questões motivo da pesquisa econômica

pertencem ao campo da economia positiva. Dizem respeito ao que a realidade foi, é ou será. Assim, nos problemas de política econômica, de natureza normativa, as metas, para cujo atendimento a política econômica deve prover os meios, escapam aos objetivos da economia para se transformarem em questões de natureza filosófica, cultural ou religiosa.

Se o objetivo da Teoria Econômica é a construção de um corpo de conhecimento racional unificado e capaz de explicar a realidade com vistas a permitir que nela se intervenha de modo a atender a política, a principal tarefa do economista é a pesquisa econômica. Através dela ele seleciona as teorias adequadas para uma particular realidade; através dela ele pode construir explicações para preencher as lacunas existentes na construção teórica.

A pesquisa na economia, como em qualquer campo de ciência, muito embora visando sempre a realidade, se faz em atendimento às razões de duas naturezas (*):

3.1.5 - Intelectual - visando o desejo imanente existente no homem de conhecer e compreender o mecanismo de tudo que o cerca de modo a satisfazer o seu conhecimento;

3.1.6 - Prática - baseada no desejo de se conhecer e compreender as coisas com o objetivo de se fazer algo melhor ou mais eficientemente.

A primeira orientação leva à chamada pesquisa pura ou básica; a segunda, caracteriza a pesquisa aplicada. Aqui consideraremos a pesquisa prática nos seus aspectos de pesquisa teórica e de pesquisa empírica.

(*) Selltitz, C. e outros - Research Methods in Social Relations. Holt, Rinehart e Wiston, New York, 1959.

3.2 - A Teoria e a Realidade na Pesquisa

Se o objetivo da Teoria Econômica é a explicação da realidade, é de fundamental importância metodológica o problema das relações entre a formulação teórica e o comportamento da realidade que ela se propõe explicar.

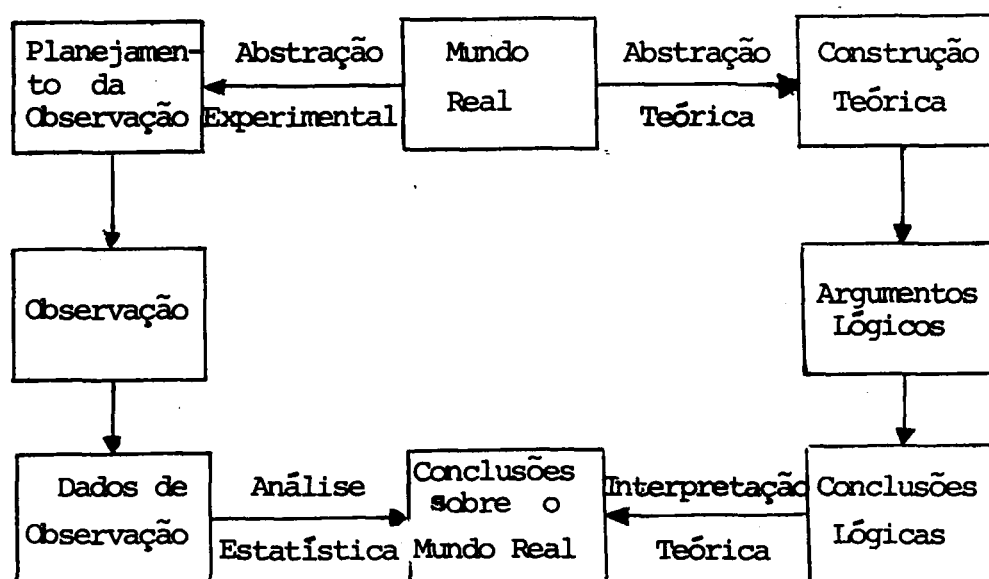
Ao contrário do que alguns pensam, e as vezes afirmam, nosso conhecimento da realidade não está nela em si e sim na teoria. É a teoria (quando existe) quem fornece a explicação (racional) de como e porque a realidade se nos apresenta da forma que dela tomamos conhecimento.

Na formulação teórica, a realidade desempenha um duplo papel:

3.2.1 - Inspiradora da construção teórica;

3.2.2 - Meio de verificação da adaptação da construção teórica para a explicação da realidade.

estabelecendo-se uma interligação como a indicada no esquema que segue (*)



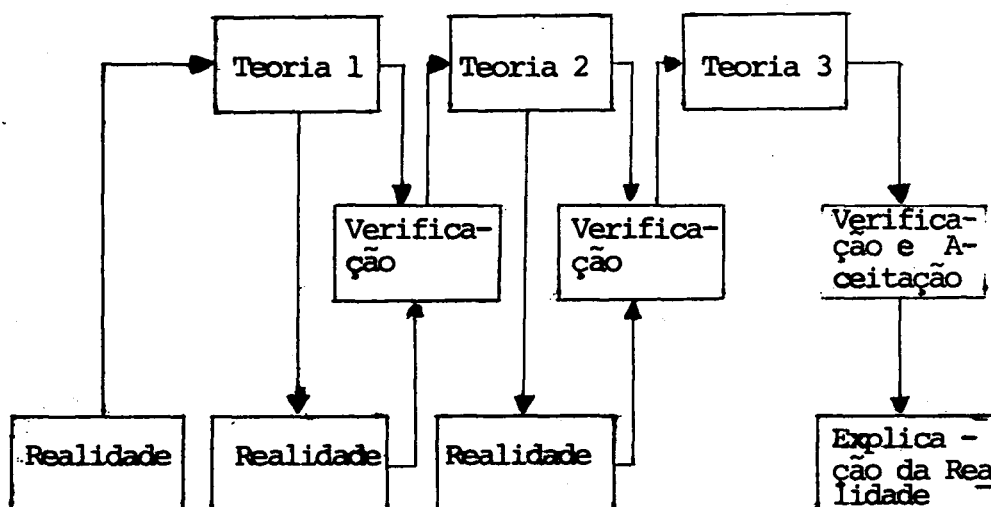
(*) Fergusson, C.E. - Microeconomic Theory. C. Irwin, Inc. N.York , 1966.

Usando a imagem de Tinbergem (*), tudo se passa como se houvesse uma partida de tennis entre a teoria e a realidade.

Este jogo, porém, pode não terminar numa primeira partida. Seu resultado pode estimular o desafio para uma segunda e outras mais partidas.

Essim, a verificação de uma teoria pode conduzir à formulação de novas hipóteses e estas, a uma nova teoria de modo a fazer com que a verificação de uma teoria se transforme numa nova etapa de uma nova teoria, dado que a evidência experimental usada pode sugerir o conjunto de hipóteses iniciais por um outro, distinto do anterior.

Grãficamente, podemos esquematizar essa disputa entre teoria e realidade da seguinte forma:



(*) Tinbergem, J. - Econometrics. Tradução do Holandês de H.R.Olst. The Alakiston Company. N. York, 1951

Realmente, nenhuma teoria pode ser dada como definitiva, como acabada. Como muito bem apontou Keynes (*) a teoria econômica não fornece um corpo de conclusões pacíficas aplicáveis à política. Ela é mais um método do que uma doutrina, um instrumento intelectual, uma técnica de pensar que auxilia aquele que a possui a tirar conclusões corretas, sobre o comportamento da realidade.

Como conhecimento científico, pretende a economia chegar a realidade através de aproximações sucessivas, que se caracterizam pelos três estágios seguintes (**):

1. Observação
2. Teorização
3. Verificação

A observação é sempre feita com determinado objetivo. O observador dispõe de um "modelo provisório" quando inicia seu trabalho.

A teorização é a constituição do "modelo definitivo". Este nada mais é do que uma técnica de pensar.

A verificação consiste no teste do modelo definitivo, à luz de novas observações da realidade.

Desta forma, o problema da pesquisa na economia se transforma numa interação contínua entre a teoria econômica e a realidade econômica. A teoria a fornecer explicações do comportamento da

(*) - Guilleband, M.A. - Introduction (como editor) dos Cambridge Economic Handbook in Supply and Demand de H. Henderson. H. Nisbet & Co. Ltd. at the University Press. Cambridge, 1951.

(**) - Bueno, L.F. - Bases da Análise Estatística da Procura de Mercado (Mimeografado). Porto Alegre, 1957.

realidade e esta a fornecer, de um lado, inspirações para a construção teórica e, de outro, meio de verificação para a referida construção.

3.3 - A Pesquisa Teórica

Se a teoria econômica visa a realidade, esta deve ser a inspiradora da construção teórica. Realmente é o comportamento da realidade o inspirador da formulação das hipóteses em que repousa a formulação teórica.

A prática é, pois, observar a realidade, constatar regularidade, e com inspiração nas regularidades comprovadas, formular hipóteses. Tais hipóteses, submetidas ao tratamento lógico, conduzem à proposições.

Como as hipóteses são inspiradas na realidade e como entre elas e as proposições só existe um relacionamento lógico, é de se pressupor a validade para a realidade das proposições obtidas.

3.3.1 - Exemplo 1.

Vamos reconsiderar, como exemplo, a teoria de Harrod(*) sobre o crescimento econômico.

Como base no comportamento real de agentes econômicos Harrod formulou as três hipóteses seguintes:

1. Que os consumidores poupam, em cada período, uma proporção constante de suas rendas.

(*) - Harrod, R.H. - An Essay in Dinamic Theory. Reproduzido em Readings in The Modern Theory of Economic Growth. Edited by J. E. Stiglitz and H.Uzava. M.I.T. Press. Cambridge, 1969.

2. Que os empresários desejam investir, em cada período, uma proporção constante da variação da renda.

3. Que o desejo dos empresários é satisfeito (condição de equilíbrio).

A aceitação dessas três hipóteses implica em aceitar a proposição de que a renda cresce a uma taxa constante.

É fácil verificar que a proposição de que a renda cresce a uma taxa constante decorre das três hipóteses enunciadas. Senão vejamos:

De 1.

$$S_t = \alpha Y_t$$

De 2.

$$I_t = \beta (Y_t - Y_{t-1})$$

De 3.

$$\alpha Y_t = \beta (Y_t - Y_{t-1})$$

Então

$$(\beta - \alpha) Y_t = \beta Y_{t-1}$$

ou

$$Y_t / Y_{t-1} = \frac{\beta}{\beta - \alpha} = \text{constante}$$

3.3.2 - Exemplo 2.

Seja, agora, o modelo de Domar(*). As hipóteses são:

$$1. \quad S_t = \alpha Y_t$$

$$2. \quad \beta = \frac{dY_t}{dt} / I_t$$

$$3. \quad S_t = I_t$$

(*) - Capital Expansion, Rate of Growth, and Employment. Reproduzido em Readings in The Modern Theory of Economic Growth. Edited by J.E. Stiglitz and H. Uzava. M.I.T. Press. Cambridge, 1969.

Aquí, muito embora as relações 1) e 3) sejam idênticas à do modelo de Harrod, a relação 2) expressa uma idéia distinta. Segundo Domar, o parâmetro representa a produtividade média do investimento e é constante.

A solução do sistema, conduz à:

$$y_t = y_0 e^{\alpha \beta t}$$

modelo que descreve a trajetória de renda que cresce continuamente a uma taxa constante.

3.3.3 - Exemplo 3.

Vamos considerar, agora, as seguintes hipóteses:

1. $y_t = C_t + I_t$
2. $C_t = \alpha y_{t-1}$
3. $I_t = I_0 = \text{autônomo}$

Essas três hipóteses permitem dizer que

$$y_t - \alpha y_{t-1} = I_0 \quad (*)$$

equação de diferença finita, não homogênea, de primeira ordem.

Sua solução é

$$y_t = \frac{I_0}{1-\alpha} + C\alpha^t$$

Tomando-se, a origem em $\frac{I_0}{1-\alpha}$,

$$y_t = C\alpha^t$$

ou

$$y_t' = C\alpha^t = C(1+r)^t$$

(*) Allen, R.G.D. - Mathematical Economics. Macmillan & Co. Ltd . London, 1957.

expressão de uma função exponencial que cresce à uma taxa \underline{r} constante

3.3.4 - Comparações

Através dos exemplos 1, 2 e 3 apresentamos três teorias explicativas do crescimento da renda descritas, respectivamente, pelos modelos de Harrod, de Domar e do Multiplicador dinâmico.

Os três modelos são distintos com relação às hipóteses em que se baseiam. Assim, no caso do multiplicador dinâmico, o consumo é função da renda no período anterior e o investimento é autônomo enquanto que nos modelos de Harrod e de Domar a distinção está na forma de se considerar o investimento, que é induzido.

No caso do modelo de Harrod, o investimento está ligado à renda através do ascelerador:

$$I_t = \beta \frac{dy_t}{dt}$$

onde a renda é a variável explicativa (independente) do investimento.

Já, no caso do modelo de Domar, é a variação da renda a variável dependente e a explicativa é o investimento:

$$dy_t/dt = \beta I_t$$

Apesar de os modelos serem intrinsecamente (não apenas formalmente) distintos, conduzem à explicação de uma mesma coisa: da renda que cresce a uma taxa constante.

Os três exemplos foram apresentados com o objetivo de mostrar que, muito embora os conjuntos de hipóteses sejam diferentes, a proposição deles resultantes é a mesma: a renda cresce a uma taxa constante.

O fato de conjuntos distintos de hipóteses conduzirem à uma mesma proposição desempenha papel importante no problema da prova da teoria pela realidade, ao se discutir se essa prova deve ser das hipóteses da teoria ou das proposições delas resultantes.

3.4 - A Pesquisa Empírica (Medida Sem Teoria) (*)

Designamos por pesquisa empírica a pesquisa que tem em vista a descrição das regularidades observadas, sem suporte no conhecimento teórico.

Como ilustração, seja o problema da construção de um modelo para a distribuição da renda entre os indivíduos de uma coletividade. Seja X a renda e $f(x)dx$ o número de pessoas com renda entre x e $x + dx$. Então, o número de pessoas com renda igual ou superior a X será:

$$N_x = F(x) = \int_x^{\infty} f(x)dx$$

A função $F(x)$, assim definida, constitui a distribuição pessoal de rendas e nosso problema é o obter a sua especificação.

Numa orientação de medida sem teoria, o problema consiste em, com base em observações de x e $F(x)$, obter a forma especificativa de $F(x)$.

3.4.1 - Solução de Pareto

Pareto, analisando dados relativos a distintas regiões (Inglaterra, Prússia, Saxônia, Basiléia, Perú, etc.) em diferentes épocas, constatou que os dados se dispunham, em escala duplo logarítmica, segundo uma reta decrésciente.

(*) - Koopmans, T.C. - Measurement Without Theory. Review of Economic Statistics, vol. 29, August, 1947.

Tal constatação empírica, pode ser descrita, algôbrica_{mente}, por:

$$\log N_x = \log A - \alpha \log x$$

isto é, por

$$N_x = A x^\alpha$$

onde $\alpha \approx -1,5$

A expressão obtida por Pareto para a distribuição Pessoal das Rendas foi por via empírica. Empíricamente ela se verificou para um grupo grande de países em diferentes épocas. Somente no caso de Oldembrugo é que o modelo mais adequado foi

$$N_x = A e^{\beta x} (a+x)^\alpha$$

com $\alpha = 1,465$ e $\beta = 6,31 (10)^{-5}$ (*)

3.4.2 - A Função Produção

Um outro exemplo de pesquisa empírica é encontrado nos estudos de Cobb e Douglas sobre as relações entre volume de produção industrial e quantidades dos fatores capital e trabalho utilizadas (**)

Baseados no estado de regularidade constatado no comportamento das séries de índices das três variáveis constantes da tabela que segue, os autores obtiveram uma especificação para a função produção.

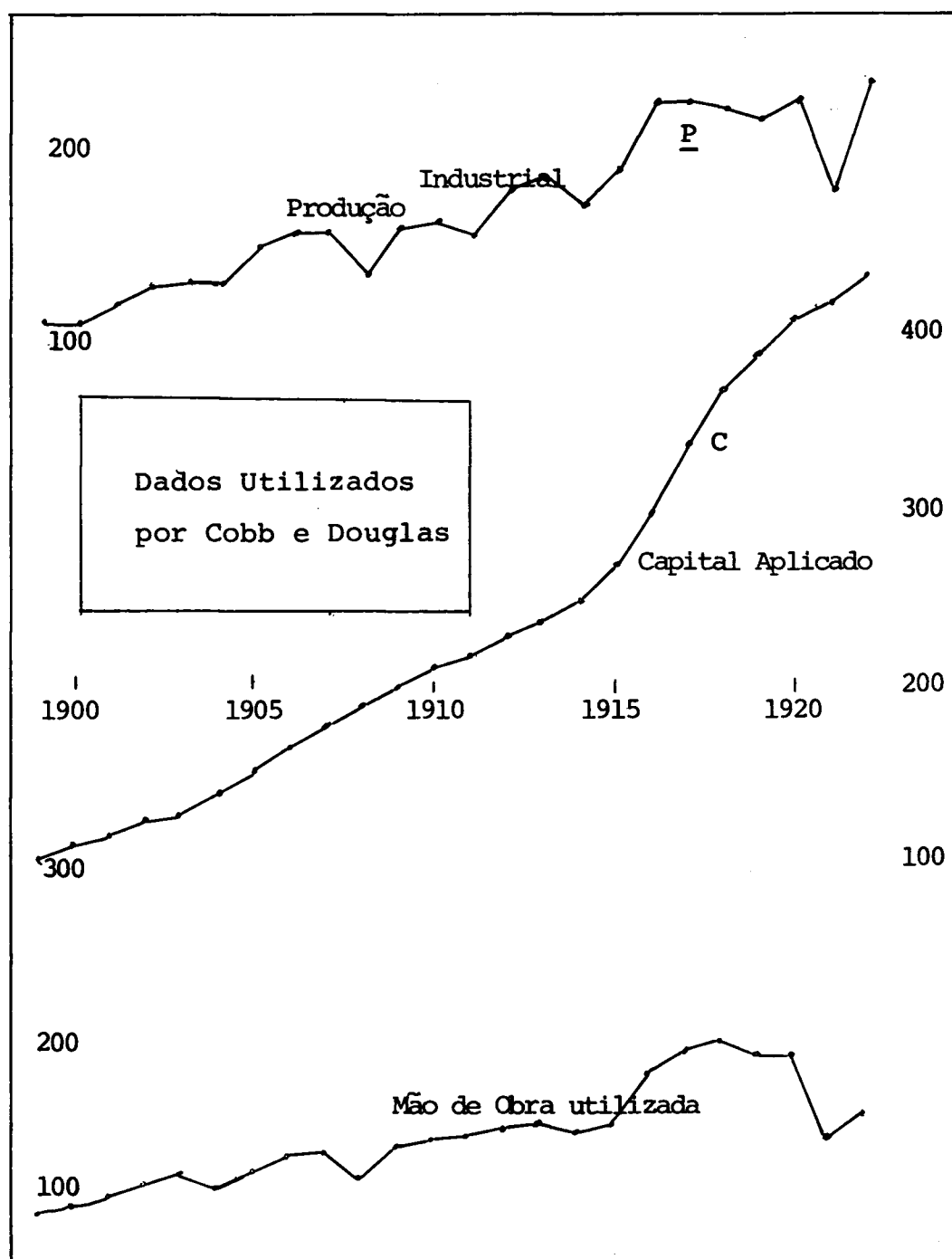
(*) - Pareto, V. - Corso di Economia Política. vol. II. Libro Terzo, Capítulo I. Giulio Einaudi Editores, Torino, 1943.

