

Origens e pertinência da matematização da teoria econômica

Iara Vigo de

Lima

Resumo: Pretende-se aqui *sondar*, seguindo uma perspectiva genealógica, as origens e desenvolvimentos da Economia Matemática. A partir da gênese da concepção moderna de ciência, investiga-se sua ascendência sobre a “matematização” da teoria econômica, com o intuito de apresentar os principais questionamentos acerca da hegemonia da abordagem matemática em nossa disciplina.

INTRODUÇÃO

Existe uma ampla discussão em torno ao estado atual da ciência econômica. Muitos apontam para uma crise, o que pode ser atestado pelo título de inúmeras publicações. Tem-se amplamente debatido sobre as suas causas. Diversos autores associam-na à questão do método, mais especificamente ao formalismo e ao “abuso” do emprego da matemática em nossa disciplina. Recentemente, Mark Blaug (1998), renomado metodólogo ortodoxo - o que torna a declaração bastante significativa, afirmou que o problema é mesmo o formalismo matemático.

É comum levantar-se questões quanto à relevância empírica de grande parte da teoria econômica, ou ainda, à ausência de progresso cumulativo em comparação a outras ciências. A “matematização” impõe a adoção de pressupostos adaptáveis aos axiomas da matemática, que em geral não se conformam ao mundo real. Debate-se, portanto, até que ponto o objeto da economia é “naturalmente quantitativo”, para se utilizar aqui uma concepção histórica que é bastante retomada em defesa do emprego de modelos matemáticos. Ou ainda, como imprimir aos símbolos e fórmulas matemáticas uma significância econômica? Isto é, existem problemas relacionados à tradução dos processos econômicos para a linguagem matemática, bem como à acuidade de sua manipulação na análise. Outras grandes críticas levantadas à matematização citam exemplos de que a economia matemática descobriu muito pouco relativamente a outras abordagens menos-matemáticas e que a ênfase na modelagem matemática pode ser creditada a aspectos de socialização na profissão.

Há, portanto, uma polêmica muito viva em torno ao método hoje empregado pelo *mainstream* da ciência econômica. Grandes economistas, desde os primórdios da disciplina, defendem o emprego do raciocínio e das ferramentas da matemática. Entre eles, incluem-se Cournot, Jevons, Pareto, Walras e, mais recentemente, Koopmans e

Debreu. Do outro lado do debate também se encontram renomados economistas, entre eles seis Prêmios Nobel: Myrdal, Hayek, Stigler, Leontief, Solow e Herbert Simon. Ainda, não são apenas economistas não-matemáticos que apresentam objeções (como Veblen e Knight), mas também grandes matemáticos, como Marshall, Wicksell, Keynes e Georgescu-Roegen.

Nosso objetivo aqui é *sondar*, seguindo uma perspectiva genealógica, os quadros históricos que culminaram na concepção moderna de ciência e como esta, ao influenciar o pensamento de economistas e de outros cientistas que se voltaram à análise de fenômenos econômicos, deu origem ao método que é hoje objeto de tais questionamentos. Ademais, pretende-se apontar algumas destas grandes questões.

1. O ADVENTO DA FORMALIZAÇÃO MATEMÁTICA EM ECONOMIA

A busca do método na filosofia e nas ciências seguiu o que podemos chamar de um “projeto histórico de racionalidade”, proposto pelos gregos e levado a cabo pelos filósofos e cientistas da Idade Moderna. Este movimento colimou na busca da matematização do mundo. A racionalidade convidava à conversão de diferentes aspectos dos fenômenos em símbolos abstratos, com o intuito de melhor ordená-los e apreendê-los.

Platão, seguindo uma inspiração pitagórica, inaugurou a concepção de que o melhor caminho para se chegar às idéias verdadeiras, ou ao conhecimento puramente intelectual e perfeito, encontrava-se na matemática. O Renascimento fez ressurgir uma corrente pitagórico-platônica há muito reprimida, traduzindo-se em grandes transformações no pensamento filosófico e científico, promovidas por personagens tais como: Copérnico, Kepler, Galileu, Descartes e, levando a cabo o referido projeto histórico, Isaac Newton, pela forma como aplicou a matemática à física, convertendo esta em um paradigma às demais ciências e imprimindo os seus requisitos determinista e matematizante.

Ademais, já nos gregos observava-se o germen de um desejo humano de dominar a natureza. No século XVII, com Francis Bacon e sua convicção de que “saber é poder”, mas especialmente com Descartes e o nascimento do “sujeito” moderno, inverte-se a forma como o homem ocidental passa a se relacionar com a natureza. A ciência moderna não é mais contemplação, mas um exercício de poder do ser humano sobre a natureza e resultados passam a ser requeridos das ciências com muito mais veemência, confundindo-se com a idéia de “progresso”.

