A MATEMÁTICA, A TEORIA ECONÔMICA E O PLANEJAMENTO

JOSÉ MARIA GOUVEIA VIEIRA *

Certa feita o Professor Gudin, defendendo a superioridade da matemática sôbre o latim, como disciplina para educar o raciocínio do aluno, chamava atenção para a tendência de alguns que a consideram por verdadeira panacéia capaz de solucionar todos os problemas com que se defrontam os economistas.

Realmente, o exagêro existe, mas existe principalmente por se não conhecer a verdadeira natureza do raciocínio matemático e o verdadeiro sentido do método científico. Ainda hoje, em muitos círculos, tidos por científicos, prevalecem as idéias dos gregos de que a mente humana, por algum motivo misterioso, é capaz, mediante a abstração, de alcançar a verdadeira natureza das coisas. Para transcrever as palavras de um dos mais genuínos representantes do pensamento helênico, no que êle tem de mais anticientífico, basta citar o seguinte passo do Faedo do Platão:

"Então quando é que a alma atinge a verdade? Quando se esforça por examinar alguma coisa em companhia do corpo, ela, òbviamente, não cai em êrro?

— Certamente.

— Logo a verdadeira essência das coisas, se é que isto é possível, sòmente pode ser revelada à alma através da abstração." Compare-se o trecho acima com as palavras de Galileu nas Duas Novas Ciências:

---

*) Do Instituto Brasileiro de Economia da FGV.

"Antes de mais nada é mister descobrir e explicar uma definição que melhor se adapte aos fenômenos naturais. Qualquer pessoa pode definir um tipo de movimento arbitrário e discutir-lhe as propriedades. Por exemplo, houve quem imaginasse hélices e conchóides descritos por movimentos que não observamos na natureza, tendo, o que só podemos elogiar, estabelecido as propriedades que tais curvas devem possuir em virtude das definições dadas; mas nós decidimos considerar os fenômenos relativos aos corpos que caem com movimento acelerado tais como realmente ocorrem na natureza e fazer com que a definição do movimento acelerado externe as propriedades essenciais dos movimentos acelerados."

Mais adiante, no mesmo diálogo, Galileu põe na bôca de Sagredo as seguintes palavras, que resumem admiràvelmente o verdadeiro espírito científico:

"Embora não possa oferecer nenhuma objeção racional a essa definição ou qualquer outra formulada por um autor, seja êle quem fôr, já que tôdas as definições são arbitrárias, seja-me, nada obstante, permitido, sem ofensa ao autor, pôr em dúvida se essa definição a que se chegou, abstratamente, corresponde à realidade e descreve o tipo de movimento acelerado que observamos na natureza no caso de corpos que caem livremente."

Galileu, sem nenhum favor, é universalmente reconhecido por fundador da ciência moderna. A meu ver, são êsses dois trechos os que melhor exprimem a síntese entre a teoria e a prática que deve ser o único objetivo do cientista.

Em primeiro lugar, cumpre observar que as definições, (hoje diríamos os postulados) são arbitrários e que só podemos elogiar os esforços dos que, estabelecidos os postulados, passam a deduzir as leis que se baseiam nêles. Mas êste é apenas o primeiro passo. É necessário, além disso, duvidar. Cumpre ver se os portulados correspodem à realidade e se as leis que deduzimos descrevem os fenômenos observados.

A matemática é a ciência puramente abstrata. Pertence por isso mesmo, àquele primeiro esfôrço do cientista. Ao mundo das definições arbitrárias que podem, ou não, corresponder aos fenômenos que iremos estudar numa determinada ciência. Nossa primeira tarefa, portanto, é tratar de saber com tôda clareza quais são seus postulados.

Logo, aqui, observamos o primeiro tropêço dos que se dizem cientistas. Ou não procuram conhecer os postulados básicos da matemática, ou se esquecem que são arbitrários. Seja como fôr, põem-se na posição de Platão.