(**) - Cobb, C.W. - Douglas, P.H. - A Theory of Production, The American Economic Review. Volume XVIII, nº 1 Supplement. March, 1928.

Estados Unidos da América do NorteÍndices de Produção Industrial e de seus Fatores

<u>Anos</u> (1899-1922)	<u>Trabalho</u>	<u>Capital</u>	<u>Volume de Produção</u>
1899	100	100	100
1900	105	107	101
1	110	114	112
2	118	122	122
3	123	131	124
4	116	138	122
1905	125	149	143
6	133	163	152
7	138	176	151
8	121	185	126
9	140	198	155
1910	144	208	159
1	145	216	153
2	152	226	177
3	154	236	184
4	149	244	169
1915	154	266	189
6	182	298	225
7	196	335	227
8	200	366	223
9	193	387	218
1920	193	407	231
1	147	417	179
2	161	431	240

Tais dados estão apresentados no gráfico que segue.



A análise desses dados sugeriu uma relação do tipo

$$P = b L^k C^{1-k}$$

que estimada pelo método dos mínimos quadrados forneceu

$$P = 1,01 L^{0,75} C^{0,25}$$

Dessa relação estimada, podemos obter as produtividades marginais do trabalho e do capital, respectivamente:

$$\frac{dP}{dL} = 0,75 \quad P/L$$

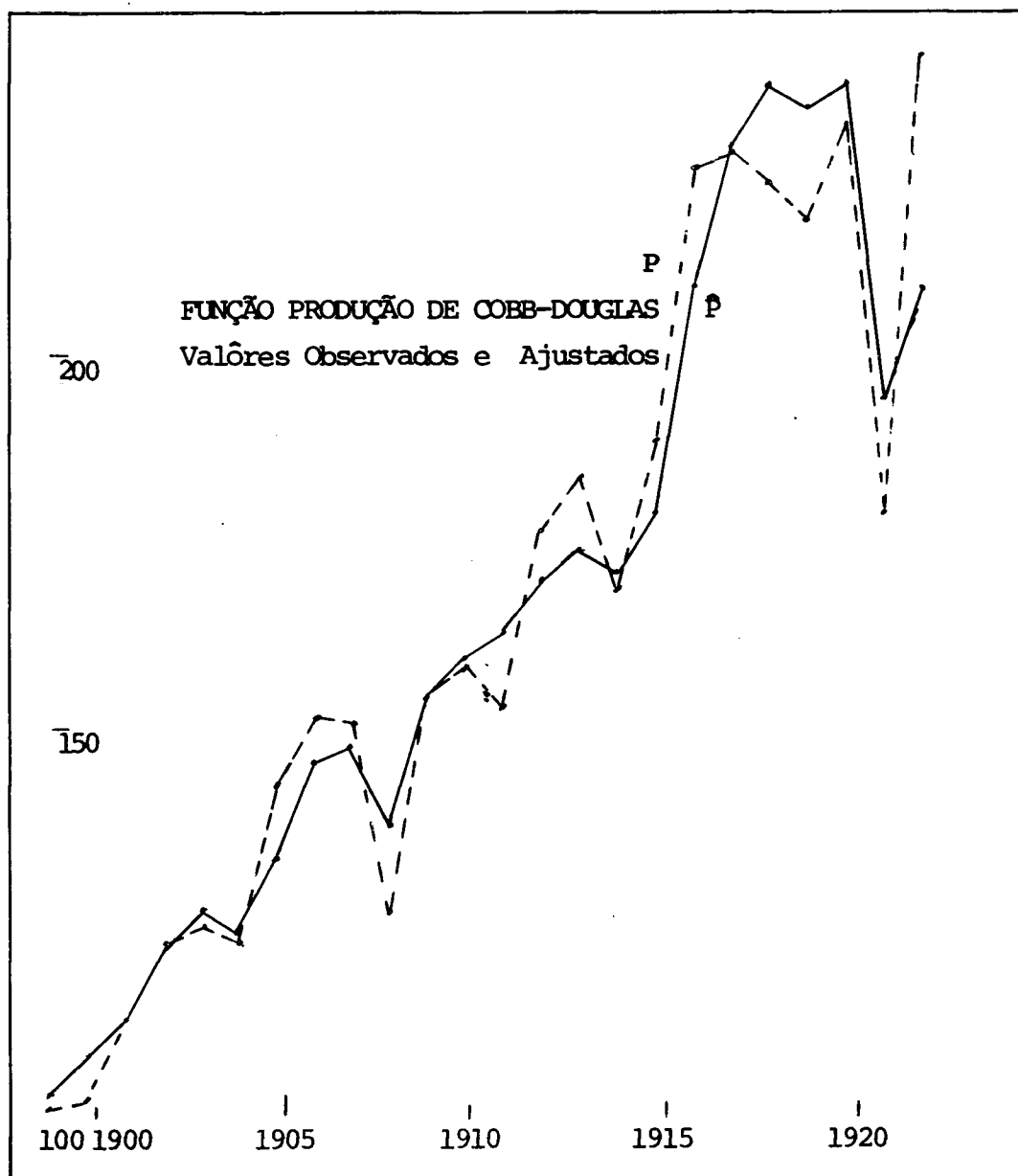
$$\frac{dP}{dC} = 0,25 \quad P/C$$

Também, as elasticidades da produção, com relação ao trabalho e ao capital, serão:

$$n_L = 0,75$$

$$n_C = 0,25$$

O Gráfico que segue, oferece uma comparação entre os dados de produção observados e estimado com o modelo ajustado por Cobb-Douglas.



3.5.0 - Comentário

O problema da pesquisa empírica merece um breve comentário (*).

A pesquisa empírica basea-se em possíveis estados de regularidades constatados na observação. Ela se resume, no máximo, numa descrição desse estado de regularidade. Ela nada explica sobre a forma de operação da estrutura que gerou nossas observações.

Mesmo a descrição obtida, fica sempre condicionada às seguintes exigências:

3.5.1 - O estado de regularidade constatado na observação (a mostra) deve ser válido para as observações possíveis (população);

3.5.2 - O estado de regularidade em que a descrição foi baseada, deve ser admitido como permanente no tempo.

Talvez que parte do insucesso dos Barômetros de Harvard possa ser atribuído ao fato de seus indicadores estarem baseados num estado de regularidade que deixou de existir, depois que certas modificações se operaram na estrutura da economia americana.

3.6.0 - Interação entre a Teoria e a Realidade (Medida Com Teoria)

Vamos considerar através de um exemplo tirado de Haavelmo (**) o problema de interação entre a teoria e a realidade, ou seja da medida com teoria.

(*) - Bueno, L.F. - Curso de Estatística Econômica. 1.000 - Introdução. (Mimeografado) São Paulo, 1962

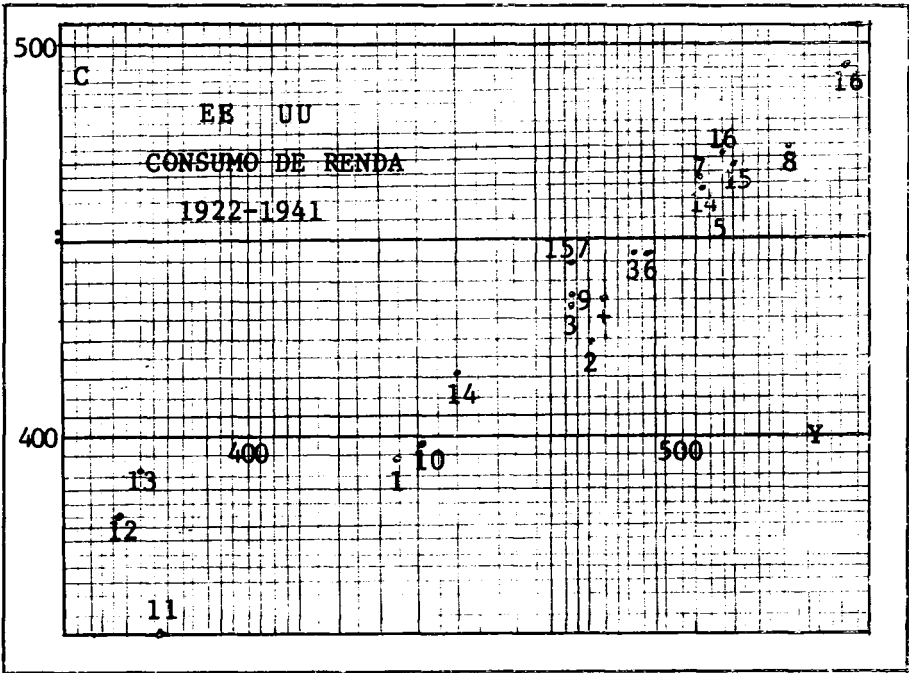
(**) - Haavelmo, T. - Methods of Measuring The Marginal Propensity To Consume. Journal of The American Statistical Association, vol. 42, March, 1947.

Seja estimar a propensão marginal a consumir para a economia americana do norte. O gráfico abaixo apresenta os dados de renda e consumo no período 1922-1941.

EE - UU

Relação entre Consumo e Renda

1922 - 1941



e que se apresentam através da seguinte tabela.

EE - UU

Renda, Consumo e Investimento

<u>Anos</u>	<u>Renda</u>	<u>Consumo</u>	<u>Investimento</u>	<u>Nº</u>
1922	433	394	39	1
3	483	423	60	2
4	479	437	42	3
1925	486	434	52	4
6	494	447	47	5
7	498	447	51	6
8	511	466	45	7
9	534	474	60	8
1930	478	439	39	9
1	440	399	41	10
2	372	350	22	11
3	381	364	17	12
4	419	392	27	13
1935	449	416	33	14
6	511	463	48	15
7	520	469	51	16
8	477	444	33	17
9	517	471	46	18
1940	548	494	54	19
1	629	529	100	20

A êsses dados deve corresponder uma formulação teórica que contenha em seu bojo a propensão marginal que se quer esti-mar.

A idéia mais simples é admitir uma relação linear entre o consumo (C) e a renda (Y)

$$C = \alpha + \beta Y$$

da qual se tira $\frac{dC}{dY} = \beta$ (propensão marginal a consumir).

O estimador de mínimos quadrados de β vale

$$\hat{\beta} = S_{cy}/S_{yy}$$

e os cálculos das estimativas para os períodos 1922 - 1941 e 1929 - 1941 são:

Períodos	S_{cy}	S_{yy}	$\hat{\beta}$
1922 - 1941	2379,25	3249,65	0,73
1929 - 1941	3413,69	4718,23	0,72

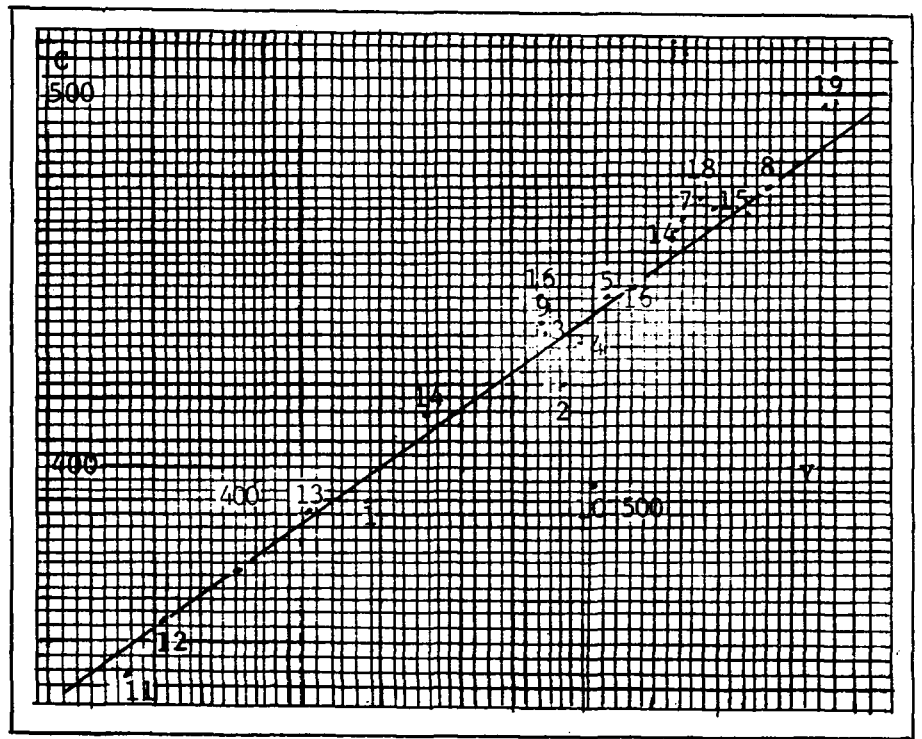
Por outro lado, para α tem-se, para o período 1922 - 1941:

$$\begin{aligned}\hat{\alpha} &= \frac{(3249,65)(437,60) - (2379,25)(482,95)}{3249,65} = \\ &= \frac{272988,0525}{3249,65} = 84,00\end{aligned}$$

Por conseguinte, para o período 1922 - 1941 a regressão estimada é:

$$\hat{C} = 84,00 + 0,73Y$$

O gráfico seguinte fornece uma imagem da aderência dos pontos.



Ocorre, no entanto que C_t e Y_t , além de estarem sujeitos à relação especificativa da função consumo, estão também, à

$$Y_t = C_t + I_t \quad (2)$$

Temos, agora, duas relações (1) e (2) e três variáveis: Y_t , C_t , I_t . Resulta um sistema indeterminado. Fazendo-se a hipótese de que I_t = autônomo (dado), o sistema será determinado.

Nosso modelo fica:

$$Y_t = C_t + I_t \quad (1)$$

$$C_t = \alpha + \beta Y_t \quad (2)$$

$$I_t = \text{autônomo}$$

Para se estimar β , devemos considerar que Y_t e C_t devem satisfazer, simultâneamente às relações (1) e (2). Isto se consegue exprimindo C_t e Y_t em t ermos de I_t :

$$C_t = \frac{\alpha}{1-\alpha} + \frac{\beta}{1-\alpha} I_t \quad (3)$$

$$Y_t = \frac{\alpha}{1-\alpha} + \frac{\beta}{1-\alpha} I_t \quad (4)$$

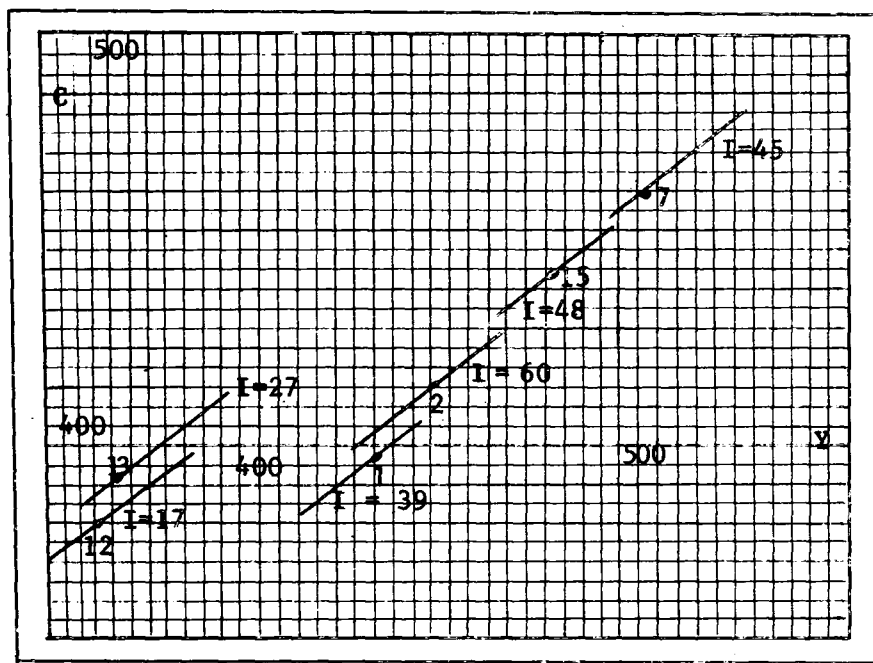
Agora, podemos estimar as rela  es (3) e (4). Os estimadores são:

$$\text{Est} \left(\frac{\beta}{1-\alpha} \right) = \frac{S_{CI}}{S_{II}}$$

$$\text{Est} \left(\frac{1}{1-\alpha} \right) = S_{YI}/S_{II}$$

As hipóteses de que C e Y satisfazem a um sistema de equa  es (1) e (2) e de que o investimento    autônomo corresponde a admitir que cada (C,Y) constitui um ponto de equilíbrio para um investimento dado.