No âmbito do pensamento metacientífico, verificou-se outra grande mudança na filosofia ocidental. Na Idade Moderna, o homem passa a duvidar de sua capacidade de conhecer. Como forma de combater um intenso ceticismo, pensadores se voltam à questão do método científico. Francis Bacon inaugura o empirismo e Descartes estabelece o dedutivismo, de cunho essencialmente matemático, cristalizando uma tendência no pensamento humano de revivescência do interesse pela matemática. No século XVIII, Kant, que toma a física newtoniana como paradigma de ciência, sintetiza racionalismo e empirismo e se volta para a investigação da possibilidade de a razão “conhecer”, marcando decisivamente os desenvolvimentos posteriores na filosofia da ciência, em especial no positivismo lógico. O pensamento do Círculo de Viena acabou exercendo forte influência na “revolução formalista”, que firmou a “matematização” da economia, promovida por um grupo de matemáticos, físicos e engenheiros que se votaram aos estudos econômicos.

Os primeiros passos decisivos dados pela mais antiga das ciências sociais - assim como as demais que iriam se formar -, que ocorreram entre os séculos XVII e XVIII, foram norteados pela concepção de cientificidade instaurada na modernidade. Todo esse movimento histórico repercutiu na adoção pela economia da linguagem matemática, como forma de adquirir o ambicionado estatuto científico e “progredir”.

Os mercantilistas já demonstravam a influência do método moderno de análise. Dentre eles, William Petty é representativo de tal ascendência, ao se espelhar na física e combinar racionalismo com o estudo empírico-quantitativo. Nos escritos dos fisiocratas e de Adam Smith identifica-se o emprego sistemático da visão determinista do mundo, cristalizada pela física newtoniana. Segundo Ingrao & Israel (1990, p. 44), Quesnay denominava o *Tableau*, precursor da análise de equilíbrio geral, de “fórmula aritmética” da reprodução anual da riqueza das nações e Turgot também se preocupava com a medida dos fenômenos econômicos e sociais, concebendo o conceito de equilíbrio em analogia a fenômenos físicos, embora não tivesse tentado nenhuma formalização.

Ricardo foi a personagem mais relevante no que concerne ao método. Ele retoma a perspectiva dedutivista, só que agora aliada a um procedimento essencialmente abstrato, ao adotar alguns pressupostos simplificadores e relegar a preocupação com os fatos, os dados históricos e as instituições, tal como presente em Smith, a segundo plano. Diz-se, portanto, que ele revolucionou o método no âmbito

da disciplina e tem sido apontado como o fundador da teoria econômica pura.

Ricardo recebeu censuras à sua teoria e ao seu método ainda em vida, em especial de Malthus, que também condenava o seu excessivo abstracionismo. Sucederam-se diversos trabalhos voltados à questão metodológica, escritos por Senior, Stuart Mill, John Neville Keynes e outros. A partir do final da década de 1850, o desalento da *teoria* ricardiana, aliado ao positivismo de Comte e ao socialismo, leva à primeira grande crise da economia. Vários economistas ilustres, tais como Cairnes, MacLeod, Bagehot e Jevons, declaravam-se extremamente pessimistas com o estado da disciplina. Em 1871, Jevons publica o seu *A Teoria da Economia Política*, apresentando a teoria da utilidade marginal e marcando o surgimento da Economia Neoclássica.

Embora houvesse um descontentamento interno na disciplina, alternativas já tinham sido apresentadas (por exemplo, pelas escolas históricas). Os próprios conceitos de utilidade e de margem não eram novos. Então, por que os primeiros neoclássicos foram aqueles que obtiveram sucesso? A resposta a esta questão parece mesmo estar na adoção da linguagem matemática. Há muitos os economistas ambicionavam um estatuto de cientificidade correspondente àquele obtido pela física e matemática. Além disso, o imperativo de “progresso” estava presente nas discussões em torno ao estado da Economia Política.

Até então, o uso das matemáticas concentrava-se na “quantificação”, como nos escritos dos aritméticos políticos, de fisiocratas, de William Whewell e até mesmo de Ricardo (que utilizou ilustrações numéricas) e Marx (ao empregar fórmulas matemáticas). O grande passo inicial em direção à “matematização” da teoria econômica foi dado pelos protagonistas da “revolução marginalista”. Estes promoveram uma “revolução” metodológica ao adotar, além de novas técnicas matemáticas, a sua linguagem na teorização e defenderem uma rígida separação entre ciência e arte.

A concretização desse projeto histórico, segundo Mirowski (1984, 1986 e 1991), ocorreu através de uma analogia perfeita com a física, não a newtoniana, mas sim a energética, tal como se desenvolvia em meados do século XIX, marcando o surgimento da teoria neoclássica e o primeiro grande ponto de inflexão da “matematização” da ciência econômica.