A antiga Escola Politécnica, a mesma em que se formou o Professor Gudin, era dominada pelos positivistas que, esquecidos da lição de Galileu, achavam que os postulados matemáticos tinham que se conformar com a realidade. Negavam, por exemplo, a existência do número complexo. Esqueciam-se pois, de que o postulado fundamental da matemática é o de que a equação algébrica da forma:

$A_0 + A_1X + A_2X^2 + \ldots\ldots\ldots AnX^n = 0$ tem sempre uma solução e que se os postulados que definem os números reais não dão solução para $X^2 - 1$, outros terão de ser formulados, alargando-se o campo de números.

É a ignorância de princípios tão elementais que redunda naquele exagêro assinalado por Gudin. Efetivamente, se a matemática não se baseia em postulados arbitrários que devem se conformar com os fenômenos observados, mas é, como acreditava Platão, a verdadeira essência do mundo, que nos cerca, podemos aplicá-la sem maiores cuidados a tôdas as ciências, inclusive à econômica. Mas essa não é a única conseqüência nociva que a ignorância dos princípios básicos da matemática tem para o economista. Na verdade as conseqüências são de dois tipos. A primeira, como assinalado, consiste em exagerar sua aplicação. A segunda, é oposta. Consiste em achar que a matemática é uma ciência exata e como tal inaplicável aos fenômenos econômicos. Não há dúvida que a matemática é exata, no sentido de que o rigor de seu método dedutivo não encontra paralelo. Mas é, precisamente, seu rigor dedutivo que a torna imprescindível à economia.

Observamos que na macroeconomia as relações funcionais envolvem variáveis interdependentes.

Por exemplo, vejamos o caso da demanda de todos os bens e serviços. Consideremo-la como a soma das demandas de cada bem e serviço individual. A demanda de cada um deles: depende dos preços de todos os outros e da renda do consumidor que depende também dos preços. Ora, como então explicar, em palavras, como se forma essa demanda? A menos que formulemos o problema em têrmos de equações compatíveis (ou seja simultâneas), cairemos no raciocínio circular, cuja lógica, como sabemos, é um sofisma.

A própria compreensão dos problemas macroeconômicos exige que sejam formulados, matemàticamente, a fim de nos libertarmos da suposição do *coetenis paribus*, que não nos leva a nenhuma conclusão definitiva.

Um exemplo tangível da necessidade da formulação matemática é o planejamento econômico.

É simplesmente impossível fazê-lo em palavras. Isso porque os efeitos das variações dos valôres das variáveis econômicas são múltiplos e, muitas vêzes, contraditórios. Tomemos, por exemplo, o salário. Por um lado êle é um elemento da demanda de um consumidor com grande propensão a consumir. Por outro, é um elemento da formação dos custos e dos preços. Acresce que a variação do salário influencia a renda real dos não assalariados o que, por seu turno, terá influência sôbre a pressão inflacionária. Considere-se, agora, o preço. Uma queda nos preços faz cair a renda empresarial, mas eleva os salários reais. Isso, sem falar nas denominadas elasticidades críticas, estudadas por L. A. Metzler, pode levar a desiquilíbrios no Balanço de Pagamentos. Para dar ainda outro exemplo, consideremos a desvalorização da moeda que equivale a diminuir os salários e outros custos, em têrmos da moeda estrangeira. Mas, conforme o caso, pode ter como conseqüência uma expansão nas exportações o que elevará as rendas e, conseqüentemente o consumo. Poderíamos examinar, um a um, os efeitos das variações das variáveis econômicas para concluir que, verbalmente, nenhuma conclusão é possível a não ser um amanhado de frases contraditórias. Por isso mesmo é que um plano de política econômica, fundamentado em raciocínio verbal que abusa da suposição do *coeteris paribus*, talvez provoque resultados inteiramente opostos aos almejados.

A êsse respeito, nada mais útil que a lição de Jan Tinbergen exposta na IV parte do seu livro *Econometrics* que, aliás, tem a seu favor o fato de, ao utilizar as linhas mestras de seu modêlo de decisão, ali descrito, ter debelado as crises de 1949 e 1950. Não cabe aqui, uma análise pormenorizada do planejamento holandês. Vem ao caso, porém, expor, em grandes pinceladas, o modêlo de decisão, para demonstrar que o raciocínio matemático é o único capaz de nos levar a uma política econômica eficiente.