Assim cada ponto do gráfico    um ponto da função consumo que se deslocou de acôrdo com os níveis de investimento autônomo. O gráfico que segue ilustra a hipótese para alguns dos pontos observados.



Calculando-se as estimativas com os dados de Haavelmo obtem-se

$$\hat{\alpha} = 113.1$$

$$\hat{\beta} = 0,67$$

e a função consumo estimada fica

$$\hat{C} = 113,1 + 0,67 Y$$

É esta a função consumo que se deslocou e da qual cada ponto observado é um ponto da função (o único) para cada nível do investimento autônomo.

Uma terceira alternativa é admitir que o investimento é induzido. Nesse caso:

$$Y_t = C_t + I_t + r_t$$

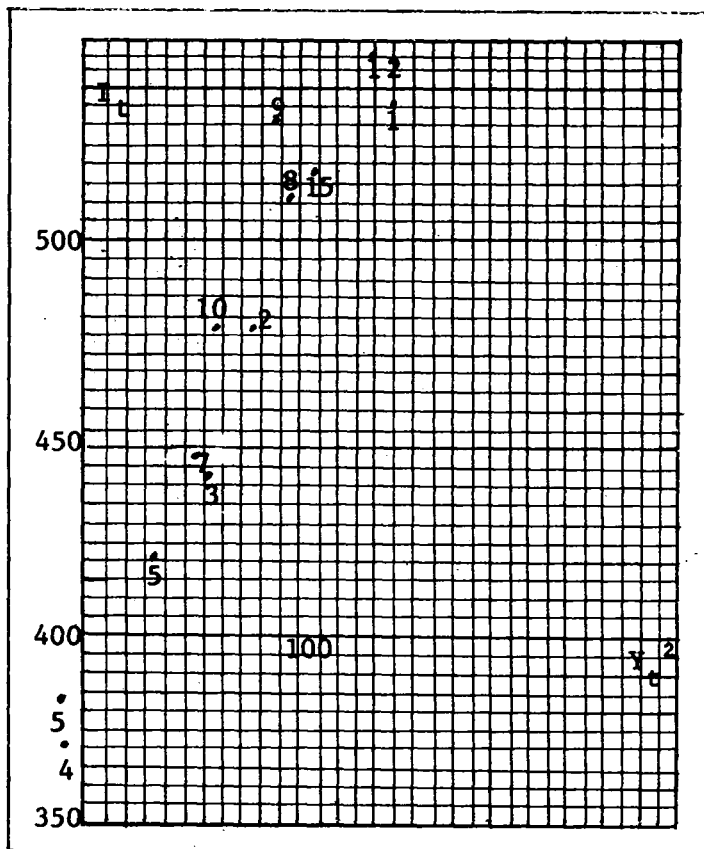
$$C_t = \alpha + \beta Y_t$$

$$r_t = \lambda + \mu (C_t + I_t)$$

$$I_t = \text{autônomo}$$

onde r_t = poupança bruta das empresas e os demais símbolos tem o significado já conhecido.

Esta hipótese é suportada pelos dados, conforme mostra o gráfico que segue.



Agora,

$$C_t = \frac{-\beta}{1-(1-\mu)\beta} + \frac{\alpha - \beta\lambda}{t-(1-\mu)\beta} + \frac{\beta(1-\mu)}{1-(1-\mu)\beta} I_t$$

$$Y_t = \frac{1}{1-(1-\mu)\beta} + \frac{(1-\mu)\beta - \lambda}{1-(1-\mu)\beta} + \frac{1-\mu}{1-(1-\mu)\beta} I_t$$

Das estimativas dos parâmetros dessas duas relações, podemos obter as estimativas dos parâmetros das relações iniciais.

Assim procedendo obtêm-se, para o período 1929 - 1941:

$$\hat{\alpha} = 95,05$$

$$\beta = 0,712$$

$$\hat{\mu} = 0,158$$

$$\hat{\lambda} = -34,30$$

Por conseguinte a função consumo estimada é

$$C_t = 95,05 + 0,712 Y_t$$

onde a propensão marginal a consumir é $\beta = 0,712$

Por outro lado, a função poupança das empresas, estimada, é

$$\hat{r}_t = -34,30 + 0,158 (C_t + I_t)$$

sendo I_t = investimento autônomo.

3.7.0 - Comentário

O exemplo da estimação da função consumo, apresenta como se procede a interação entre o conhecimento teórico e o comportamento da realidade.

Partiu-se de uma idéia simplista de que consumo e renda são variáveis que podem constituir uma relação autônoma, e estimou-se uma propensão marginal a consumir igual a 0,73 e 0,72 nos períodos considerados.

Em seguida, admitiu-se a simultaneidade dessa relação com a identidade contábil que define a renda e estimou-se a propensão 0,67 para o período 1922/41.

Finalmente, além da simultaneidade, admitiu-se a hipótese do investimento ser composto de duas parcelas, uma das quais induzida. Estimou-se uma nova propensão igual a 0,71.

3.8.0 - Bibliografia

1. Bueno, L.F. - Bases da Análise Estatística da Procura de Mercado. Tese para habilitação à Livre-Docência. Mimeografado. Porto Alegre, 1957.
2. Bross, I.D.J. - Design for Decision. The Macmillan Company. N. York, 1953.
3. Baumol, W.J. - Economic Dynamics. Second Edition. The Macmillan Company. N. York, 1959.
4. Pareto, V. - Corso di Economia Política. Vol. II. Giulio Einaudi Editore. Torino, 1943.
5. Handerson, H. - Supply and Demand. H. Nisbet & Co. Ltd. at the University Press. Cambridgo, 1957.
6. Allen, R.G.D. - Mathematical Economics. Macmilian & Co. Ltd. London, 1957.
7. Cobb, C.W. - Douglas, P.H. - A Theory of Production. The American Economic Review. Vol. XVIII, nº 1, Supplement. March, 1928.
8. Bueno, L.F. - Curso de Estatística Econômica. 1.000 - Introdução. Mimeografado. São Paulo, 1962.
9. Haavelmo, T. - Methods in Measuring The Marginal Propensity to Consumo, in Studies in Econometric Methods. W.C.Hood e T. C. Koopmans, Editors. J. Wiley & Sons, Inc. N.York, 1953.
10. Domar, E.D. - Capital Expansion, Rate of Growth and Employment. Reproduzido em Readings in The Modern Theory of Economic Growth. Edited by J.E. Stiglitz and H. Uzava. M.I.T. Press. Cambridge, 1969.

11. Harrod, R.H. - An Essay in Dynamic Theory. Reproduzido em Readings in the Modern Theory of Economic Growth. Edited by J.E. Stiglitz and H. Uzava. M.I.T. Press. Cambridge, 1969.
12. Fergurson, C.E. - Microeconomic Theory. C. Irwin, Inc. N. York, 1966
13. Koopmans, T.C. - Measurement Without Theory - Review of Economic Statistics, vol. 29, August, 1947.
14. Tinbergen, J. - Econometrics. Tradução do Holandês de H.R.Olst . The Alakiston Company. N.York, 1951.

4.00 - METODOLOGIA DA PESQUISA

4.10 - Introdução

Entendemos como pesquisa a aplicação de processos científicos na descoberta de respostas para questões propostas.

A pesquisa na economia geralmente se origina na formulação de um problema ou questão cuja resposta depende da investigação do comportamento da realidade. Assim, podem ser propostas questões tais como:

4.10.1 - Qual o valor da propensão marginal a consumir,
ou

4.10.2 - Qual o valor do coeficiente de elasticidade -
renda da procura de alimentos.

É de fundamental importância a discussão da natureza da questão proposta. As questões motivo da pesquisa devem ser questões de fato, isto é, questões que podem ser respondidas com base em informações do comportamento da realidade. Questões de valor, cuja resposta decorre da admissão de um juízo de valor, não são objeto da pesquisa científica e, por conseguinte, da pesquisa econômica.

4.11 - Razões da Pesquisa

A pesquisa econômica pode se desenvolver em atendimento a duas ordens de razões (*):

(*) Selltitz, C. e outros - Research Methods in Social Relations. Holt, Rinehart and Winston. N. York, 1959

4.11.1 - Intelectual - em atendimento ao desejo imanente do homem de conhecer e compreender tudo o que o circunda.

4.11.2 - Prática - em atendimento ao desejo e necessidade que tem o homem em conhecer com o objetivo de realizar algo de uma maneira melhor ou seja mais eficientemente.

Como o objetivo da teoria econômica é a construção de um corpo de conhecimento unificado capaz de explicar os mecanismos da realidade econômica visando a intervir nela de modo que ela possa alcançar o melhor desempenho, a pesquisa econômica constitui em uma pesquisa eminentemente prática.

Por outro lado, como a principal tarefa do economista é contribuir para o desenvolvimento e o aperfeiçoamento da teoria econômica, é de se admitir que trabalho de maior importância do economista está na condução da pesquisa econômica.

Através da pesquisa visa o economista, de um lado, submeter à prova da realidade as construções teóricas da economia e, de outro, preencher as lacunas existentes na construção teórica.

4.12 - Natureza da Pesquisa

Os dois objetivos principais visados pela pesquisa econômica, permite que se classifiquem os trabalhos de pesquisa econômica em trabalhos de duas naturezas:

4.12.1 - Construção de Teoria

4.12.2 - Verificação de Teoria

Na construção de teoria o procedimento científico consiste em dizer, com base no comportamento da realidade, se é admitido algum modelo ou padrão de comportamento capaz de explicar porque a realidade se apresenta na forma em que a observamos.

Na verificação de teoria o procedimento científico con

siste em dizer se uma teoria pode ou não ser aceita, diante da evidência experimental, como adequada para explicar uma particular realidade econômica.

Os dois tipos de problemas são de natureza científica e, como tal, comportam uma metodologia que examinaremos nos seus traços essenciais.

4.20 - Metodologia da Construção de Teorias

Procuramos caracterizar a pesquisa na economia através de um processo de interação entre a constatação de evidências experimentais e uma formulação racional explicativa dessas mesmas evidências.

Conquanto a formulação racional seja um processo eminente lógico, obediente às regras do método científico, a formulação das hipóteses em que aquela se apóia é, no dizer de Milton Friedman (*) um ato de inspiração creativa, uma intuição, uma descoberta. Em essência, a formulação das hipóteses constitui uma visão de algo novo existente em observações conhecidas mas ainda não compreendidas.

De um modo geral, o processo da pesquisa econômica envolve uma sequência de procedimentos científicos interligados que podem ser identificados (**) como:

4.20.1 - Exploração do Problema;

4.20.2 - Formulação Teórica das Hipóteses;

(*) - Friedman, M. - The Methodology of Positive Economics, in Essay in Positive Economics. The University of Chicago Press. Chicago, 1953.

(**) - Ruggles, R. - Methodological Developments, in A Survey of Contemporary Economics, vol. II. Bernard F. Halley, Editor. Publicado pela American Economic Association. Richard D. Irwin, Inc. Homewood, Illinois, 1952.

4.20.3 - Verificação Empírica das Hipóteses Formuladas;

4.20.4 - Tratamento Lógico das Hipóteses;

4.20.5 - Avaliação das Conclusões

que, pela importância que desempenham no trabalho de pesquisa, merecem uma consideração especial.

4.30 - Exploração do Problema

O trabalho de pesquisa econômica tem início com uma explicação, análise ou investigação do problema em estudo. Através desse trabalho tem-se em vista relacionar os objetivos visados pela pesquisa.

O que se pretende na exploração do problema é a delimitação de sua extensão.

Somente depois dessa delimitação é que haverá condições para a coleta de informações sobre o comportamento da realidade. Caso contrário existe o duplo risco de se coletar informações a mais com o conseqüente desperdício, ou de se coletar informações a menos, criando-se impecilhos para as etapas posteriores da pesquisa. As informações requeridas para o trabalho de pesquisa devem ser não somente as necessárias como também suficientes para a sua completação.

Muitas vezes, o primeiro esforço aplicado no desenvolvimento de uma pesquisa, não vai além de uma formulação detalhada do problema a ser estudado.

De um modo geral, porém, o estágio exploratório do problema termina com a formulação, ainda que provisória, de uma ou mais hipóteses sobre o comportamento da realidade, com base nas evidências constatadas.

4.40 - Formulação Teórica das Hipóteses

Todo o trabalho de formulação de hipóteses repousa na existência de evidências empíricamente constatadas que, por sua vez, decorrem de algum estado de regularidade existente no comportamento do evento a que nossas observações se referem.

Na prática, delimitado o problema em estudo e obtidas informações e dados relativos ao seu comportamento real, nosso interesse se concentra na descoberta de estados de regularidades que possam constituir base para a formulação de assuntos ou afirmações gerais sobre o comportamento da realidade.

As assunções formuladas sobre o comportamento da realidade podem ser de dois tipos: postulados e hipóteses. Os postulados são afirmações cuja veracidade independem de comprovação; têm validade universal. Já as hipóteses são afirmações cuja veracidade dependem de comprovação; são verdades condicionais.

Como exemplo, consideremos a teoria do equilíbrio do consumidor. Já vimos que o ponto de equilíbrio se determina baseado em:

4.40.1 - Dados

4.40.2 - Postulados

4.40.3 - Hipóteses

São dados, a renda do consumidor e os preços dos bens; são postulados, por exemplo, as afirmações de que o consumidor tem uma escala de preferência; constitui uma hipótese a afirmação de que o consumidor escolhe sempre aquela combinação de bens que lhe proporciona a maior satisfação, isto é, que o consumidor age racionalmente.

Do ponto de vista da construção teórica, os postulados

são aceitos sem comprovação. No entanto, devem ser lembrados como condicionantes da formulação teórica. Esta tem validade nas condições estabelecidas pelos postulados considerados para sua elaboração.

A fim de que seja possível a formulação de hipóteses, muitas vezes os objetivos e propostas iniciais da pesquisa podem ser alterados através da admissão de suposições simplificadoras de forma a se restringir somente a aspectos especiais do problema em consideração.

Na formulação das hipóteses uma atenção especial deve ser dada às hipóteses alternativas e suas interrelações.

Outro aspecto a se destacar diz respeito às implicações decorrentes de cada hipótese formulada. É fundamental uma análise que tome em consideração as assunções em que as hipóteses foram baseadas, assim como as implicações delas decorrentes.

Não é demais lembrar que um tipo muito importante de pesquisa científica consiste na formulação de hipóteses significativas com relação a um certo fato, Como exemplo, temos a pesquisa visando a formulação de hipóteses causais.

Finalmente, cabe assinalar que pertence à fase de formulação das hipóteses a análise, não só da consistência das hipóteses formuladas, como ainda do saber se elas formam um conjunto suficiente, para suportar a formulação de proposições através, unicamente, de processos lógicos.

4.50 - Verificação Empírica das Hipóteses Formuladas

Como vimos, as hipóteses científicas visam o comportamento da realidade e resultam de uma descoberta, de uma nova visão inspirada na própria realidade. Elas se alicerçam em estados de regularidade empírica particulares.

É fundamental, pois, saber se um conjunto de hipóteses inspirado em uma particular evidência experimental é ou não compatível com novas evidências experimentais. Em outras palavras, interessa saber se o particular estado de regularidade que inspirou a formulação de um conjunto de hipóteses, representa um estado permanente do comportamento de realidade ou se resultou de uma situação momentânea, decorrente de uma distorção de seu comportamento normal, determinada por fatores casuais que operaram no período em que as observações foram feitas.

É pacífico admitir-se que, se o estado de regularidade que inspirou a formulação de um conjunto de hipóteses era o resultado do comportamento normal da realidade, ele deverá se repetir através de outras evidências experimentais.

Assim sendo, hipóteses formuladas como base numa particular evidência experimental devem ser verificadas com base em novas evidências experimentais, antes de serem aceitas como corretas, isto é, como afirmações corretas sobre o comportamento da realidade.

4.51 - Base Lógica da Verificação Empírica de Hipóteses

Uma hipótese é uma afirmação sobre o comportamento da realidade, afirmação que pode ser correta ou falsa. A decisão quanto a uma hipótese ser correta ou falsa pode ser tomada comparando-se o comportamento efetivo (observado) da realidade com aquele que ela deveria apresentar se a hipótese fosse correta.

Simbolicamente, representando os dois comportamentos por T (teórico - que a realidade deveria ter se a hipótese fosse correta) e por R (real, efetivo - traduzido pelas observações da realidade) devemos comparar R com T através, por exemplo, dos critérios

$$1) \Delta_1 = R - T \quad \text{ou}$$

$$2) \Delta_2 = R/T$$

Nessa comparação, se os dois comportamentos forem exatamente iguais, então

$$\Delta_1 = 0 \quad \text{ou}$$

$$\Delta_2 = 1$$

Na prática, porém, é impossível obter-se uma medida de R sem a interferência de vários fatores.

Dêsse modo obtêm-se sempre

$$R^0 = R + u$$

onde u mede o efeito dêsses vários fatores perturbadores da observação da realidade.

Como decorrência,

$$\Delta_1 = (R - T) + u \quad \text{ou}$$

$$\Delta_2 = R/T + u/T$$

Se admitirmos que u possa ser representado por uma variável aleatória de distribuição $f(u)$, será possível a construção de uma prova estatística para julgar se T e R diferem ou não significantemente.

4.52 - Prova Estatística de uma Hipótese

Seja

$$\Delta_1 = (R - T) + u$$

onde u representa uma variável aleatória de distribuição $f(u)$.

Admitindo-se que $R = T$ resulta que

$$\Delta_1 = u_0$$

Fixando um certo α , tão pequeno quanto se queira, pode-se obter um u_α tal que

$$P\{u > u_\alpha\} = \alpha$$

e comparar u_0 com u_α :

Então se:

I) $u_0 \leq u_\alpha$, dizemos que a diferença entre os comportamentos previstos na teoria e observado na realidade será dentro de limites que podem ser atribuídos ao acaso. Podemos, então aceitar a hipótese.

$$H_0: R = T \quad \text{ou} \quad R - T = 0$$

isto é, de que os dois comportamentos T e R são equivalentes.