É desta forma que a economia, seguindo uma tendência histórica matematizante nos demais ramos do saber, passa a incorporar a linguagem

matemática em sua formulação teórica.

Entretanto, até a década de 1930, o uso da matemática era bastante limitado. Seu incremento decorreu do ingresso de muitos engenheiros, físicos e matemáticos, tais como: Ragnar Frisch, Tjalling Koopmans, Jan Tinbergen, Maurice Allais, Kenneth Arrow, John von Neumann, Griffith Evans, Harold Thayer Davis e Edwin Bidwell Wilson.

Após a Segunda Grande Guerra, o aumento da “matematização” tem sido explicado pela chamada “revolução formalista”, decorrente da ampla influência dos critérios de cientificidade prescritos pelo positivismo lógico. Segundo Ward (1975), passou-se a perseguir o ideal formalista, por exemplo por Frank Ramsey e Tinbergen ainda na década de 1930. A mudança foi impulsionada por formalistas que passaram a trabalhar de forma cooperativa no *Massachusetts Institute of Technology* e em Chicago no final da década de 1940. A nova abordagem propagou-se e, por volta do início da década de 1960, todos os departamentos de economia interessados em pesquisa, já possuíam seus formalistas (Ward, 1975, p. 116-117). O instrumento da Economia Matemática foi aperfeiçoado por muitos, por exemplo Paul Samuelson. Aplicou-se a matemática à revolução keynesiana.

Mas, o auge da transferência da abordagem formalista para a nossa disciplina ocorreu com a publicação, em 1959, do livro *Theory of Value* de Debreu.

2. SOBRE O ESTADO ATUAL DA CIÊNCIA ECONÔMICA E A PERTINÊNCIA DA MATEMATIZAÇÃO DE SUA TEORIA

Toda esta transformação metodológica que se iniciou nos anos 70 do século XIX e intensificou-se no pós-guerra está hoje no bojo das discussões em torno ao estado atual da ciência econômica, caracterizado por uma profunda crise.

Não é incomum se observar uma grande insatisfação com muitos aspectos da análise econômica. Diante de uma variada sucessão de questões, os economistas têm apontado as mais diferentes vias de solução e, não raras vezes, bastante contraditórias. Também não é raro inexistir acordo sobre quais são as causas de grandes problemas econômicos enfrentados pelas sociedades. Não há, portanto, uma definição clara de como devem ser abordadas, tanto do ponto de vista teórico quanto prático, as mais prementes questões. Constantemente, os economistas têm experimentado uma sensação de impotência ao constatarem as discrepâncias entre o que se observa na realidade e o que preconizam as teorias.

Muitos autores costumam indicar o final dos anos 1960 como ponto de partida desta nova crise. Tem-se questionado as vantagens e limitações da metodologia empregada na ciência econômica. O ponto axial do debate tem sido a “formalização” em geral e, sobretudo, a “matematização” da economia, entendida enquanto paroxismo do emprego da matemática na investigação do fenômeno econômico.

2. 1. Em Defesa da Formalização e do Uso da Matemática na Economia

Ao longo da história da análise econômica, várias justificativas para a utilização da formalização em geral e, especialmente, a matemática têm sido apontadas por diversos economistas. Cournot e Jevons entendiam que muitas das formas de raciocínio em economia são de natureza matemática e Walras acreditava que ser cientista é também ser matemático (Katzner, 1991, p. 20). Pareto afirmou em sua obra *Manual de Economia Política*: “Todas as ciências naturais chegaram agora ao ponto no qual os fatos são estudados diretamente. Também a Economia Política chegou a esse ponto, pelo menos em grande parte. Apenas nas outras ciências sociais é que ainda há quem se obstine em raciocinar sobre palavras; no entanto, é preciso desembaraçar-se desse método, se quisermos que as ciências progridam” (PARETO, 1987, p. 19).

Eventualmente toma-se o artigo de Suppes, *The Desirability of Formalization in Science*, de 1968, para resumir os principais méritos da formalização: auxilia no esclarecimento dos problemas conceituais e na construção de fundamentos lógicos, na apresentação de significados explícitos de conceitos, na padronização da terminologia e métodos, na possibilidade de desenvolvimento de uma visão geral sem a intromissão de detalhes não essenciais, no alcance de um nível mais elevado de objetividade, no estabelecimento de condições precisas requeridas pela análise a ser considerada e na obtenção de pressupostos mínimos necessários para a exposição da análise.

Woo (1986, p. 10) menciona também a maior facilidade de manipulação dos sistemas formais, em especial através dos recursos da computação, possibilitando a resolução de problemas e enigmas de grande complexidade.