O modêlo de decisão parte dos conceitos de diretrizes e instrumentos da política econômica.

A diretriz é o objetivo visado, expresso em têrmos quantitativos. Por exemplo, no caso holandês, a redução do deficit do Balanço de Pagamentos para 4% da renda nacional.e uma variação nula do volume da produção. Os instrumentos são os meios utilizados para alcançar os objetivos. O que caracteriza o modêlo decisão é tratar os objetivos como dados do problema e os meios como incógnitas.

Para se ter uma perfeita compreensão da realidade urge simplificá-la através de um sistema de equações simultâneas. Êsse modêlo apresenta as variáveis econômicas, que interessam ao objetivo visado, assim como as relações funcionais que as interligam.

As variáveis, que representam a realidade econômica, e os objetivos visados apresentam-se como fenômenos interdependentes. Os instrumentos políticos, assim como os dados econômicos, necessários a se obter os objetivos, constituem dois tipos de variáveis exógenas, ou sejam independentes da estrutura econômica e que, por isso mesmo, serão as variáveis livres do sistema de equações simultâneas.

A realidade será representada por funções bem conhecidas da análise econômica.

A primeira é a que diz que a despesa nacional é função da renda,

$$\Delta Dn = \phi\ (\Delta R)$$

isso é, o incremento da despesa nacional é função do aumento da renda pessoal.

A segunda função, que também se relaciona, em parte, com a função consumo, considera o aumento das importações como função do produto nacional. Fá-la, porém, também depender da elasticidade preço da demanda de bens importados.

A terceira função considera as exportações como função da elasticidade preço da demanda (externa) de bens importados. À curva da demanda de exportações, segundo o modêlo, não será deslocada.

Essas duas últimas funções serão conjugadas para determinar o deficit do Balanço de Pagamentos.

A quarta função estabelece a igualdade entre o preço e o custo marginal que dependerá do custo de mão-de-obra, por unidade produzida, e do volume da produção.

As variáveis, que retratam a situação econômica, são apresentadas por intermédio de números índices = 1 no ano base. Assim é que:

y = volume da produção = 1

l = salário por unidade produzida = 1

Y = renda nacional

As outras variáveis, que interessam a essa representação da realidade econômica do ano base, são apresentadas em percentuais da renda nacional.

x =	despesa nacional	=	1,04 da renda real
m =	importações	=	0,44 " " "
e =	exportações	=	0,40 " " "
D =	deficit do B.P.	=	0,04 " " "
λ =	salários	=	0,55 " " "
z =	outras rendas	=	0,45 " " "

Como se vê $z + \lambda + D = X$.

Podemos, pois, considerar tôdas essas variáveis como medidas por números correlacionados com a renda nacional do ano base.

Como se pode deduzir das funções descritas acima os coeficientes dessas variáveis, que aparecerão nas equações simultâneas serão:

∂ = propensão marginal a poupar

E^m = elasticidade preço da demanda de importações

E^e = elasticidade preço da demanda de exportações

$r_1 = \dfrac{\partial c}{\partial \lambda}$ sendo c o custo marginal e salário por unidade produzida.

$$r_2 = \frac{\partial c}{\partial y} = \frac{1}{\dfrac{\delta y}{\delta c}}$$

Ora sendo $c = p$, $\dfrac{\delta y}{\delta c} = \dfrac{\delta y}{\delta p}$ elasticidade preço da oferta.
Portanto r_2 é o o inverso da elasticidade preço da oferta. Será pois a medida da flexibilidade dos preços.

Utilizando-se das relações funcionais acima mencionadas e substituindo as variáveis por seus valôres deduzidos de várias equações de definições Tinbergen estabelece o modêlo:

$$\xi_1 y + D + \xi_2 p = \xi_3 l$$

$$- \mu y + D + \delta p = 0$$

$$- r_2 y + p = r_1 l$$

em que:

$$\xi_1 = \sigma (1 - \lambda)$$

$$\xi_2 = [1 - x + \sigma (\mu + \lambda - \mu E^m)] p$$

$$\xi_3 = \sigma \lambda$$

$$\partial = [m E^m + e (E^e - 1)$$

l, o salário unitário é colocado no membro da direita por ser um instrumento da política. Seus coeficientes ξ_3 e r_1 são, porém, endógenos. Mas o valor de *l* será um instrumento. É, portanto, uma incógnita.