Neste caso, aceitaremos a hipótese correspondente à afirmação da teoria, como decorrência do fato dela não ser contradita pela realidade.

II) Se $u_0 > u_\alpha$, dizemos que a diferença entre os comportamentos previsto T e observado R não se enquadra dentro dos limites que possam ser atribuídos unicamente ao caso. Como consequência, devemos rejeitar a hipótese

$$H_0: R = T$$

aceitando a contrária $H_1: R \neq T$.

Neste segundo caso, a hipótese T decorrente da afirmação da teoria deve ser rejeitada diante da evidência experimental R da realidade.

A decisão é sempre em termos de uma probabilidade α , arbitrariamente fixada, denominada nível de significância da prova.

A aceitação da hipótese, quando $u \leq u_\alpha$, não é, pois, em sentido absoluto. Significa, tão somente, que a diferença entre os comportamentos existentes na realidade e previsto pela teoria é

satisfatoriamente pequena. Semelhantemente, sua rejeição não é, tam
bém, em sentido absoluto. Significa que a diferença entre os dois
comportamentos não é satisfatoriamente pequena para que eles possam
ser admitidos como equivalentes.

4.60 - Tratamento Lógico das Hipóteses

Formulado com o detalhe necessário o problema que se
quer estudar, estuda-se o comportamento da realidade de modo a desco
brir regularidades capazes de garantir a formulação de hipóteses re
lativas a êsse mesmo comportamento. Tais hipóteses, numa segunda e
tapa, são submetidas à prova da realidade, diante de outras evidênci
as experimentais.

Coloca-se, agora, o problema de, através de processos
lógicos, obter-se as implicações das hipóteses formuladas, isto é,
das proposições da teoria.

Antes, porém, surgem os problemas cruciais da formula
ção teórica:

4.61 - o conjunto de hipóteses deve apresentar compati
bilidade

4.62 - o conjunto de hipóteses deve ser completo.

O primeiro problema envolve uma análise das hipóteses
formuladas de modo a descobrir possíveis incongruências: a aceita
ção de cada uma das hipóteses formuladas não deve corresponder a con
trariar nenhuma das outras.

Já o segundo problema, o do conjunto das hipóteses for
muladas ser completo, consiste em saber se ele, sem assunções adicio
nais, é suficiente para, através do uso da lógica permitir a dedução
das proposições ou implicações da hipótese.

Como exemplo, consideremos, por mais uma vez, o proble

ma do equilíbrio do consumidor em que as hipóteses são:

- I) O Consumidor tem como dados sua renda e os preços de mercado;
- II) O Consumidor tem uma escala de preferências, indicada pela sua função utilidade;
- III) O Consumidor age racionalmente ao repartir sua renda na aquisição dos bens e serviços que tem necessidade.

Tais hipóteses são suficientes para implicar que as quantidades adquiridas pelo consumidor são aquelas que fazem com que as utilidades marginais dos bens e serviços adquiridos estejam entre si assim como seus preços.

Outro exemplo podemos encontrar na teoria de desenvolvimento de Harrod. As hipóteses de que:

- a) Os consumidores poupam, em cada período, uma proporção constante da renda do período;
- b) Os empresários desejam investir, em dado período, uma proporção constante da variação da renda;
- c) O desejo dos empresários pode ser satisfeito;

são suficientes para implicar a proposição de que a renda cresce a uma taxa constante.

Realmente:

I) pela primeira hipótese, $S_t = \alpha Y_t$

II) pela segunda hipótese, $I_t = \beta [Y_t - Y_{t-1}]$

Mas, pela terceira hipótese (condição de equilíbrio),

$$S_t = I_t, \text{ isto é,}$$

$$\alpha Y_t = \beta [Y_t - Y_{t-1}]$$

ou

$$Y_t/Y_{t-1} = \beta/(\beta - \alpha)$$

que prova a nossa afirmação.

No primeiro exemplo já sabemos que:

$$\text{I) } F = U(q_1, \dots, q_n) - \lambda (R - \sum_{i=1}^n p_i q_i)$$

$$\text{II) } \frac{\partial F}{\partial q_i} = \frac{\partial U}{\partial q_i} - \lambda p_i = 0$$

$$\text{III) } \frac{\partial U}{\partial q_i} \bigg/ p_i = \lambda = \text{constante}$$

Isto é, que das hipóteses feitas decorre a proposição que define o equilíbrio do consumidor.

4.70 - A Avaliação das Conclusões

Problema de grande importância na Construção de uma Teoria é o da avaliação das conclusões obtidas através do tratamento lógico das hipóteses formuladas.

Para muitos economistas, não é suficiente saber se as hipóteses formuladas são ou não aceitas diante da evidência experimental. O importante é o julgamento, em termos de valor, da conclusão ou proposição resultantes das hipóteses formuladas (*).

Conforme já sabemos, êsse julgamento escapa da orientação positiva, dependendo de um sistema ético individual ou social, de gostos e preferências.

Dentro, pois, de um aspecto positivo da economia, a avaliação das conclusões da construção teórica em termos de valor, não tem sentido. Somente interessa a prova da realidade. Nunca se preocupará com o que deveria ser e sim com o que foi, é ou será.

(*) Ruggles, R. - Methodological Development, in A Survey of Contemporary Economics, vol II. Bernard F. Halley, Editor. Publicado pela American Economic Association. Richard D. Irwin, Inc. Homewood, Ullinois, 1952.

4.80 - Metodologia da Prova de uma Teoria

Existe muita discussão entre os economistas quanto à forma de se submeter uma teoria à prova.

Alguns acreditam que uma teoria deve ser provada submetendo-se à prova da realidade as hipóteses em que ela se baseia; outros, que uma teoria deve ser provada através do julgamento de suas previsões.

Na prática, ambas as posições são usadas. Isto porque as proposições de uma teoria (conclusões de suas hipóteses) podem constituir hipóteses de uma outra teoria. Como exemplo podemos lembrar a teoria do custo de produção que admite como hipótese a teoria da produção, onde, por sua vez, admite-se haver restrições de natureza técnica.

Aquêles que julgam uma teoria pelas suas proposições, isto é, pelo poder de previsão que elas apresentam, acreditam que a arte da construção teórica (*) consiste em traduzir a essência do comportamento da realidade através de premissas simples e julgar a construção teórica através do poder de previsão apresentado pelas implicações das premissas admitidas.

Como exemplo, podemos, mais uma vez, considerar o modelo de Harrod.

Uma orientação para submeter a teoria à prova da realidade, seria submeter à prova suas três hipóteses.

$$\begin{aligned} S_t &= \alpha Y_t \\ I_t &= \beta [Y_t - Y_{t-1}] \\ S_t &= I_t \end{aligned}$$

(*) Walters, A.A. - An Introduction to Econometrics. Macmillan & Co. N. York, 1968.

Evidentemente que se estas três hipóteses forem aceitas diante da evidência experimental, estará aceita a implicação de que

$$Y_t / Y_{t-1} = \text{constante}$$

ou que

$$\begin{aligned} Y_t &= Y_0 \left(\frac{\beta}{\beta - \alpha} \right)^t \\ &= Y_0 (1 + r)^t \end{aligned}$$

A outra orientação seria considerar o modelo (proposição decorrente das hipóteses)

$$\hat{Y} = Y_0 (1 + r)^t$$

e comparar os valores observados Y_t da renda com os seus valores previstos por \hat{Y} . O julgamento da diferença $Y_t - \hat{Y}_t$ é que constitui o elemento fundamental para o julgamento da teoria do crescimento de Harrod.

4.90 - Bibliografia

1. Friedman, M. - The Methodology of Positive Economics, in Essay in Positive Economics. The University of Chicago Press. Chicago, 1953.
2. Ruggles, R. - Methodological Developments, in A Survey of Contemporary Economics, vol. II. Bernard F. Halley, Editor. Publicado pela American Economic Association, Richard D. Irwin, Inc. Homewood, Illinois, 1952.
3. Walters, A.A. - An Introduction to Econometrics. Macmillan & Co. N. York, 1968.

5.00 - OPERAÇÃO DO SISTEMA ECONÔMICO

5.10 - Introdução

Já vimos que a limitação ou escassês dos meios capazes de satisfazerem as necessidades humanas impõe uma decisão quanto à distribuição e ao uso dos recursos escassos. Em outras palavras, os recursos escassos devem ser administrados (*).

Essa administração é feita por agentes denominados unidades de decisão econômica, ou simplesmente unidades econômicas.

Inicialmente, devemos destacar os tipos de usos que os recursos podem ter e, em seguida, as unidades que manipulam os recursos, de acôrdo com os correspondentes usos.

5.20 - Usos de Recursos e Unidades Econômicas

O uso de um recurso escasso pode se dar através de uma das seguintes operações.

5.21 - Operação Consumo - na qual o recurso é utilizado diretamente na satisfação de uma ou mais necessidades.

5.22 - Operação Produção - na qual dois ou mais recursos são combinados na obtenção de um nôvo recurso.

5.23 - Operação Troca - na qual um recurso é utilizado em permuta para a obtenção de um outro recurso, distinto do primeiro.

Tais operações não são mütuamente exclusivas visto que um mesmo agente econômico pode praticar mais de uma operação.

(*) Lange, O. - The Scope and Method of Economics. The Review of Economics Studies. Vol. XIII (1945 - 1946)

De acôrdo com o tipo de operação que realiza, os agentes econômicos são classificados como:

5.24 - Consumidores - agentes que têm como objetivo tomar decisões com relação ao consumo de bens e serviços. Os consumidores constituem as unidades de consumo; podem se apresentar isolados, como indivíduos ou reunidos em grupos, como famílias, emprêsas ou órgãos públicos.

5.25 - Emprêsas - agentes que têm como objetivo tomar decisões relativamente à produção e ou troca de recursos. As emprêsas constituem as unidades econômicas que realizam a operação podem se apresentar como emprêsa individual ou como resultante da reunião de indivíduos, através sociedades de indivíduos ou ainda, como órgãos governamentais ou mistos.

5.26 - Serviços Públicos - São os agentes cujas atividades visam certos objetivos sociais, ou seja o bem-estar público. Exemplos são: Institutos de Pesquisa, Escolas e Universidades, Hospitais, Forças Armadas, etc.

Os Serviços Públicos nem sempre são geridos pelo próprio govêrno. Podem ser operados quer por emprêsas privadas e ainda por emprêsas mistas.

Cabe, ainda, assinalar que certos serviços públicos podem ser geridos com a participação simultânea de mais de uma das esferas da administração pública.

5.30 - Sistema Econômico. Equilíbrio

O conjunto das unidades econômicas interpendentes constitui um Sistema Econômico. Dentro do sistema, muito embora cada unidade econômica possa agir isoladamente, suas ações devem ser consistentes entre si.

Assim, a quantidade total de um recurso que é desejada

pelas unidades do sistema deve ser, no máximo, igual à quantidade disponível do mesmo recurso; a quantidade de um recurso que algumas unidades do sistema desejam adquirir por troca, deve ser exatamente igual à quantidade do mesmo recurso que outras unidades desejam ceder na troca; a quantidade de um recurso que algumas unidades econômicas desejam consumir deve ser exatamente igual à quantidade do mesmo recurso que as mesmas ou outras unidades desejam produzir.

Um sistema econômico é dito em equilíbrio, quando as decisões de suas unidades econômicas são consistentes entre si. Para que essa consistência venha a existir, impõe-se uma certa coordenação das decisões das distintas unidades de que se compõe o sistema. Essa coordenação poderá, pelo menos teoricamente, ser obtida através:

5.31 - Do Mecanismo do Mercado

5.32 - Do Planejamento Central

Através do mecanismo do mercado, a coordenação das decisões das unidades econômicas é alcançada com os ajustes das quantidades ofertadas e procuradas através do preço. É a interação das unidades econômicas através do Mercado que leva o sistema ao equilíbrio. Nem sempre, porém, a simples interação das unidades no mercado é suficiente para alcançar o equilíbrio, e, em alguns casos, um equilíbrio compatível com o interesse social. Em tais casos, pode-se lançar mão de uma programação indicativa, pelo Governo, em nome do interesse social.

A outra forma de se obter a coordenação das decisões das unidades econômicas (equilíbrio) é o planejamento. Em tal caso, existe uma Autoridade Central com poderes para:

I - Estabelecer quotas de produção e de consumo;

II - Fixar regras de decisão e de comportamento a serem obedecidas pelas unidades econômicas em suas decisões.

Como muito bem assinala Lange (*), o mercado e o planejamento não se excluem, na formação do equilíbrio do Sistema Econômico. Assim é que no Planejamento, pode-se levar em conta dados do mercado como uma das informações dentre as que deve considerar nas suas decisões. No mundo atual encontra-se inúmeros exemplos das diferentes formas através das quais um sistema econômico procura alcançar o equilíbrio.

Mesmo em sistemas em que costumamos considerar o equilíbrio como resultante simplesmente do mecanismo de mercado, nota-se uma influência crescente do governo, na fixação de regras que devem ser obedecidas pelos agentes econômicos na formulação de suas decisões. Esta ingerência tem um amplo objetivo:

- a) facilitar a obtenção do equilíbrio
- b) fazer com que o equilíbrio a ser alcançado atenda a certos objetivos sociais.

5.40 - O Postulado da Racionalidade

As unidades econômicas ao tomarem suas decisões com relação ao uso de um certo recurso escasso o fazem visando certos objetivos e levando em conta certos condicionantes que lhe são impostos.

De um modo geral, podemos dizer que os objetivos de uma unidade econômica ao tomar suas decisões é sempre a obtenção de um máximo ou um mínimo, e os condicionamentos da decisão variam em cada caso, de acordo com a natureza da decisão. Assim:

(*) Lange, O. The Scope and Method of Economics. The Review of Economic Studies. Vol. XIII (1945 - 1946)

5.41 - No caso da operação consumo, a decisão consiste em repartir uma renda, que é dada, na aquisição de bens e serviços ' necessários à satisfação de suas necessidades. Os condicionantes são a renda a ser gasta e os preços dos bens e serviços que são fixados pelo mercado. A regra do comportamento (racional) consiste em adquirir aquelas quantidades de bens e serviços que são capazes de proporcionar ao indivíduo a maior satisfação possível, ou seja a máxima satisfação condicionada à renda e aos preços dados que são os condicionantes.

5.42 - Já, no caso da produção, a decisão consiste na fixação da quantidade a ser produzida. Os condicionamentos são os preços dos fatores e o custo de produção.

5.50 - Bibliografia

5.51 - Lange, O. - The Scope and Method of Economics The Review of Economic Studies. Vol. XIII - (1945 - 1946)

das $(n+1)$ variáveis conhecidas, obtendo: (*)

$$q_i = F_i (p_1, p_2, \dots, p_n; R), \quad i=1, 2, \dots, n$$

$$\lambda = f (p_1, p_2, \dots, p_n; R)$$

onde F_i : define as funções procura dos n bens e serviços e f a função utilidade marginal da moeda.

É evidente que para p_1, p_2, \dots, p_n e R dados, essas funções definirão um ponto de equilíbrio, isto é, valores numéricos de $\bar{q}_1, \bar{q}_2, \dots, \bar{q}_n$ e λ .

Por outro lado, para p_1, p_2, \dots, p_n dados e R variando, poderemos estabelecer uma relação entre q_i e R , denominada Lei de Consumo (Leis de Engel).

Conhecendo-se a forma especificativa da função utilidade $U (q_1, q_2, \dots, q_n)$ é possível, em certos casos, obter as formas especificativas das funções procura, utilidade da moeda e das leis de consumo dos n bens e serviços.

As funções procura relacionam quantidades equilíbrios com valores variáveis da renda e dos preços.

As leis de consumo relacionam quantidades consumidas (de equilíbrio) com valores variáveis da renda (Mantidos os preços).

(*) - Wold, H. - Juréen, L - Demand Analysis. J. Wiley & Sons, Inc. N. York, 1953.

6.00 - OPERAÇÃO DO SISTEMA MICROECONÔMICO

6.10 - Introdução

Examinados os princípios gerais do sistema econômico , vamos, agora, aplicá-los aos sistemas micro e macroeconômicos.

Cuidaremos neste capítulo do sistema microeconômico.

6.20 - Comportamento do Consumidor

O problema econômico do consumidor consiste em repar- tir uma renda R na aquisição de n bens e serviços com preços p_1, p_2, \dots, p_n . As quantidades serão $\bar{q}_1, \bar{q}_2, \dots, \bar{q}_n$ tais que

$$\sum_{i=1}^n p_i \bar{q}_i = R$$

$$U(\bar{q}_1, \dots, \bar{q}_n) = \text{máxima}$$

Matematicamente, adotando o método de Lagrange, defi-
nimos

$$F = U(q_1, \dots, q_n) - \lambda (R - \sum_{i=1}^n p_i q_i)$$

A condição necessária ao máximo é

$$\frac{\partial F}{\partial q_i} = \frac{1}{q_i} \frac{\partial U}{\partial q_i} = \lambda, \quad i = 1, 2, \dots, n$$

Esta condição aliada à equação orçamentária, formam um sistema de $(n+1)$ equações envolvendo $2(n+1)$ variáveis das quais $(n+1)$ são conhecidas $(p_1, p_2, \dots, p_n; R)$ e $(n+1)$ são desconhecidas $(q_1, q_2, \dots, q_n, \lambda)$

Podemos, assim, através das $(n+1)$ equações definidoras do equilíbrio, expressar as $(n+1)$ variáveis desconhecidas em termos

6.30 - Comportamento do Produtor

Vimos que a operação produção consiste em combinar re cursos (fatores) para a obtenção de um nôvo recurso (produto). A análise da produção envolve um problema técnico e um problema econômico.