Samuelson concebia que o uso dos “ [...] métodos simbólicos tem sido de ajuda para esclarecer o pensamento e estimular o progresso da análise. Aqueles que usaram essa linguagem abstrata foram forçados a formular seus conceitos sem

ambiguidade [...]”. (Samuelson, 1997, p. 119).

Mirowski (1986) sintetiza as justificativas históricas levantadas em prol do uso da expressão matemática em economia em torno a duas grandes defesas. A primeira, que foi largamente utilizada pelos protagonistas da revolução marginalista, é aquela de que o objeto da economia é “naturalmente quantitativo”. A segunda grande defesa do método matemático é o apelo ao seu rigor lógico. Entre seus principais propagadores estão Tjalling Koopmans e Gerard Debreu.

Debreu (1984) enfatiza que as conclusões derivadas pelo raciocínio matemático impedem a interferência de interpretações prévias e que os seus pressupostos explícitos possibilitam um julgamento mais correto sobre a extensão pela qual eles se aplicam a uma situação particular. O rigor matemático propicia bases mais seguras para a exploração em novas direções. Ele coloca, então, os três atributos principais do raciocínio matemático como sendo o rigor, a simplicidade e a generalidade. Outro aspecto de defesa por parte de Debreu é de que a linguagem matemática permite uma melhor comunicação entre os economistas, inclusive com grande economia de meios.

2.2 Críticas à Formalização Matemática em Economia

Considerando-se as ciências em geral, o debate em torno ao uso das matemáticas tem uma longa história. Podemos aqui lembrar a divergência entre Aristóteles e Platão, bem como o *Diálogo* de Galileu entre Simplicio, Sagredo e Salviatti, destacado por Koyré (1982, p. 166). Também a discussão em economia não é recente. Ela está presente desde, pelo menos, o surgimento da teoria neoclássica.

Mayer (1993, p. 123-25) aponta como custos da modelagem matemática: *i)* Redução do tempo que os pesquisadores tem disponível para outros aspectos de seus *papers*; *ii)* Muitos modelos publicados apenas “matematizam” o óbvio, isto é, parece haver um abuso da matemática para ocultar a falta de idéias; *iii)* Pode tornar mais complexo o que poderia ser dito de maneira mais simples. Ademais, modelos são mais difíceis de serem lembrados do que explicações intuitivas; *iv)* Os modelos “estreitam” a visão, dão uma visão de “túnel”, enquanto que a atividade econômica exige uma visão periférica; *v)* a ambiguidade pode ser “uma reflexão apropriada e útil de uma realidade complexa”. Acaba-se escolhendo aquelas variáveis mais fáceis de serem incluídas no modelo.

2.2.1 Excessiva abstração – os axiomas da matemática *versus* os pressupostos da

teoria econômica

Esta crítica aponta que a teoria econômica tem se distanciado da realidade à medida que a “matematização” impõe a adoção de pressupostos adaptáveis aos axiomas matemáticos, os quais não se conformam ao mundo real. Em outras palavras, “a forma dita o conteúdo de investigação e a disponibilidade de certas técnicas determina a escolha de problemas” (Woo, 1986, p. 12).

Blaug (1998) afirma que a economia tem se tornado, de maneira crescente, um jogo intelectual, em que “Economistas têm gradualmente convertido o objeto em um tipo de matemática social, na qual o rigor analítico como entendido no departamento de matemática é tudo e a relevância empírica (como entendida no departamento da física) não é nada”.

Há pelo menos dois aspectos a serem analisados, seguindo Beed & Kane (1991). Primeiro, a dimensão pela qual os pressupostos se distanciam da realidade. Segundo, a questão de até que ponto a correspondência destes pressupostos com a realidade é relevante. O que se argumenta é que se a capacidade descritiva e empírica dos axiomas matemáticos não é confiável, a dedução a partir deles pode não ter validade empírica.

Os economistas matemáticos contra-argumentam que toda representação do mundo real requer algum nível de abstração e que as distorções da realidade promovidas pelos axiomas são considerados na interpretação final dos modelos. Então, a questão passa a ser se é possível corrigir tais distorções e se isto é efetuado pelos economistas matemáticos?

Hutchison (1994) denominou esta situação de “crise de abstração” e embora também considere a necessidade de algum grau de abstração em qualquer estudo científico, condena os excessos ocorridos na profissão econômica.

A este respeito, Georgescu-Roegen (1980) observa que muito da economia tem se resumido a “exercícios vazios com símbolos”, tornando-se mais difícil esta constatação em função de que estes símbolos são nomeados com termos afetos à atividade econômica, tais como poupança, investimento, capacidade produtiva e assim por diante, o que ele designou como “aritmomania”. Segundo este autor, o conhecimento pode se dar através da “análise” ou pela “dialética”. A compreensão do mundo não pode resultar da “análise”, a qual se restringe à descrição da realidade através de conceitos “aritmomórficos”, mas ao invés disso, é fruto do raciocínio “dialético”, ou seja, que se utiliza de conceitos “dialéticos”, entre os quais se

enquadram a maioria dos nossos conceitos fundamentais, tais como, justiça, democracia, bem, mal, etc.