Introduzem-se, agora, duas variáveis exógenas, uma na primeira equação, outra na terceira.

A primeira, representa um aumento primário na despesa nacional. Pode ser um investimento autônomo, o deficit orçamentário, subsídios ou certas medidas fiscais. A segunda, representa tributos indiretos, alterações na margem de lucros ou contrôle de preços.

O modêlo completo é pois o seguinte:

$$\xi_1 y + D + \xi_2 p = \xi_3 l + \xi_o$$

$$-\mu y + D - \delta p = 0$$

$$-r_2 y + p = r_1 l + r_o$$

Temos, agora, como analisar as influências das variações. Exemplificando. Qual a relação entre o salário e o emprêgo? Considerando-se constante a tecnologia, o volume da produção será proporcional ao nível de emprêgo (desde que se admita que a lei dos rendimentos decrescentes não interessa ao caso, o que nem sempre se pode supor).

Mas, admitindo-se a proporcionalidade temos:

$$Y = \frac{\begin{vmatrix} \xi_3 l + \xi_o & 1 & \xi_2 \\ 0 & 1 & -\partial \\ r_1 l + r_o & 0 & 1 \end{vmatrix}}{\begin{vmatrix} \xi_1 & 1 & \xi_2 \\ -\mu & 1 & -\partial \\ -r_2 & 0 & 1 \end{vmatrix}}$$

$$= \frac{[\xi_3 - r_1 (\partial + \xi_2)]\ l + \xi_o - (\partial + \xi_2)\ r_o}{\xi_1 + \mu + r_2 (\partial + \xi_2)}$$

$$Y = \eta l + \eta' \xi_o + \eta'' r_o .$$

Aplicando-se os valôres numéricos dos parâmetros, encontrados através de equações de regressão baseadas nos dados estatísticos do período 1923-1938, ver-se-á que a elasticidade preço da demanda da mão-de-obra é mínima. O fato não pode ser explicado quando se admite a suposição do *coeteris-paribus*. Na realidade o salário pouco influi no nível de emprêgo porque ao mesmo tempo que implica custos mais altos intensifica a demanda do assalariado.

Consideremos agora outro caso. Será possível obter o resultado desejado, (i.e., $D = 0{,}04$) diminuindo-se os salários? Isso significa fazer com que $\xi_o = r_2 = 0$.

O modêlo dá as equações:

$$\begin{aligned} \xi_1 y - \xi_3 l + \xi_2 p &= 0{,}04 \\ -\mu_1 y \qquad\quad - \partial p &= 0{,}04 \\ -r_o y - r_1 l + \quad p &= 0{,}04 \end{aligned}$$

aplicando-se a regra de Cramer, como anteriormente, ver-se-á que a solução é inexeqüível, pois dá para l um valor menor do que -1. (Como 1, em número índice, é salário invariante, a solução implica salário negativo.)

Podemos continuar as experiências para prever os resultados das diversas políticas econômicas. Podemos também modificar o modêlo para torná-lo mais realista ou seja, supondo-se que a economia está sob a influência da lei dos rendimentos decrescentes e que a produtividade da mão-de-obra se altera.

Há um outro problema interessante: Suponha-se que os objetivos se relacionem com o deficit do Balanço de Pagamentos, o volume de produção e o nível de preços. Nesse caso todos êles passam a ser dados. Ora no modêlo:

$$-\mu y + D - \partial p = 0$$

Isso significa que não estamos livre para fixar êsses objetivos, já que nessa equação não há parâmetros políticos (variáveis exógenas). Temos aqui um exemplo de como dando-se uma forma específica às equações representativas das leis econômicas, é possível encontrar uma situação que não se afina com a teoria, possibilidade que não ocorre aos economistas que se utilizam da matemática sem explicitar as funções de que lançam mão.