Do ponto de vista técnico, a operação produção é descrita por uma relação quantitativa entre a quantidade de produto e as quantidades de fatores necessários à sua produção. Essa relação é denominada função produção.

Considerando-se o caso de um único produto Y , e de dois fatores (por exemplo: capital e trabalho) somente, tem-se que

$$Y = Y(x_1, x_2)$$

representa a função produção

Fixado um nível de produção $Y = Y_0$, a função produção

$$Y(x_1, x_2) = Y_0$$

descreve as possíveis combinações dos fatores x_1 e x_2 necessárias para a obtenção de um volume Y_0 de produto.

Fazendo-se Y variar, a função

$$Y(x_1, x_2) = Y$$

descreve uma família de curvas de produção denominadas isoquantas, curvas de isoproduto.

Um tipo muito difundido de função produção é o de Cobb-Douglas que se especifica por

$$Y = \alpha L^\beta K^{1-\beta}$$

onde

Y = quantidade de produto

L = quantidade de fator trabalho

K = quantidade de fator capital

Dada uma técnica de produção, a função produção fornece as quantidades de fatores tecnicamente indiferentes para a produção de uma quantidade de produto correspondente a uma data isoquanta. (*)

Do ponto de vista econômico, interessa saber das combinações tecnicamente indiferentes de fatores para um dado nível de produto, aquela correspondente a um custo mínimo.

Designando-se, respectivamente, por p_1 e p_2 os preços dos fatores de produção, a função custo de produção será

$$C = x_1 p_1 + x_2 p_2$$

6.31 - Equilíbrio do Produtor

O problema do equilíbrio do produtor consiste, pois, em saber dentre as combinações do isoproduto, aquela de custo mínimo.

Algêbricamente, consiste em achar o mínimo da função custo, condicionado à função produção dada. Usando-se o método de Lagrange, tem-se:

$$F = x_1 p_1 + x_2 p_2 + \lambda [Y_0 - Y(x_1, x_2)]$$

As condições necessárias ao mínimo são:

$$\frac{\partial F}{\partial x_1} = p_1 - \lambda \frac{\partial Y}{\partial x_1} = 0$$

$$\frac{\partial F}{\partial x_2} = p_2 - \lambda \frac{\partial Y}{\partial x_2} = 0$$

$$\frac{\partial F}{\partial \lambda} = Y_0 - Y(x_1, x_2) = 0$$

(*) - Schneider, E. - Teoria della Produzione. Tradução de Ferdinando Di Fenizio. Casa Editrice Ambrosiana. Milão, 1942.

Das duas primeiras condições, resulta:

$$\frac{\partial Y}{\partial x_1} \bigg/ \frac{\partial Y}{\partial x_2} = p_1 \bigg/ p_2$$

Isto é que, no ponto de equilíbrio do produtor, as pro dutividades marginais dos fatores devem estar entre si assim como se us preços.

A mesma condição de equilíbrio pode ser obtida partindo-se dos pressupostos de que o objetivo do produtor é: a) obter a produção máxima para um custo dado, ou b) variar produção e custo de forma a alcançar o lucro máximo.

No primeiro caso, o problema é obter o máximo de Y condicionado a C . Algebricamente; usando o método de Lagrange:

$$\begin{aligned} F &= Y - \mu C = \\ &= Y(x_1, x_2) + \mu [C_0 - x_1 p_1 - x_2 p_2] \end{aligned}$$

e as condições necessárias do máximo são:

$$\frac{\partial F}{\partial x_1} = \frac{\partial Y}{\partial x_1} - \mu p_1 = 0$$

$$\frac{\partial F}{\partial x_2} = \frac{\partial Y}{\partial x_2} - \mu p_2 = 0$$

$$\frac{\partial F}{\partial \mu} = C - x_1 p_1 - x_2 p_2 = 0$$

Das duas primeiras, resulta, novamente:

$$\frac{\partial Y}{\partial x_1} \bigg/ \frac{\partial Y}{\partial x_2} = p_1 \bigg/ p_2$$

Para o segundo caso, designando-se por P o preço do produto (mercado) e por π , o lucro do produtor, tem-se

$$\pi = P Y - C - \mu Y, \text{ ou}$$

$$\pi = P Y - (x_1 p_1 + x_2 p_2) - \mu [Y_0 - Y(x_1, x_2)]$$

As condições necessárias ao máximo do lucro são:

$$\frac{\partial \pi}{\partial Y} = p - \mu = 0$$

$$\frac{\partial \pi}{\partial x_1} = p_1 - \mu \frac{\partial Y}{\partial x_1} = 0$$

$$\frac{\partial \pi}{\partial x_2} = p_2 - \mu \frac{\partial Y}{\partial x_2} = 0$$

$$\frac{\partial \pi}{\partial \mu} = y_0 - Y(x_1, x_2) = 0$$

Das três primeiras condições, resulta:

$$\frac{\partial Y}{\partial x_1} \bigg/ \frac{\partial Y}{\partial x_2} = \frac{p_1}{p_2}$$

e permite obter x_1 e x_2 de equilíbrio.

Substituindo x_1 e x_2 de equilíbrio na quarta relação, resulta a função oferta.

6.32 - Análise das Condições de Equilíbrio

Consideremos as condições de equilíbrio (custo mínimo):

$$\frac{\partial Y}{\partial x_1} = p_1 / \lambda$$

$$\frac{\partial Y}{\partial x_2} = p_2 / \lambda$$

$$Y_0 = Y(x_1, x_2)$$

São três relações envolvendo três variáveis conhecidas (p_1, p_2 e Y_0) e três desconhecidas (x_1, x_2 e λ).

Resolvendo o sistema podemos expressar as três variáveis desconhecidas em termos das três conhecidas, obtendo:

$$x_1 = x_1 (p_1, p_2, Y_0)$$

$$x_2 = x_2 (p_1, p_2, Y_0)$$

$$\lambda = \lambda (p_1, p_2, Y_0)$$

que descreve as variações de x_1 , x_2 e λ (de equilíbrio) em termos de variações dos preços dos fatores e do nível de produção.

As duas primeiras, isto é:

$$x_1 = x_1 (p_1, p_2, Y_0)$$

$$x_2 = x_2 (p_1, p_2, Y_0)$$

representam as funções procura (pelo produtor) de fatores de produção.

Quanto ao significado de λ , tem-se que

$$\frac{\partial Y}{\partial x_1} \cdot \frac{1}{p_1} = \frac{\partial Y}{\partial x_2} \cdot \frac{1}{p_2} = \lambda$$

Isto é, que λ representa a contribuição para o produto do último cruzado gasto em cada fator de produção.

Por outro lado, pode-se provar que (*)

$$\lambda = \frac{\partial Y}{\partial C}$$

Isto é, que λ representa a derivada do produto com relação a seu custo.

Para tal, consideremos

$$C = x_1 p_1 + x_2 p_2$$

Derivando,

$$dC = p_1 dx_1 + p_2 dx_2$$

(*) - Henderson, J.M. - Quandt, R.E. - Microeconomic Theory - A Mathematical Approach. McGraw - Hill Book Company. N.York, 1958.

Mas, pelas condições de equilíbrio,

$$p_1 = \frac{1}{\lambda} \frac{\partial Y}{\partial x_1}$$

$$p_2 = \frac{1}{\lambda} \frac{\partial Y}{\partial x_2}$$

e, substituindo,

$$\begin{aligned} dC &= \frac{1}{\lambda} \frac{\partial Y}{\partial x_1} dx_1 + \frac{1}{\lambda} \frac{\partial Y}{\partial x_2} dx_2 = \\ &= \frac{1}{\lambda} \frac{\partial Y}{\partial x_1} dx_1 + \frac{\partial Y}{\partial x_2} dx_2 \end{aligned}$$

Por outro lado, se

$$Y = Y(x_1, x_2), \quad \text{então}$$

$$dY = \frac{\partial Y}{\partial x_1} dx_1 + \frac{\partial Y}{\partial x_2} dx_2$$

Dividindo, membro a membro, dY por dC , obtem-se:

$$\frac{dY}{dC} = \frac{\frac{\partial Y}{\partial x_1} dx_1 + \frac{\partial Y}{\partial x_2} dx_2}{\frac{1}{\lambda} \left[\frac{\partial Y}{\partial x_1} dx_1 + \frac{\partial Y}{\partial x_2} dx_2 \right]}$$

Isto é:

$$\frac{dY}{dC} = \lambda$$

6.33 - Função Oferta

Das condições de equilíbrio do produtor é possível de duzir a função oferta de produto.

Seja o problema de obter o lucro máximo, condicionado a um dado nível de produção. Pelo método de Lagrange:

$$\pi = PY - C - \lambda[Y_0 - Y(x_1, x_2)],$$

e as condições necessárias para o máximo são:

- 1) $\frac{\partial \pi}{\partial Y} = P - \lambda = 0$
- 2) $\frac{\partial \pi}{\partial x_1} = P \frac{\partial Y}{\partial x_1} - p_1 + \lambda \frac{\partial Y}{\partial x_1} = 0$
- 3) $\frac{\partial \pi}{\partial x_2} = P \frac{\partial Y}{\partial x_2} - p_2 + \lambda \frac{\partial Y}{\partial x_2} = 0$
- 4) $\frac{\partial \pi}{\partial \lambda} = Y_0 - Y(x_1, x_2) = 0$

As três primeiras condições permitem determinar x_1 e x_2 em termos de P , p_1 e p_2 . Substituindo-se na terceira, resulta a função oferta

$$Y = Y(P, p_1, p_2)$$

6.34 - Exemplo

Vamos supor que

$$Y = f(x_1, x_2) = \alpha x_1^{\beta_1} x_2^{\beta_2}$$

$$C = x_1 p_1 + x_2 p_2$$

sejam dados, Tem-se que

$$\pi = PY - (x_1 p_1 + x_2 p_2) - \mu(Y_0 - \alpha x_1^{\beta_1} x_2^{\beta_2})$$

onde P e Y são, respectivamente, o preço de mercado e a produção de equilíbrio.

As condições necessárias para o máximo lucro são:

$$\frac{\partial \pi}{\partial Y} = P - \mu = 0$$

$$\frac{\partial \pi}{\partial x_1} = p_1 + \mu \beta_1 \frac{Y}{x_1} = 0$$

$$\frac{\partial \pi}{\partial x_2} = -p_2 + \mu \beta_2 \frac{Y}{x_2} = 0$$

$$\frac{\partial \pi}{\partial \mu} = Y - \alpha x_1^{\beta_1} x_2^{\beta_2} = 0$$

ou

$$1) \quad P = \mu$$

$$2) \quad \mu \beta_1 \frac{Y}{x_1} = p_1$$

$$3) \quad \mu \beta_2 \frac{Y}{x_2} = p_2$$

$$4) \quad Y = \alpha x_1^{\beta_1} x_2^{\beta_2}$$

De $\mu \beta_1 \frac{Y}{x_1} = p_1$, como $\mu = P$, resulta:

$$x_1 = \beta_1 P \frac{Y}{p_1}$$

Analogamente, de $\mu \beta_2 \frac{Y}{x_2} = p_2$, resulta:

$$x_2 = \beta_2 P \frac{Y}{p_2}$$

Substituindo-se, os valores de x_1 e x_2 obtidos em

$$Y = \alpha x_1^{\beta_1} x_2^{\beta_2}$$

e simplificando, resulta a função oferta.

Isto é:

$$\begin{aligned}
 y &= \alpha \left[\frac{\beta_1 Py}{p_1} \right]^{\beta_1} \left[\frac{\beta_2 Py}{p_2} \right]^{\beta_2} \\
 &= \alpha \left[\frac{\beta_1}{p_1} \right]^{\beta_1} \left[\frac{\beta_2}{p_2} \right]^{\beta_2} [P]^{\beta_1 + \beta_2} [Y]^{\beta_1 + \beta_2}
 \end{aligned}$$

ou

$$[Y]^{1-\beta_1-\beta_2} = \alpha \left[\frac{\beta_1}{p_1} \right]^{\beta_1} \left[\frac{\beta_2}{p_2} \right]^{\beta_2} [P]^{\beta_1 + \beta_2}$$

e, finalmente,

$$y = [\alpha]^{\frac{1}{1-\beta_1-\beta_2}} \left[\frac{\beta_1}{p_1} \right]^{\frac{\beta_1}{1-\beta_1-\beta_2}} \left[\frac{\beta_2}{p_2} \right]^{\frac{\beta_2}{1-\beta_1-\beta_2}} [P]^{\frac{\beta_1+\beta_2}{1-\beta_1-\beta_2}}$$

6.40 - O Equilíbrio Através do Mercado

Vimos que o mercado constitui uma instituição através da qual pode ser obtido o equilíbrio econômico, através da interação dos comportamentos dos agentes de produção e de consumo. O chamado mecanismo de mercado permite a coordenação das decisões das unidades do sistema econômico.

Pelo estudo que fizemos do comportamento racional dos agentes de produção e de consumo, podemos dizer, no caso de produto único, que:

4.71 - As decisões de equilíbrio do consumidor podem ser descritas através de uma função procura

$$q_D = q_D(p_1, p_2, \dots, p_n, R)$$

onde p_1, p_2, \dots, p_n são os preços dos bens que compõe a sua escala de necessidades e R é a sua renda.

4.72 - As decisões de equilíbrio do produtor podem ser descritas através de uma função oferta

$$q_s = q_s (p_1, p_2; P)$$

onde p_1 e p_2 são os preços dos fatores de produção e P é o preço do produto.

Introduzindo, para simplificar o raciocínio, a hipótese marshalliana de ceteris paribus, podemos escrever que:

$$D = D (P)$$

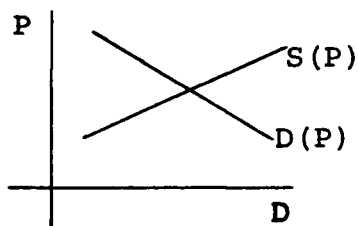
$$S = S (P)$$

Isto é, que as quantidades procurada e ofertada são funções unicamente do preço do produto.

Haverá equilíbrio sempre que

$$S = D = Q$$

Gráficamente, tem-se



e o equilíbrio de mercado será definido pelo sistema de equações

$$D = D (P)$$

$$S = S (P)$$

$$D = S = \bar{Q}$$

Por exemplo, no caso particular em que $D (P)$ e $S(P)$ forem funções lineares do preço do produto:

$$D = \alpha + a p \quad , \quad a < 0$$

$$S = \beta + b P \quad , \quad b > 0$$

Se $D = S$, os valores de equilíbrio (preço e quantidade) serão respectivamente:

$$\bar{P} = \frac{b\alpha - a\beta}{b-a}$$

$$\bar{Q} = \frac{\alpha - \beta}{b - a}$$

Não é normal, porém, esperar-se que o preço de equilíbrio (e como consequência a quantidade) seja obtido de imediato, ao primeiro contato, através do mercado, entre o consumidor que procura e o produtor que oferta o bem. O normal, é esperar-se que, dado um certo preço P ,

$$D(P) \neq S(P)$$

e, portanto:

$$\frac{dp}{dt} = D(p) - S(p) = F(p)$$

equação diferencial, que pode conter uma solução do tipo

$$\lim p(t) = \text{constante} = \bar{P}$$

O que interessa, porém, é saber como o equilíbrio pode ser alcançado sempre que $D(P) \neq S(P)$. Em outras palavras, como é que o mercado pode levar ao equilíbrio entre produtor e consumidor.

Existem duas interpretações para a forma através da qual o mercado opera como um mecanismo capaz de poder levar ao equilíbrio: uma devida a Walras, outra devida a Marshall(*).

Para Walras, se a procura é maior do que a oferta, os consumidores tendem a elevar seus lances no mercado e se a procura é menor do que a oferta, os vendedores tendem a diminuir os seus preços. Por conseguinte, o equilíbrio será alcançado se

$$\frac{dF}{dp} = \frac{dD}{dp} - \frac{dS}{dp} < 0$$

(*) Henderson, J.M. - Quandt, R.E. - Microeconomic Theory. A Mathematical Approach. McGraw-Hill Book Company. N.York, 1958

Para Marshall, se a procura é maior do que a oferta, os produtores tendem a elevar o seu nível de produção para cobrir o deficit e se a procura é menor do que a oferta, a reduzi-lo até o nível da procura. Por conseguinte, o equilíbrio será alcançado se

$$\frac{dF}{dp} = \frac{d}{dq} D^{-1}(q) - \frac{d}{dq} S^{-1}(q) < 0$$

onde D^{-1} e S^{-1} são respectivamente, as funções inversas de $D(p)$ e $S(p)$.

Do ponto de vista técnico é impossível dizer-se qual das interpretações é a mais plausível; num caso concreto, somente 'diante de dados empíricos poderemos tomar uma decisão a fim de saber se é consumidor quem ajusta suas compras ou se é o produtor quem ajusta seu preço de venda até o ponto em que

$$S(\bar{P}) = D(\bar{P}) = \bar{Q}$$

O que podemos dizer é que, de uma forma ou outra, o mecanismo do mercado leva ao modelo.

$$D = D(P)$$

$$S = S(P)$$

$$D = S = \bar{Q}$$

definidor do equilíbrio entre produção e consumo.

6.41 - Exemplo.

Vamos admitir que (*)

$$D = ap_t, \quad a < 0$$

$$S = bp_{t-1}, \quad b > 0$$

$$D = S$$

Neste caso,

$$ap_t = bp_{t-1}$$

define uma equação de diferença finita, homogênea e de primeira ordem. Sua solução é:

$$p_t = p_0 (\lambda)^t$$

onde $\lambda = -b/a. < 0$

Portanto, λ pode admitir valores nos intervalos:

$$6.4.1 \quad \lambda < -1$$

$$6.4.2 \quad \lambda = -1$$

$$6.4.3 \quad -1 < \lambda < 0$$

e conforme o valor de λ poderemos ter ou não o equilíbrio.