Segundo os partidários desta crítica, a matemática passa a determinar quais os aspectos da realidade podem e merecem ser abordados, ou seja, aqueles que melhor se enquadram em suas normas. Para McCloskey (1991), o problema é de retórica. A fascinação do argumento matemático levou os economistas a acreditar que “poderiam provar ou rejeitar grandes verdades sociais apenas escrevendo em um ‘quadro-negro’”. “A pesquisa em muitos campos da economia não acumula. Ela circula”, afirma McCloskey (1991, p. 10-12). Contudo, este autor argumenta que o problema não está exatamente no uso da matemática, mas sim no formalismo e observa que mesmo os economistas não-matemáticos têm se voltado ao longo do tempo à existência de teoremas e um “espírito matemático” já está presente nos escritos de Ricardo.

2.2.2 Alienação da realidade e validação empírica da teoria

A segunda grande crítica dirigida à Economia Matemática é decorrente da primeira. Ou seja, se a expressão matemática do fenômeno econômico se assenta em pressupostos irrealistas, as previsões que deles resultam não podem ser empiricamente relevantes (Beed & Kane, 1991, p. 587). Ou ainda, na medida em que a matemática pode até mesmo restringir o conteúdo comportamental de um modelo, inviabiliza-se o uso deste para previsões ou propostas políticas.

2.2.3 Até que ponto o objeto da economia é “naturalmente quantitativo”?

A terceira crítica se contrapõe à concepção historicamente retomada de que a economia é uma ciência “naturalmente quantitativa”, argumentando-se que a matemática acaba afastando a atenção dos economistas dos problemas qualitativos. Katouzian (1980, p. 167) destaca que isto pode “encorajar a exclusão de importantes problemas, categorias ou variáveis, as quais não são facilmente suscetíveis à manipulação matemática da investigação teórica [...]”. Ao contrário, pode levar a uma concentração crescente de análise teórica em problemas remotos e enigmas imaginários, que são prontamente manipuláveis pelas técnicas matemáticas”. Beed & Kane (1991, p. 590) destacam que, para que a economia permaneça uma disciplina viva, seus praticantes devem ser capazes de incluir todos os aspectos-chave do problema em sua apresentação para o *decision maker*. A grande dúvida permanece

sobre até que ponto a matemática molda os problemas a serem abordados e se estes, a partir do imperativo da matemática, não se tornam limitados para a melhor compreensão da realidade. Em decorrência das duas críticas anteriores, isto é, se a Economia Matemática depende de pressupostos que não são válidos empiricamente e se não fornece previsões testáveis, pode-se supor que suas teorias não têm apreendido as complexidades do mundo real. Assim, é também possível supor que o simbolismo matemático não é realmente tão apropriado para tratar os processos econômicos. Ou, que “os fatores são expressáveis matematicamente somente quando são descobertos”. Daí, não é raro, termos a sensação de que o que importa, os aspectos de fato relevantes, estão sendo tratados por “teorias informais, histórias e observações comportamentais e que os modelos formais são exibidos *ex-post* [...]”. (Beed & Kane, 1991, p. 590).

2.2.4 O problema da tradução

Uma quarta crítica ao uso da expressão matemática argumenta que a “tradução dos processos econômicos de uma linguagem natural para a matemática pode ser ingênua e ilegítima” (Beed & Kane, 1991, p. 591). O denominado “problema da tradução” tem sido objeto de investigação por parte de Ken Dennis, que afirma: “a tradução é um passo vital na construção e avaliação de teorias econômicas. Infelizmente, é também a fonte de alguns problemas bastante sérios e inevitáveis” (DENNIS, 1982 a, p. 691).

Desde os primeiros proponentes da aplicação da matemática à economia há uma crença de que existe uma equivalência dos símbolos matemáticos e palavras literárias” e a discussão em torno ao problema da tradução ganhou força através dos escritos de Samuelson e Stigler.

O rigor normalmente atribuído à Economia Matemática torna-se dependente da veracidade da tradução da linguagem literária para o simbolismo matemático e da acuidade com que a matemática é manipulada no processo de análise econômica.