Assim, se $\lambda < -1$, como por exemplo, se $\lambda = -1,5$, então

$$p_t = p_0 (-1,5)^t$$

e p_t cresce sucessivamente.

Por outro lado, se $\lambda = -1$, tem-se que

$$p_t = p_0 (-1)^t$$

e p_t oscila entre $-p_0$ e $+p_0$

Finalmente, se $-1 < \lambda < 0$, como por exemplo se $\lambda = -0,5$, então

$$p_t = p_0 (-0,5)^t$$

e p_t converge para p_0

6.50 - Conclusão

De tudo o que se viu, podemos concluir que, para o estudo da operação do sistema microeconômico, interessa o conhecimento empírico das seguintes funções:

6.51 - Do Produtor

6.51.1 - Função Produção

6.51.2 - Função Custo

6.51.3 - Função Oferta

6.52 - Do Consumidor

6.52.1 - Função Utilidade

6.52.2 - Função Consumo

6.52.3 - Função Procura

eis que, é em termos delas que se determinam os equilíbrios da produção, do consumo e do mercado.

6.60 - Bibliografia

6.61 - Wold, H. - Juréen, L. - Demand Analysis. J. Wiley & Sons, Inc. N. York, 1953.

6.62 - Schneider, E. Teoria della Produzione. Tradução de Ferdinando Di Fenizio, Casa Editrice Ambrosiana. - Milão, 1942.

6.63 - Henderson, J.M. - Quandt, R.E. - Microeconomic Theory - A Mathematical Approach. Mac Graw-Hill Book Company. N.York, 1958.

6.64 - Cobb, C.W. - Douglas, P.H. - A Theory of Production. The American Economic Review. Vol. XVIII nº 1, Supplement.

6.65 - Johnston, J. - Statistical Cost Analysis. MacGraw-Hill Book Company, Inc. N.York, 1960.

7.00 - OPERAÇÃO DO SISTEMA MACROECONÔMICO

7.10 - Introdução

De um ponto de vista microeconômico, dentro de um sistema existem inúmeros agentes em atividade de produção e de consumo envolvendo também inúmeros produtos.

Para analisarmos a formação do equilíbrio no mercado, consideramos um só produto e admitimos a condição simplificadora de ceteris paribus. Resultou, assim oferta e procura com funções de uma só variável, o preço do produto.

Tendo em vista a necessidade de a teoria se aproximar, da melhor forma possível, com o que ocorre na realidade, devemos generalizar o caso particular considerado.

Uma forma de se proceder essa generalização consiste em considerarmos os mercados de todos os bens e serviços em que tanto oferta como procura sejam funções de todas as variáveis determinantes dos equilíbrios dos produtores e dos consumidores. Tal generalização conduz a teoria do equilíbrio microeconômico geral, como foi apresentada pela chamada Escola de Lausanne (Walras e Pareto) (*).

Outra forma de se proceder a referida generalização ' será levar em conta o conjunto de todos os bens e serviços e das atividades de produção e de consumo, considerando o sistema, agora, de um ponto de vista macroeconômico.

A generalização através da Teoria de Equilíbrio Geral constitui um excelente modelo lógico da operação da totalidade do sistema econômico. Na prática, porém, perde sua totalidade em virtude do grande número de variáveis e relações envolvidas.

(*) - Allen, R.G.D. - Mathematical Economics. Macmillan & Co. Ltd. London, 1957.

A generalização através da consideração de variáveis agregadas pode ser obtida através de duas orientações:

7.11 - Agregação de comportamentos microeconômicos;

7.12 - Construção de uma teoria da macroeconomia.

A primeira orientação foi adotada por Klein para a descrição do comportamento da economia da América do Norte(*), e a segunda é o objeto da Teoria macroeconômica.

No presente capítulo, examinaremos, de forma simplificada, a operação do sistema econômico de um ponto de vista macroeconômico seguindo, em linhas gerais, as idéias básicas introduzidas por J.M.Keynes. (**)

7.20 - Variáveis, Mercados, Agentes e Equilíbrio

Inicialmente, vamos considerar somente quatro variáveis: Renda(Y), Consumo(C), Poupança(S) e Investimento(I). Por outro lado, consideraremos somente dois mercados: o de produto e o de fatores. São dois os agentes: produtor e consumidor.

O problema econômico dos consumidores é dividir a renda recebida Y em duas parcelas:

7.21 - consumo C

7.22 - poupança $S = Y - C$

Admite-se que o consumo é uma função da renda: $C = C(Y)$. Por conseguinte $S = Y - C(Y)$.

(*) - Klein, L.R. - Economic Flutuation in United States. J. Willey & Sons. New York,

(**) - Keynes, J.M. - The General Theory of Employment, Interest and Money. Macmillan & Co. Ltd. London,

Por outro lado, o problema econômico dos produtores é a divisão do produto X em duas parcelas:

7.23 - investimento I

7.24 - vendas ao consumo $C = X - I$

Como toda renda produzida é distribuída (equilíbrio), isto é, como $X = Y$,

$$(Y=) C + S = (X=) C + Y$$

resulta que, para haver equilíbrio

$$S = Y$$

Isto é, que poupança e investimento devem ser iguais.

Devido à natureza hectoregênea dos produtos de que Y (ou X) se compõe, a agregação somente é possível em termos do valor.

Ocorre, porém, que a variação do valor no tempo pode ser resultado de variação tanto de quantidade como de preço. Desta forma, a separação somente poderá ser feita através de um índice de preço.

Assim valores reais (preços constantes) são considerados através da deflação de valores nominais (preços correntes) através de um conveniente índice de preços.

7.21 - O Mercado Monetário

No caso considerado limitou-se a um só mercado: o mercado de produto físico. Vamos, agora, introduzir o mercado monetário.

Neste caso, consideremos primeiramente que

$$Y = C + S$$

$$C = C \quad (Y)$$

$$S = S \quad (i)$$

forma um sistema de três relações, envolvendo quatro variáveis: Y , C , S , i .

Para completar o sistema, vamos considerar, ainda, a procura de moeda:

$$M_D = M_T + M_E$$

onde

$$M_T = K Y$$

$$M_E = M(i)$$

Do sistema de três relações tira-se

$$Y = F_I(i)$$

Se $M = M_o = \text{fixado}$, de

$$M_D = K Y + M(i) = M_o$$

tira-se

$$Y = F_2(i)$$

A existência de

$$Y = F_1(i)$$

$$Y = F_2(i)$$

mostra que haverá um par (Y, i) compatível com os sistemas descritos dos equilíbrios nos mercados de produto e monetário.

7.22 - O Mercado de Trabalho

Para que nosso modelo do sistema macroeconômico se complete, vamos introduzir o mercado de trabalho.

Para tal, seja

$$X = X(N)$$

a função produção

No equilíbrio:

$$\frac{dX(N)}{dN} = W$$

Então:

$$N_D = N_D(W)$$

$$N_S = N_S(W)$$

$$N_D = N_S(W)$$

Acresce, ainda, a ligação entre os setores real e monetário

$$Y = XP$$

onde P define o nível geral de preços.

7.23 - O Modelo Geral

Reunindo os três mercados, teremos as seguintes condições de equilíbrio:

Condições	Relações
Monetárias	$S(Y, i) = I(Y, i)$
	$L(i, M) = M_0$
Técnicas	$Y = Y(N)$
	$Y = PX$
	$W = PW$
Mercado Trabalho	$W = dY(N)/dN$
	$W - W_0 = PW(N)$

São ao todo sete relações envolvendo 8 variáveis: Y , C , I , i , P , N , W e M_0 . Dado o valor de uma das variáveis, (em geral M_0) o sistema determina os valores de equilíbrio das demais variáveis.

Na prática, a descrição da operação do sistema macroeconômico é bastante simplificada através de alguns modelos que apresentamos. Em geral são modelos descritivos dos equilíbrios físicos.

7.30 - Modelo da Função Consumo (Multiplicador Estático)

O Modelo mais simples de equilíbrio no caso de equilíbrio somente no mercado físico de produto é o da função consumo.

Neste caso:

$$Y_t = C_t + I_t$$

$$C_t = \alpha + \beta Y_t$$

São duas as relações e três as variáveis: Y , C_t e I_t . O sistema é, pois, indeterminado.

A indeterminação pode ser levantada através:

7.31 - Da introdução de uma hipótese adicional

7.32 - Da introdução de uma nova relação no modelo.

No primeiro caso, podemos admitir que o investimento é autônomo, isto é, que, $I_t = I_o = \text{dado}$. O modelo resultante será

$$Y_t = C_t + I_t$$

$$C_t = \alpha + \beta Y_t$$

$$I_t = I_o = \text{dado}$$

Dispomos, agora, de duas relações e de duas variáveis

a determinar: C_t e Y_t . Os valores de equilíbrio serão:

$$Y_t = \frac{\alpha}{1 - \beta} + \frac{1}{1 - \beta} I_o$$

$$C_t = \frac{\alpha}{1 - \beta} + \frac{1}{1 - \beta} I_o$$

No segundo caso, a indeterminação se levanta introduzindo a função investimento. O Modelo fica(*)

$$Y_t = C_t + I_t - r_t$$

$$C_t = \alpha + \beta Y_t$$

$$r_t = \lambda + \mu(C_t + I_t)$$

$$I_t = I_o = \text{autônomo}$$

Os valores de equilíbrio, para $I_t = I_o = \text{dado}$, são:

$$C_t = \frac{-\beta}{1 - (1 - \mu)\beta} + \frac{\alpha - \lambda\beta}{1 - (1 - \mu)\beta} + \frac{\beta(1 - \mu)}{1 - (1 - \mu)\beta} I_o$$

$$Y_t = \frac{1}{1 - (1 - \mu)\beta} + \frac{(1 - \mu) - \lambda}{1 - (1 - \mu)\beta} + \frac{1 - \mu}{1 - (1 - \mu)\beta} I_o$$

7.40 - Modelo do Multiplicador Dinâmico

As relações do modelo são:

$$Y_t = C_t + I_t$$

$$C_t = C Y_{t-1}$$

$$I_t = I_o \text{ (autônomo)}$$

(*) - Haavelmo, T. - Methods of Measuring The Marginal Propensity To Consume. Journal of The American Statistical Association, vol. 42, March, 1947.

Resolvendo para Y, resulta:

$$Y_t - c Y_{t-1} - I_0 = 0,$$

equação de diferença finita, não homogênea, de primeira ordem. Sua solução conduz a

$$Y_t = \bar{Y} + (Y_0 - \bar{Y}) c^t$$

onde

$$Y_0 = \text{renda inicial}$$

$$\bar{Y} = \frac{I_0}{1-c}$$

e descreve a trajetória da expansão da renda de equilíbrio, a partir da renda inicial Y_0 .

7.50 - Interação entre o Multiplicador e o Asclerador (Modelo de Harrod). (*)

As relações do modelo são:

$$S_t = \alpha Y_t$$

$$I_t = \beta [Y_t - Y_{t-1}]$$

$$S_t = I_t$$

que resolvidas para Y fornecem:

$$Y_t = \frac{\beta}{\alpha - \beta} Y_{t-1}$$

equação de diferença finita, homogênea, de primeira ordem.

(*) - Harrod, R.F. - An Essay in Dynamic Theory. Economic Journal. Vol. XLIX. March, 1939.

Sua solução é:

$$Y_t = Y_0 \left(\frac{\beta}{\beta - \alpha} \right)^t$$

e descreve a trajetória de expansão da renda de equilíbrio a partir de uma renda inicial Y_0 .

7.51 - Interação e o Multiplicador e o Ascelerador (Samuelson) (*)

As relações do modelo são:

$$Y_t = G_t + C_t + I_t$$

$$C_t = \alpha Y_{t-1}$$

$$I_t = \beta (C_t - C_{t-1})$$

$$G = 1$$

Resolvido para Y_t , vem:

$$Y_t - \alpha(1+\beta) Y_{t-1} + \alpha\beta Y_{t-2} = 0$$

equação de diferença finita, não homogênea, de segunda ordem. Sua solução é:

$$Y_t = \frac{1}{1-\alpha} + a_1 (x_1)^t + a_2 (x_2)^t$$

onde a_1 e a_2 são determinadas em termos de condições iniciais e x_1 e x_2 são raízes da equação característica

$$x^2 - \alpha(1+\beta) x + \alpha\beta = 0$$

(*) Samuelson, P.A. - Interaction Between The Multiplier Analysis and Principles of Acceleration. The Collected Scientific Papers of Paul A. Samuelson. J.E. Stiglitz, Editor The M. I. T. Press. Cambridge, 1966.

7.52 - Modelo da Interação de Hicks (*)

As relações do modelo são:

$$Y_t = C_t + I_t + A_t$$

$$C_t = \gamma + C_1 Y_{t-1} + C_2 Y_{t-2}$$

$$I_t = v (Y_{t-1} - Y_{t-2})$$

Resolvendo para Y:

$$Y_t - (C_1 + v)Y_{t-1} - (C_2 - v)Y_{t-2} - (A_t + \gamma) = 0,$$

equação de diferença finita, não homogênea de segunda ordem.

A solução de equilíbrio, particular, é:

$$\bar{Y} = \frac{A_t + \gamma}{1 - (C_1 + C_2)}$$

e a solução da equação homogênea é

$$Y_t = A_1 (x_1)^t + A_2 (x_2)^t,$$

onde:

- I) A_1 e A_2 são parâmetros a determinar em termos de condições iniciais;
- II) x_1 e x_2 são raízes da equação característica

$$x^2 - (c_1 + v)x - (c_2 - v) = 0$$

(*) - Hicks, J. R. A Contribution To Theory of Trade Cycle. Oxford University Press. Oxford, 1950.

Por conseguinte, a solução geral é:

$$Y_t = \frac{A_t + \gamma}{1 - (c_1 + c_2)} + A_1 (x_1)^t + A_2 (2)^t$$

e descreve a trajetória de expansão da renda em termos de condições iniciais dadas.

7.60 - Conclusão

A descrição da operação da economia como um todo através de modelos simples como os apresentados e mesmo através de outros modelos mais complicados permite concluir que êle exige o conhecimento de certas relações de comportamento, tecnológicos e instituições.

Entre elas destacamos as seguintes relações:

5.71 - Função Produção

5.72 - Função Consumo

5.73 - Função Investimento

5.74 - Função Preferência Pela Liquidez

A determinação de relações como essas constitui objetivo da pesquisa macroeconômica.

7.70 - Bibliografia

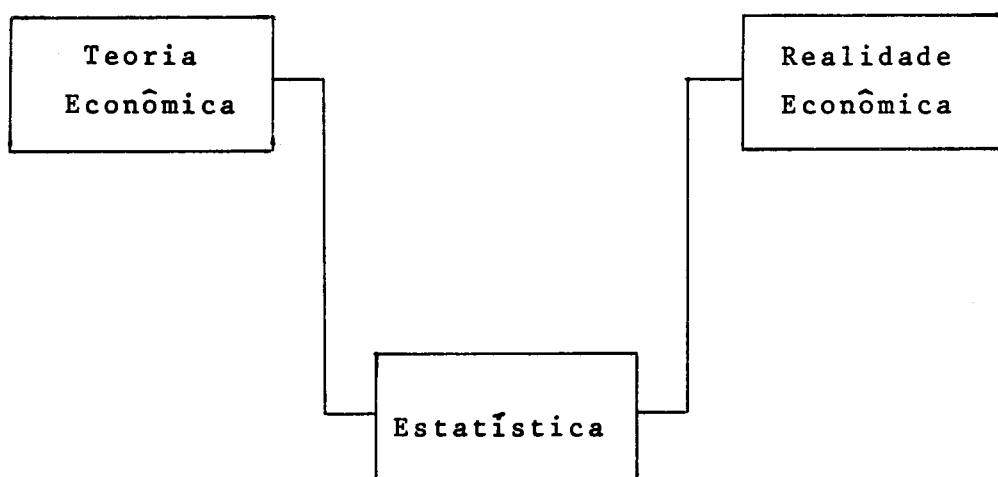
1. Allen, R.G.D. - Mathematical Economics. Macmillan & Co. Ltd. London, 1957.

2. Klein, L.R. - Economic Flutuation in United States. J. Willey & Sons. New York,
3. Keynes, J.M. - The General Theory of Employment, Interest and Money. Macmillan & Co. Ltd. London,
4. Haavelmo, T. - Methods of Measuring The Marginal Propensity To Consume. Journal of The American Statistical Association, vol. 42, March, 1947.
5. Harrod, R. F. - An Essay in Dynamic Theory. Economic Journal.vol. XLIX. March, 1939.
6. Samuelson, P.A. - Interation Between The Multiplier Analysis and Principles of Acceleration. The Collected Scientific Papers of Paul A. Samuelson. J.E. Stiglitz, Editor The M.I.T. Press. Cambridge, 1966.
7. Hicks, J.R. - A Contribution To Theory of Trade Cycle. Oxford University Press. Oxford, 1950.

8.00 - PROBLEMAS DA ANÁLISE QUANTITATIVA

8.10 - Introdução

Nos problemas da análise quantitativa na economia estão sempre presentes a teoria econômica, a matemática e a estatística. A teoria econômica, como corpo de conhecimento racional capaz de explicar os mecanismos da realidade econômica; a matemática, como linguagem através da qual as explicações são expressas e a estatística, como uma espécie de ponte de ligação entre a teoria e a realidade econômica.



Um problema de análise quantitativa pode transformar "num bate bola" entre a teoria e a realidade, feito através da estatística.

8.20 - Exemplo.

Retomemos um exemplo anterior. Seja estimar a função consumo para o Brasil. A etapa inicial é a teoria econômica e a matemática. Por elas sabemos que a relação entre o consumo e a renda se especifica por

$$C = \alpha + \beta Y$$

e desejamos obter estimativas $\hat{\alpha}$ e $\hat{\beta}$ dos parâmetros α e β

Através da Contabilidade Social podemos obter dados do comportamento das variáveis C e Y . Com base neles e através da estatística podemos construir uma análise de regressão entre as referidas variáveis a fim de obter as estimativas solicitadas.

Poderia ocorrer que estas estimativas fossem necessárias com o fim de resolver um problema de planejamento econômico, por exemplo. Voltaríamos, então novamente à teoria econômica com o resultado fornecido pela Estatística de modo a encontrar solução para o problema inicialmente enunciado.

Poderíamos, por outro lado, diante da mesma função consumo, estar frente a um problema em que a estatística e a economia se precederiam de maneira diferente da apresentada. Suponhamos, por exemplo, que dispomos de dados estatísticos de consumo e de renda, fornecidos pela Contabilidade Social e que estamos interessados em obter informações sobre o valor da propensão a consumir. Partindo dos dados estatísticos, recorreremos à teoria econômica para obtermos o modelo, seja

$$C = \alpha + \beta Y$$

$$Y = C + I$$

$$I = \text{variável exôgena}$$

que estimado estatisticamente diante dos dados iniciais conduzirá a uma estimativa para a propensão a consumir β .

Tais interações podem se suceder inúmeras vezes em sequências não previsíveis. Tudo depende da natureza do problema de análise quantitativa que se tem em vista resolver, e dos dados que se dispõe para a sua solução.

Seja ainda um terceiro exemplo em que partimos de informações da Contabilidade Social e em que a teoria econômica fornece mais de uma teoria explicativa do comportamento da realidade. Se

jam, por exemplo as duas teorias seguintes (Modelo multiplicador: investimento autônomo e investimento induzido):

$$\text{I)} \quad C = \alpha + \beta Y$$

$$Y = C + I$$

$$I = \text{autônomo}$$

$$\text{II)} \quad C = \alpha + \beta Y$$

$$Y = C + I$$

$$I = \varnothing(Y)$$

Nosso primeiro problema é verificar se os dados da realidade suportam as hipóteses de uma ou de outra das teorias. Ocor_{re} que as duas primeiras hipóteses de ambas são idênticas. Cabe-nos, então verificar a terceira hipótese num caso e noutro, isto é, se o investimento é autônomo (alternativa I) ou se ele depende do nível de renda (alternativa II).

Admitamos, por hipótese, que os dados do comportamento da realidade levem a admitir a alternativa II. Então $I = \varnothing(Y)$.

Devemos, então, escolher a teoria que se traduz pelo modelo

$$C = \alpha + \beta Y$$

$$Y = C + I$$

$$I = \varnothing(Y)$$

Nossa análise pode não terminar aqui. Podemos estar interessados, ainda, em conhecer a forma pela qual I depende de Y . Para tal, devemos, agora, recorrer à teoria econômica a fim de saber se ela é capaz de nos fornecer alguma indicação da natureza dessa dependência (função investimento).

Admitamos que a teoria econômica não fornecesse essa informação. Deveríamos voltar à realidade a fim de saber se seu

comportamento apresenta algum estado de regularidade indicativa da forma pela qual I depende de Y . Poderíamos, por exemplo chegar à conclusão de que

$$I = \gamma + \theta Y$$

Isto equivaleria a admitir a alternativa II com a seguinte expressão

$$\text{III)} \quad C = \alpha_0 + \alpha_1 Y$$

$$Y = C + I$$

$$I = \beta_0 + \beta_1 Y$$

completando, desta forma, com a informação da realidade o conhecimento fornecido pela teoria.

Poderíamos, agora, admitindo o conhecimento teórico ' como expresso pelo esquema III, estar interessado no conhecimento dos parâmetros α_0 , α_1 , β_0 e β_1 .

Voltaríamos à informação da realidade para, com base nela, fazer estimativas desses parâmetros. Obteríamos, finalmente, o resultado

$$\hat{C} = \hat{\alpha}_0 + \hat{\alpha}_1 Y$$

$$\hat{I} = \hat{\beta}_0 + \hat{\beta}_1 Y$$

$$Y = C + I$$

isto é, com o modelo estimado.

8.30 - Problemas da Análise Quantitativa

Constata-se, assim, que numa análise econométrica

nosso trabalho pode se alternar entre os conhecimentos obtidos por via teórica e por via observação. Tais alternações podem, mesmo, prosseguir por algumas vezes

A interação entre a teoria e a realidade, quer partindo de uma, quer partindo de outra, se dá sempre via estatística.

Na realização dessas interações entre a teoria e a análise estatística existem algumas questões que se tem que resolver que são mais ou menos frequentes e específicas. Tais questões podem ser consideradas, realmente, como definindo as fases com que pode se apresentar a análise econométrica e que constituem as questões metodológicas que a econometria se propõe a resolver.

Tais problemas são os de: especificação, identificação, estimação e prova de hipóteses.

8.31 - Problema da Especificação

O problema da especificação tem em vista expressar de forma matemática os ensinamentos da teoria econômica. Sabemos que toda a teoria, racionalmente elaborada, parte de um conjunto de hipóteses que se supõe satisfeitas pela realidade e através do raciocínio lógico chega a proposições que nada mais são do que afirmações relativas ao comportamento da realidade que ela pretende explicar.

Essas proposições a que a teoria é conduzida, normalmente, traduzem relações entre as variáveis que estão presentes no processo de manifestação da realidade.

Na análise econométrica partimos do pressuposto de que essas relações podem ser expressas matematicamente, colocando, assim, o problema de se expressar matematicamente a forma pela qual as variáveis se relacionam.

Este problema de se expressar matematicamente a forma pela qual as variáveis se relacionam constitui o problema da especificação.

Há casos em que a própria teoria econômica, com auxílio da matemática fornece a forma especificativa da relação entre as variáveis. Outros, há em que essa forma especificativa tem que ser obtida através da análise estatística.

Consideremos um exemplo do primeiro caso. Conhecendo-se a forma do mapa de indiferença do consumidor e admitido o princípio de maximização de sua utilidade com renda e preços fixados, podemos, com auxílio da matemática, deduzir a forma especificativa da curva de procura. Assim, por exemplo, se o mapa de indiferença do consumidor, no caso de dois bens unicamente, for da forma

$$U (Q) = q_1 q_2 = \text{constante} = k$$

onde q_1 e q_2 são as quantidades dos dois bens, e p_1 e p_2 os seus preços.

Através das condições de equilíbrio

$$\frac{\partial U}{\partial q_1} \div \frac{1}{p_1} = \frac{\partial U}{\partial q_2} \div \frac{1}{p_2}$$

$$p_1 q_1 + p_2 q_2 = R$$

onde R é a renda do consumidor, poderemos deduzir diretamente a forma especificativa da função procura de cada um dos bens. Isto é, obter as relações:

$$q_1 = f_1 (p_1, R) = \frac{R}{2p_1}$$

$$q_2 = f_2 (p_2, R) = \frac{R}{2p_2}$$

Consideremos, agora, o segundo caso em que a especificação é feita através da observação dos dados. Seja por exemplo, a distribuição de rendas entre as pessoas de uma coletividade. Pareto, observando como a renda se distribui entre os indivíduos de uma coletividade, entre diferentes lugares e em diferentes épocas, obteve, através de uma análise estatística dos dados, para a forma especificativa dessa distribuição a seguinte função:

$$N_R = \alpha R^{-v}$$

onde R = nível de renda, N_R = número de indivíduos com renda \underline{i} igual ou superior a R e α e v são parâmetros.

Consideremos o problema da especificação das relações entre o consumo e a renda, isto é da função consumo.

$$C = f(Y)$$

Muito embora na maioria de nossas análises costumamos assumir que a função consumo seja linear, isto é

$$C = \alpha + \beta Y,$$

a teoria econômica não fornece nenhuma informação a respeito dessa linearidade. Ela tem sido assumida com base em algumas informações empíricas, e equivale a admitir que a propensão marginal a consumir é constante. Realmente, se

$$\frac{dC}{dY} = \text{constante} = \beta$$

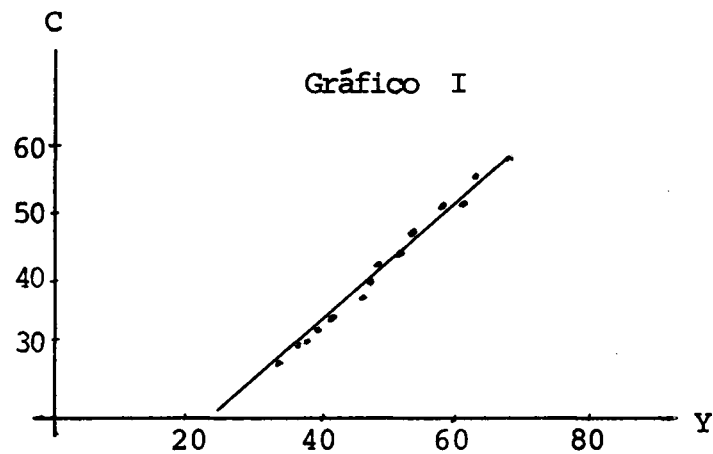
resulta, por integração, que

$$C = \alpha + \beta Y$$

Devemos, então, lançar mão de dados do comportamento do consumo e da renda para com base neles obtermos informações com relação à forma especificativa da relação entre essas variáveis. A

especificação através dos dados pode levar a mais de um tipo de função. Assim, por exemplo, com dados da economia dos Estados Unidos da América do Norte, obtem-se a seguinte informação:

Y	C
33	27
36	31
39	33
41	35
45	39
47	40
48	43
51	45
54	48
59	51
61	52
62	54

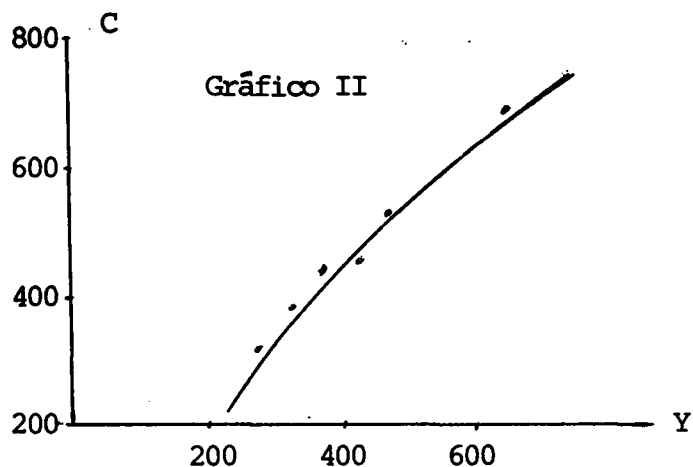


O estado de regularidade que os dados apresentam para a relação entre o consumo e renda, neste caso, pode ser descrito pela relação linear

$$C = \alpha + \beta Y$$

Já dados correspondentes para a Inglaterra, conforme os abaixo fornecidos,

Y	C
275	320
325	380
375	430
425	450
475	530
550	590
650	680



apresentam um estado de regularidade que não permite a especificação da relação entre o consumo e a renda por uma relação linear.

A especificação com base na análise de dados observados deve ser considerada com muita cautela. Realmente, tais dados constituem uma amostra de um conjunto mais geral de dados, ou seja, de uma população. Eles resultam de manifestações efetivamente observadas do conjunto das manifestações possíveis de um evento, isto é, de uma amostra de uma certa população. Admitindo-se uma série de hipóteses, é possível utilizar-se as regularidades empiricamente constatadas da observação (amostra) como base para a especificação de regularidades por ventura existentes no conjunto das observações possíveis do evento (população).

A especificação obtida através da teoria é sempre válida para o conjunto dos valores possíveis. Já a especificação obtida através da estatística, isto é, empiricamente, nem sempre é válida para amostras distintas daquela que permitiu a sua elaboração.

Como regra geral, devemos sempre preferir a especificação fornecida pela teoria. Inexistindo ela, a especificação com base na análise estatística dos dados, deve ser considerada dentro da fragilidade que apresenta e resultante dos condicionamentos da regularidade que lhe serviu de suporte existir na relação das amostras possíveis e da população ser sempre a mesma.

Mesmo considerado o problema da especificação com sua solução fornecida pela teoria econômica, a análise econométrica pode se ver frente a um outro problema, qual seja, o decorrente do fato de a teoria fornecer mais de uma forma especificativa para a relação cogitada.

Evidentemente, nem sempre os postulados básicos de uma explicação racional são suficientes para permitir uma especificação completa das relações implícitas ou nas proposições a que eles

conduzem. Neste caso pode ocorrer que a hipótese faltante pode admitir mais que uma alternativa e que a cada uma delas pode corresponder uma especificação particular.

Caberá à análise econométrica decidir diante de dados da realidade qual das formas especificativas melhor se adapta para descrever o estado de regularidade apresentado pelos dados.

Como exemplo, seja ainda, o problema da especificação da função procura de um bem no caso de dois bens somente. Vamos admitir que desconhecemos a equação que define o mapa de indiferença do consumidor.

Os estudos teóricos e empíricos já feitos permitem supor mais de um tipo de relação descrevendo os diferentes graus de satisfação para diferentes combinações de bens, isto é, distintas formas especificativas para o mapa de indiferença do consumidor.

Numa análise econométrica podemos considerar algumas dessas formas já estudadas e até outras ainda não estudadas e determinarmos as funções de procura que lhe correspondem, para em seguida cuidarmos de determinar, através dos dados disponíveis, descrevendo as relações correspondentes à função procura, qual das possíveis formas especificativas aceitáveis pela teoria poderá melhor descrever a regularidade apresentada pelos nossos dados observados.

Casos existem, ainda, e que devem ser assinalados, em que a teoria econômica oferece como ponto de partida, certas propriedades da relação ou, ainda, unicamente, o sentido que esta função deve ter. Assim, numa análise de mercado, poderíamos partir como informação teórica, unicamente com o pressuposto de que a função de oferta, por exemplo, deve ter declividade positiva e que a função de procura, por sua vez, deve ter uma declividade negativa.

8.32 - Problema da Identificação

O problema da identificação surge toda vez que a forma especificativa do conjunto dos valores possíveis for expressa por mais de uma relação envolvendo as mesmas variáveis. Toda vez que a teoria conduzir a relações expressas por um sistema de relações, muito embora a amostra seja suficiente para permitir inferências sobre a população de onde foi selecionada, nem sempre se torna possível saber a qual das relações da teoria as informações da amostra se referem.

Seja, por exemplo, a teoria explicativa do equilíbrio de mercado. Sabemos que ele é determinado pela intercessão das funções oferta e procura. Isto é:

$${}_o q_t = f_o (p_t)$$

$${}_d q_t = f_d (p_t)$$

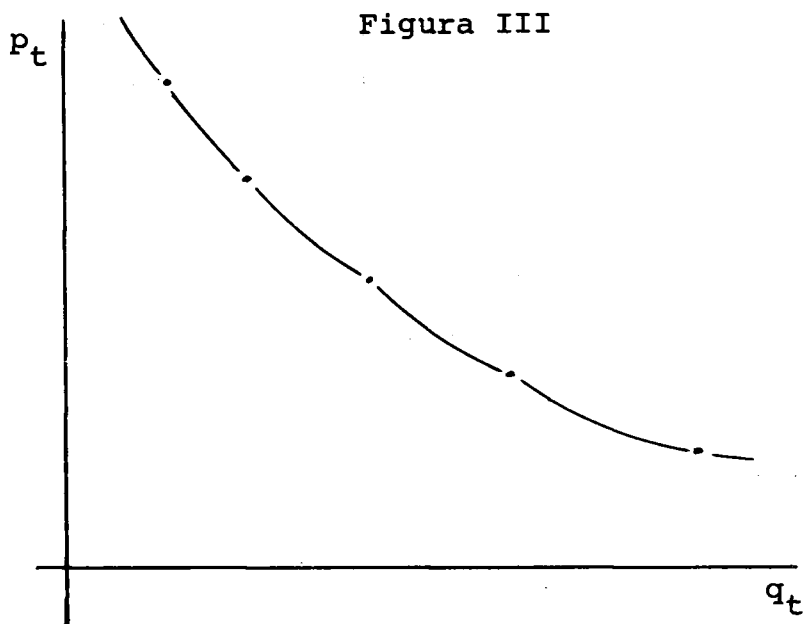
$${}_o q_t = {}_d q_t$$

O sistema formado pelas três relações descreve a população dos valores possíveis que podem assumir os preços assim como as quantidades de equilíbrio do mercado. Assim, conhecendo-se as funções $f_o(p_t)$ e $f_d(p_t)$ podemos calcular os possíveis valores que poderão ser observados para p_t e q_t , e dentre eles selecionar o par que satisfaz à relação ${}_o q_t = {}_d q_t$.

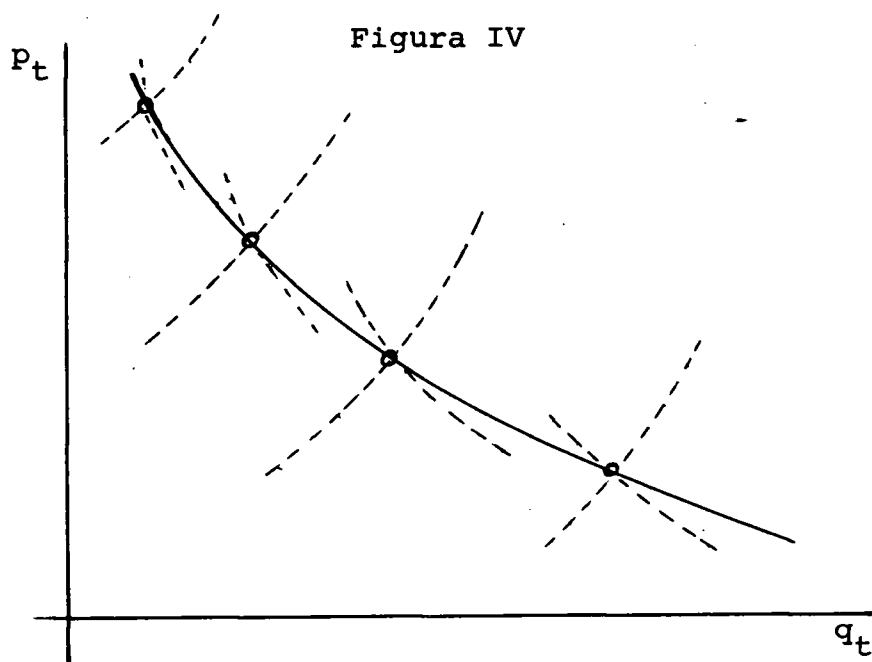
Suponhamos agora, que dispomos de valores de p_t e q_t e que através deles queremos fazer inferências com relação às funções ${}_o q_t$ e ${}_d q_t$. Visto que estas duas funções envolvem as mesmas variáveis p_t e q_t não podemos, salvo em casos especiais, através das informações do comportamento dessas variáveis saber a qual das relações irão se referir as possíveis inferências que possam ser

feitas com base nas informações disponíveis ou amostra dos valores observados de p_t e q_t .