Para Dennis, a “matemática não é uma linguagem, mas um campo (ou vários campos) da lógica” (Dennis, 1982a. p. 697). E, uma vez que a matemática não é uma linguagem natural, não é apropriada para expressar a série completa de ações e relacionamentos humanos. Como é o caso dos conceitos qualitativos, ou “dialéticos”, apontados por Georgescu-Roegen (1980), que não são apropriados para o uso da expressão matemática. A análise matemática é somente adequada para conceitos

“aritmomórficos”. Portanto, teorias que utilizem conceitos “dialéticos”, como as teorias evolucionistas não podem ser tratadas pelo simbolismo matemático.

2.2.5 O grau de precisão da economia matemática

Esta crítica se contrapõe à visão bastante comum de que a matemática propicia maior clareza, precisão e concisão à expressão econômica. “As matemáticas parecem para alguém de fora o exemplo da objetividade, precisão e possibilidade de demonstração. Sem dúvida, aqui somente conta a Verdade, não as palavras humanas. Uma grande quantidade de intelectuais acredita que aqui estão os fundamentos, a autoridade última”, afirmou McCloskey (1996, p. 74). A discussão levanta o problema de se esclarecer expressões como “mais claro” ou “mais preciso”, argumentando-se que tais definições também não são possíveis de maneira objetiva, neutra, pois sempre envolverão o julgamento humano. Pode haver divergência quanto ao “significado e aplicabilidade” de termos tais como “precisão, concisão, simplicidade, elegância, científico, rigoroso, validade, verdadeiro”, etc. Mas, mesmo que se pudesse concluir que a análise matemática é “mais simples” ou “mais precisa” do que outros métodos em alguns casos da economia, mesmo assim não seria possível afirmar sua “superioridade”. Por exemplo, a análise não-matemática poderia ser suficiente para determinado objetivo.

2.2.6 A consistência lógica da matemática

Aqui o que está em discussão é se a matemática é um sistema de lógica mais consistente do que o raciocínio em linguagem comum. Os últimos 70 anos foram marcados por questionamentos sobre o caráter indubitável da matemática. Este fato acabou enfraquecendo o argumento de que a matemática é necessariamente mais consistente logicamente. Porém, ao mesmo tempo, não se consegue comprovar o contrário. .

A evolução histórica do processo que levou aos questionamentos quanto à consistência do raciocínio lógico das matemáticas faz parte do estudo de Morris Kline, *Mathematics: The Loss of Certainty*, de 1980. Segundo Kline, não é mais possível afirmar que um teorema de matemática está corretamente provado, o que ele designou por “perda da certeza” (Beed & Kane, 1991, p. 595). Esta perda de certeza resultou de questionamentos iniciados na década de 30 com o teorema de incompletude de Gödel (de 1931), o qual foi seguido por uma sucessão de outros teoremas que minaram a confiança absoluta na matemática, tais como os teoremas de

Lowenheim-Skolem 1920-33 e Church 1936. Desta visão também compartilham outros filósofos da matemática hoje, como Davis & Hersh.

O ponto a se destacar é que nenhuma destas afirmações significam que a matemática deveria ser abandonada e nem que a expressão matemática apresenta as mesmas condições da expressão literária. O que isto realmente implica é que existe um grau de incerteza maior na expressão matemática do que normalmente se acredita ou que se costumava reconhecer antes de 1930.

2.2.7 Outros propósitos da matematização

Esta última crítica, distinguindo-se das acima citadas, é externa, porém está associada às demais. Nesta estão inseridas as análises sobre os modos de persuasão e esquemas retóricos utilizados por economistas. Entre estes modos, a matemática tem tido especial destaque. Ainda, tem-se suscitado especulações sobre o porquê do alto prestígio da matemática na economia hoje, contrariamente a outras ciências sociais. Uma razão levantada é que a matematização lhe confere cientificidade, ao mesmo tempo que permite um estatuto de maior rigor a suas previsões. Muitos têm contestado este argumento, por exemplo Katouzian (1980), Eichner (1983), McCloskey (1986), Mirowski (1989), Hagge (1989) e vários *papers* de pós-keynesianos, behaviouristas, institucionalistas, austríacos e marxistas. As críticas apontam que a matematização tem propiciado o ocultamento do fato de que a economia tem produzido previsões que raramente se confirmam na prática e que a matemática dá à disciplina a impressão de ciência, mas que é somente forma sem substância empírica, como defende Eichner (1983).

Outro ponto da crítica diz respeito à reificação e mitificação do assunto, servindo para aumentar a complexidade de socialização na profissão econômica, pois “quanto mais aritmetizada e restrita uma ciência, mais extenso é seu programa de iniciação e mais ela busca se distanciar das preocupações e crenças de todo dia por enfatizar treinamento profissional e manipulações aritméticas” (BEED & KANE, 1991, p. 601). Forma-se uma hierarquia na profissão, com o *status* vinculado à facilidade em abstração formalista. Além disto, tal exigência tem dificultado a comunicação entre os economistas e destes com os demais segmentos da sociedade.