A figura abaixo permite uma idéia visual de pontos observados indicando um estado de regularidade de uma curva de procura.



Tais pontos, intersecção de uma curva de oferta com uma curva de procura, podem, no entanto, nada ter a ver quer com a curva de oferta quer com a curva de procura que, ao se interceptarem, deram-lhe origem. Este fato pode ser facilmente constatado no gráfico abaixo.



O gráfico permite mostrar que o estado de regularidade caracterizado pela intersecção de uma curva de oferta com uma curva de procura que se deslocaram e que corresponde ao indicado no gráfico anterior, nada tem a ver com o estado de regularidade que deveria corresponder quer a curva de oferta quer a curva de procura que se deslocou.

Desta forma se tomássemos as indicações das observações para inferir sobre a curva verdadeira de procura e que se deslocou, chegaríamos a concluir propriedades para esta curva que não lhe correspondem.

Efetivamente a curva de procura correspondente ao estado de regularidade observado (figura 3) nada tem a ver com a verdadeira curva de procura que se deslocou (figura 4).

Surge, assim, o problema de identificar nas informações fornecidas pela amostra a relação fornecida pela teoria a que elas se referem.

O problema de identificação levou, no passado, muitos economistas a cometerem erros graves. Alguns destes economistas acreditando mais nos resultados de suas análises estatísticas tentaram até uma revisão da teoria econômica para que ela pudesse fornecer suporte capaz de justificar erros de interpretação nos resultados de suas análises estatísticas de dados do comportamento da realidade.

Consideremos, por exemplo, os resultados obtidos por Moore para a função procura de ferro guza nos Estados Unidos. Com base em dados de preços e de quantidades consumidas de ferro guza, Moore obteve a seguinte forma estimada para essa função procura:

$$\frac{\Delta q}{q} = -4,58 + 0,521 \frac{\Delta p}{p}$$

que é uma reta com declividade positiva.

Ocorre que a teoria econômica nos ensina que uma função procura, salvo para casos excepcionais, deve ter uma declividade negativa. Como explicar então o resultado obtido por Moore ?

Efetivamente, Moore lançou mão de dados de preços e quantidades que, por terem sido pontos de equilíbrio, tanto poderiam pertencer a uma curva de procura como a uma curva de oferta, e nenhum conhecimento existe na teoria econômica ou na técnica estatística que nos autorize a dizer que um par de pontos de equilíbrio de mercado pertence a uma curva de procura ou a uma curva de oferta. Pertence a ambas.

Ocorre, porém que o guza é um produto industrial e neste caso a curva de oferta está menos sujeita a deslocamentos que a curva de procura. Desta forma quando Moore observou a regularidade apresentada pela relação implícita nos pontos observados, ele descrevia relações típicas de uma curva de oferta e nunca de uma curva de procura.

Efetivamente o que Moore estimou estatisticamente foi a curva de oferta de guza e nunca a de procura. Isto porque na época, não se tinha ainda nem descoberto a existência e nem proposto solução para o problema da identificação.

Os resultados da análise de Moore e mais tarde de Schultz constituíram base empírica para a formulação e posterior solução do problema de identificação.

O problema da identificação foi inicialmente notado em análise estatísticas de dados tendo em vista relações entre preços e quantidades, isto é, em análises tendo em vista a construção de curvas de oferta e procura. Os primeiros trabalhos nesse campo deixaram de considerar o fato de que dados de preços e quantidades de

um mercado qualquer são dados que se referem à intersecção de curvas de oferta e procura e que portanto devem estar sujeitos, não somente a relação de uma curva de oferta ou de procura, mas sim às relações indicadas por ambas as curvas ao mesmo tempo.

Muito embora constatado, inicialmente, nas análises de curvas de oferta e procura, o problema de identificação surge em inúmeras outras análises estatísticas de dados do campo econômico.

Sempre que as variáveis cujas observações pretende - mos analisar estatisticamente estiverem sujeitas a mais de uma relação surge o problema da identificação. Surge o problema de identificar a qual das relações a que as variáveis estão sujeitas irão se referir as conclusões da análise estatística.

O problema da identificação deve preceder o problema da estimação. Sem que aquele esteja resolvido, não podemos saber a que parâmetro econômico o resultado da estimação estatística deve corresponder.

Sem que se tenha resolvido o problema da identificação, o resultado da estimação pode não corresponder à estimativa de parâmetros da relação que se pretende estimar objetivamente, e sim de parâmetros de uma outra relação entre as mesmas variáveis, distinta daquela, ou mesmo de parâmetros de uma combinação, digamos linear, das relações a que nossas variáveis estão sujeitas.

8.33 - Problema de Estimação

É familiar para os que já fizeram um curso de Estatística Geral o problema da estimação de parâmetros quer de uma distribuição quer de uma relação entre variáveis. Ao se estudar o problema da regressão linear entre duas variáveis,

$$y = \alpha + \beta X$$

por exemplo, cuidamos do problema da estimação dos parâmetros α e β envolvidos nesta relação. Ao tratarmos da teoria da estimação estudamos como construir estimadores para esses parâmetros, estimadores que gozam de certas propriedades desejáveis e ainda da medida da precisão quando se usam estimativas como valores dos parâmetros.

No curso de Estatística Econômica, consideramos o mesmo problema de regressão para mais de duas variáveis, considerando a regressão múltipla entre N variáveis e cuidamos de como obter estimativas, por exemplo, para os parâmetros da regressão linear múltipla entre $N + 1$ variáveis, especificada pela relação.

$$Y = \alpha_0 + \alpha_1 X_1 + \alpha_2 X_2 + \dots + \alpha_N X_N$$

Aqui, também, cuidamos não só do problema de como obter estimadores para os parâmetros $\alpha_0, \alpha_1, \dots, \alpha_{II}$, gozando de certas propriedades, como ainda, da precisão existente, quando se tomam as estimativas para eles obtidas, para representar os parâmetros da regressão.

Cabe-nos, agora, no Curso da Econometria, continuar nosso aperfeiçoamento no sentido de obter métodos de estimação que atendam a certos requisitos que estão presentes na economia e que até agora não foram considerados nas distintas oportunidades do curso em que o problema de estimação foi considerado.

Consideraremos, nesta oportunidade, o fato de que dispomos de N variáveis econômicas ligadas por um sistema de relações e que estamos interessados na estimação de parâmetros destas relações, ou mesmo, de uma delas somente.

Realmente, em lugar de relação entre N variáveis po de ser descrita por um esquema de regressão múltipla do tipo

$$Y = \alpha_0 + \alpha_1 X_1 + \alpha_2 X_2 + \dots + \alpha_{N-1} X_{N-1}$$

isto é, por um esquema constituído de uma única relação, teremos que considerar, agora, o fato das relações entre N variáveis somente poderem ser descritas por um sistema de relações.

$$Y = \theta_j (X_1, X_2, \dots, X_{N-1})$$

com $j = 1, 2, \dots, N-1$.

Coloca-se, pois, o problema de como estimar parâmetros de relações entre N variáveis quanto essas N variáveis estão sujeitas a mais de uma relação.

Há casos em que este problema pode ser conduzido a um problema de regressão múltipla, como veremos, mas isto nem sempre é possível. Devemos então examinar quando o problema da regressão simultânea não pode ser conduzido a um problema de regressão múltipla e como neste caso resolver o problema da estimação.

Para melhor compreensão destes problemas faremos neste curso, inicialmente uma revisão da teoria da estimação, a fim de nos recordarmos das características que devem apresentar um estima-dor assim como dos principais métodos de construção de estimadores e suas propriedades.

Somente depois dessa revisão iremos enfrentar o problema da estimação quando as variáveis consideradas estão sujeitas não a uma mas sim a um sistema de relações.

Além do problema da estimação de parâmetros quando se tem em vista a estimação de uma relação entre variáveis com o objetivo de se obter a relação estimada, podemos em econometria, estar interessados em certos parâmetros isolados, muito embora, a sua estimação esteja diretamente ligada à estimação de uma determinada relação entre variáveis. Consideremos alguns exemplos.

Seja, inicialmente, a questão de se determinar o

coeficiente de elasticidade da curva de procura.

$$(IV) \quad q = f(p, R)$$

de um certo bem. Vamos supor que estamos interessados em conhecer os coeficientes de elasticidade-preço e de elasticidade-renda da procura desse bem, respectivamente,

$$-\eta_p = \frac{\partial q}{\partial p} \frac{p}{q}$$

$$\eta_R = \frac{\partial q}{\partial R} \frac{R}{q}$$

Evidentemente que para determinar η_p e η_R é necessário, primeiramente estimarmos a relação (IV) para se possível obtermos as derivadas $\frac{\partial q}{\partial p}$ e $\frac{\partial q}{\partial R}$ necessárias para o cálculo dos correspondentes coeficientes de elasticidade.

Seja, ainda, o problema de se estimar a propensão a consumir de uma certa coletividade. Muito embora possa parecer que estamos interessados na estimação de um parâmetro isolado, a propensão a consumir é um parâmetro de uma célebre relação, a função consumo. Esta, por sua vez não pode ser considerada isoladamente e sim dentro de um esquema teórico dado, por exemplo, por:

$$C_t = \alpha + \beta Y_t$$

$$Y_t = C_t + I_t$$

$$I_t = \text{variável autônoma}$$

Dentro desse esquema a propensão marginal a consumir dada por

$$\beta = \frac{dC}{dY}$$

não pode ser estimada através de uma simples análise de regressão entre C_t e Y_t , visto que tais variáveis estão sujeitas também a relação:

$$Y_t = C_t + I_t$$

A condição de que I_t é uma variável autônoma, isto é, determinada externamente ao esquema permite estimar β considerando a simultaneidade das relações.

O estimador de mínimos quadrados de β , b obtido com base na regressão entre C_t e Y_t é dado por:

$$b = \frac{\sum C (Y - \bar{Y})}{\sum (Y - \bar{Y})^2}$$

Por outro lado, a dependência explícita entre C_t e Y_t com I_t permite escrever

$$C_t = \frac{\alpha}{1-\beta} + \frac{\beta}{1-\beta} I_t$$

$$Y_t = \frac{\alpha}{1-\beta} + \frac{1}{1-\beta} I_t$$

e a relação entre C_t e I_t poder ser vista como independente da relação entre Y_t e I_t . Podem, então, ser estimadas separadamente.

Por análise de regressão podemos estimar

$$\left(\frac{\hat{\beta}}{1-\beta}\right) = \frac{\sum C (I - \bar{I})}{\sum (I - \bar{I})^2}$$

$$\left(\frac{\hat{1}}{1-\beta}\right) = \frac{\sum Y (I - \bar{I})}{\sum (I - \bar{I})^2}$$

Por quociente, podemos obter

$$\hat{\beta} = \frac{\sum C (I - \bar{I})}{\sum Y (I - \bar{I})}$$

que é distinta da estimativa de β dada por b e obtida pela análise de regressão entre C_t e Y_t .

Posteriormente, estudaremos este problema novamente e nesta oportunidade cuidaremos das propriedades dessas estimativas a fim de mostrar que a verdadeira estimativa de β é dada por $\hat{\beta}$, que considera o fato das variáveis estarem ligadas por um sistema de relações.

8.34 - Problemas de Prova de Hipóteses

Um problema de prova de hipótese consiste em se verificar, diante de dados do comportamento da realidade, se uma hipótese previamente admitida, pode ou não ser admitida como válida.

Uma hipótese, quase sempre implica um certo comportamento. Desta forma, o problema de prova de hipóteses pode ser conduzido ao problema de se comparar dois comportamentos: aquele observado com aquele que deveria ser observado se a hipótese fosse correta.

A teoria estatística das provas de hipóteses fornece um instrumento que nos habilita por em prova a maioria das hipóteses que se costuma fazer no comportamento da realidade econômica.

É importante assinalar que uma teoria econômica, em si, pode ser expressa tanto por um conjunto de hipóteses como pelo comportamento decorrente dessas hipóteses serem válidas. Desta forma o problema de se submeter uma teoria à prova equivale ao problema de se submeter à prova o conjunto das hipóteses que lhe são inerentes.

Por outro lado, é necessário, ainda, lembrar que essa teoria, normalmente, expressa relações entre variáveis econômicas e, desta forma, uma hipótese econômica pode ser formulada de modo a expressar um particular valor para um parâmetro de determinada relação.

Consideremos, por exemplo, a hipótese de que a procura de um certo bem deve ser elástica. Assumindo-se que a função procura desse bem seja especificada pela relação:

$$q = f(p) = A p^{-c}$$

Tem-se que

$$\eta = - \frac{d q}{d p} \cdot \frac{p}{q}$$

e que

$$\frac{dq}{dp} = - c A p^{-(c+1)}$$

Logo

$$\begin{aligned} \eta &= c a A p^{-(c+1)} \frac{p}{A p^{-c}} = \\ &= c p^{-c} p^{-1} p^{+1} p^{+c} = c \end{aligned}$$

Desta forma a hipótese de que a procura deve ser elástica equivale à hipótese de ser $c > 1$

Outro exemplo pode ser considerado quando a hipótese se refere, por exemplo, à propensão a consumir. Uma hipótese relativa à propensão marginal a consumir equivale a uma hipótese relativa ao parâmetro β da função consumo, isto é, da função:

$$C_t = \alpha + \beta Y_t$$

8.40 - Bibliografia

1. Haavelmo, T. - Methods in Measuring the Marginal Propensity to Consume, in Studies in Econometric Methods W.C. Hood e T.C.Koopman, Editors. J. Wiley & Sons, Inc. New York, 1953.
2. Moore, H.L. - Economic Cycles: Their Law and Cause. Macmillan. New York, 1914.
3. Haavelmo, T. - The Probability Approach in Econometrics Econometrics, vol. 12, Supplement, July, 1944.
4. Tinbergen, G. - Econometrics, J. Wiley & Sons. New York, 1952.

ENSAIOS ECONÔMICOS DA EPGE

- Nº 1 - Análise Comparativa das Alternativas de Política Comercial de um País em Processo de Industrialização - Edmar Lisboa Bacha - 1970 (esgotado)
- Nº 2 - Análise Econométrica do Mercado Internacional do Café e da Política Brasileira de Preços - Edmar Lisboa Bacha - 1970 (esgotado)
- Nº 3 - A Estrutura Econômica Brasileira - Mario Henrique Simonsen - 1971 - (esgotado)
- Nº 4 - O Papel do Investimento em Educação e Tecnologia no Processo de Desenvolvimento Econômico - Carlos Geraldo Langoni - 1972 (Esgotado)
- Nº 5 - A Evolução do Ensino de Economia no Brasil - Luiz de Freitas Bueno - 1972
- Nº 6 - Política Anti-Inflacionária - A Contribuição Brasileira - Mario Henrique Simonsen - 1973 (esgotado)
- Nº 7 - Análise de Séries de Tempo e Modelo de Formação de Expectativas - José Luiz Carvalho - 1973 (Esgotado)
- Nº 8 - Distribuição da Renda e Desenvolvimento Econômico do Brasil: Uma Reafirmação - Carlos Geraldo Langoni - 1973 (Esgotado)
- Nº 9 - Uma Nota Sobre a População Ótima do Brasil - Edy Luiz Kogut - 1973
- Nº 10 - Aspecto do Problema da Absorção de Mão-de-Obra: Sugestões para Pesquisas - José Luiz Carvalho - 1974 (Esgotado)
- Nº 11 - A Força de Trabalho no Brasil - Mario Henrique Simonsen - 1974 (Esgotado)

- Nº 12 - O Sistema Brasileiro de Incentivos Fiscais - Mario Henrique Simonsen - 1974 (Esgotado)
- Nº 13 - Moeda - Antonio Maria da Silveira - 1974 (esgotado)
- Nº 14 - Crescimento do Produto Real Brasileiro - 1900/1947 - Claudio Luiz Haddad - 1974
- Nº 15 - Uma Nota Sobre Números Índices - José Luiz Carvalho - 1974 (Esgotado)
- Nº 16 - Análise de Custos e Benefícios Sociais I - Edy Luiz Kogut 1974 - (Esgotado)
- Nº 17 - Distribuição da Renda: Resumo da Evidência - Carlos Geraldo Langoni - 1974
- Nº 18 - O Modelo Econométrico de St. Louis Aplicado ao Brasil: Resultados Preliminares - Antonio Carlos Lemgruber - 1975
- Nº 19 - Os Modelos Clássicos e Neoclássicos de Dale W. Jorgenson - Eliseu R. de Andrade Alves - 1975
- Nº 20 - Divid: Um Programa Flexível para Construção do Quadro de Evolução do Estado de uma Dívida - Clovis de Faro - 1974
- Nº 21 - Escolha Entre os Regimes da Tabela Price e do Sistema de Amortizações Constantes: Ponto-de-Vista do Mutuário - Clovis de Faro - 1975
- Nº 22 - Escolaridade, Experiência no Trabalho e Salários no Brasil - José Júlio Senna - 1975
- Nº 23 - Pesquisa Quantitativa na Economia - Luiz de Freitas Bueno - 1976