Maior destaque é dado para mais publicações por unidade de tempo, ao invés de dedicação à pesquisa empírica. Em função de uma base fraca para avaliar e comparar publicações entre economistas, a facilidade na matemática torna-se uma

regra prática para entrar e promover-se dentro da profissão. A coleta de dados empíricos em economia é quase o oposto do que ocorre nas ciências físicas. A maior parte do trabalho de um cientista físico é dispendido na busca de dados ou na sua criação para a construção de um aparato experimental. Muitos *papers* publicados nas ciências físicas angariam prestígio não por suas proposições teóricas, mas pelos dados que podem ser usados por outros pesquisadores. Em economia, há uma tendência a não se usar dados ou, quando imprescindível, utilizar os dos serviços de estatísticas governamentais. Ou ainda, dificilmente se busca dados na experiência antes da elaboração dos modelos. Por exemplo, informações sobre como os homens de negócio tomam decisões, como eles relacionam o curto e o longo prazo, como eles encaram o risco, como eles reagem quando o taxa de câmbio cai, etc. Normalmente, elaboram-se pressupostos estilizados e arbitrários. Por último, tem-se afirmado que o rigor matemático é provavelmente mais fácil de ensinar e examinar do que o rigor verbal. (Beed & Kane, 1991, 603-604).

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A discussão metodológica presente em nossa ciência procede ou, no mínimo, é muito salutar. A investigação sobre as origens históricas da “matematização” da teoria econômica revela-nos que, além da questão relacionada à incorporação em uma ciência social de métodos utilizados por campos do conhecimento considerados exatos, deve-se levar em conta que tal método refletiu a ascendência de uma concepção de cientificidade hoje bastante controversa. Sem nos referirmos aqui aos desenvolvimentos internos à disciplina que se mantêm à margem por não se coadunarem com o imperativo do método eleito e preservado pela ortodoxia, é certo que, desde que se estabeleceram como paradigmáticas, a física e a matemática passaram por transformações importantes. Estas, se não colocaram em dúvida aquele caráter inquestionável atribuído a tais ciências, abriram espaço para novas formas de conceber o mundo, além de propiciar outros modos de abordagem e novas técnicas, não consideradas pela corrente principal de nossa disciplina, na medida em que se procura defender a hegemonia metodológica. A teoria da relatividade e a mecânica quântica revolucionaram os conceitos da ciência física. O “princípio de indeterminação” de Heisenberg, de 1927, reforçou a desconfiança no senso comum e no raciocínio lógico. O determinismo do sistema newtoniano foi colocado em xeque. Na matemática, estudos levaram à “perda da certeza”, iniciada com o teorema de

incompletude de Gödel de 1931.

Ademais, ou como consequência, os desenvolvimentos no pensamento epistemológico consideram a necessidade de novas formas de se conceber o conhecimento. O “cientificismo” tem sido amplamente questionado, assim como a concepção de ciência dos positivistas lógicos, em especial pela corrente denominada “*growth of knowledge*”.

Como se tem enfatizado aqui, não só a constituição e as vias de concretização do projeto da economia como um ramo distinto do saber, mas também a própria polêmica sobre a legitimidade e exeqüibilidade dos diferentes caminhos adotados para torná-la uma “ciência”, remetem-se ao plano histórico, isto é, a uma contextualização, que envolve as mudanças no pensamento filosófico e científico.

A entropia na economia, no que respeita ao debate em torno à pertinência da “matematização”, mais uma vez, comporta a investigação de duas dimensões superpostas. A primeira reflete as transformações no pensamento científico e filosófico. A segunda é interna e consiste na insatisfação de muitos de seus praticantes com os rumos da disciplina. Esta se vincula à premência de se fazer frente à imprecisão ou ausência de respostas da ciência a muitos dos problemas do ambiente econômico.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BEED, Clive & KANE, Owen (1991). “What Is the Critique of the Mathematization of Economics?”. *Kyklos*, Vol. 44, Fasc.4, 581-612.

BLATT, John (1983). “How Economists Misuse Mathematics”. In: Eichner, Alfred S. (ed.) *Why Economics Is Not Yet a Science*. London, MacMillan Press.

BLAUG, Mark (1996). *Economic Theory in Retrospect*. 5ª ed. Cambridge University Press.

____ (1998). “Disturbing Currents in Modern Economics”. *Challenge*, Vol. 41, No. 3, 11-34.

BOUSQUET, Georges-Henri (1958). “Histoire de L’Economie Mathématique Jusqu’à Cournot”. *Metroeconomica*. Vol. X. Fasc. III.

DEANE, Phyllis (1980). *A Evolução das Idéias Econômicas*. Trad. Mauro Roberto da Costa Souza. Rio de Janeiro, Zahar.

DEBREU, Gerard (1984). “Economic Theory in the Mathematical Mode”. *American*

Economic Review. 74: 267-278.

DENNIS, Ken (1982a). "Economic Theory and the Problem of Translation". *Journal of Economic Issues*. Vol. XVI, No. 3, 691-712.

____ (1982b). "Economic Theory and the Problem of Translation". Part Two. *Journal of Economic Issues*. Vol. XVI, No. 4, 1039-1062.

EICHNER, Alfred S. (1983). "Why Economics Is Not Yet a Science". In: Eichner, Alfred S. (ed.). *Why Economics Is Not Yet a Science*. London, MacMillan Press.

GEORGESCU-ROEGEN, Nicholas (1980). *Métodos em Ciência Econômica*. Rio de Janeiro, Edições Multiplic – EPGE/FGV.

HAGGE, Wandyr (1988). *Ensaio sobre a Transição da Economia Clássica para a Neoclássica: Aspectos filosóficos e historiográficos*. Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, mimeo.

____ (1989). "O Califa e as estrelas: Considerações sobre a Idéia de Progresso em Teoria Econômica". In: Amadeo, Edward J. (org.), *Ensaio sobre Economia Política Moderna: Teoria e História do Pensamento Econômico*. São Paulo, Marco Zero.

HEIDEGGER, Martin (1987). *Que é uma coisa?* Trad. Carlos Morujão. Lisboa: Edições 70.

HEISENBERG, Werner (1981). *Física e filosofia*. Trad. de Jorge Leal Ferreira. Brasília, Editora Universidade de Brasília.

HUTCHISON, Terence W. (1994). "On verification in economics". In: *The Philosophy of Economics: An anthology*. Daniel M. Hausman (ed.). 2nd ed. New York: Cambridge University Press.

INGRAO, Bruna & ISRAEL, Giorgio (1990). *The Invisible Hand. Economic Equilibrium in the History of Science*. Trad. Ian McGilvray. London, The MIT Press.

JEVONS, William S. (1996). "A Teoria da Economia Política". In: *Os Economistas*. Trad. Cláudia Laversveiler de Moraes. São Paulo, Nova Cultural.

KATOZIAN, Homa (1980). *Ideology and Method in Economics*. London, Macmillan.

KATZNER, Donald W. (1986). "The Role of Formalism in Economic Thought, with Illustration Drawn from the Analysis of Social Interaction in the Firm". In: Mirowski, Philip (ed.) *The Reconstruction of Economic Theory*. Boston, Kluwer-Nijhoff Publishing.

____ (1991). "In Defense of Formalization in Economics". *Methodus*. Vol. 3, No. 1: 17-24.

- KLEIN, L. R. (1980). “As Contribuições da Matemática para a Economia”. *Edições Multiplic*. Vol. 1, No. 2. Rio de Janeiro, Multiplic S.A.
- KOYRÉ, Alexandre (1982) *Estudos de História do Pensamento Científico*. trad. Márcio Ramalho. Rio de Janeiro, Forense-Universitária.
- MAYER, Thomas (1993). *Truth versus Precision in Economics*. Aldershot, Edward Elgar.
- McCLOSKEY, Donald (1991). “Economics Science: a Search Through the Hyperspace of Assumptions?”. *Methodus*, 3 (1): 6-16.
- ____ (1996). “A Retórica na Economia”. In: Rego, José M. (org.), *A Retórica na Economia*. São Paulo, Editora 34.
- MEEK, Ronald L. (1971) *Economia e Ideologia. O Desenvolvimento do Pensamento Econômico*. Trad. Ruy Jungmann. Rio de Janeiro, Zahar.
- MIROWSKI, Philip (1984). “Physics and the ‘marginalist revolution’ ”. *Cambridge Journal of Economics*. 8, 361-379. London, Academic Press Inc.
- ____ (1986). “Mathematical Formalism and Economic Explanation”. In: Mirowski, Philip (ed.) *The Reconstruction of Economic Theory*. Boston, Kluwer-Nijhoff Publishing.
- ____ (1991). “The When, the How and the Why of Mathematical Expression in the History of Economic Analysis”. *Journal of Economic Perspectives*. Vol. 5, No. 1. 145-157.
- PARETO, Vilfredo (1987). “Manual de Economia Política”. In: *Os Economistas*. Trad. João Guilherme Vargas Netto. São Paulo, Nova Cultural.
- ROBERTSON, Ross M. (1949). “Mathematical Economics before Cournot”. In: *Journal of Political Economy*. December.
- REDMAN, Deborah A. (1991). *Economics and the Philosophy of Science*. New York, Oxford University Press.
- SCHUMPETER, Joseph A. (1964). *História da Análise Econômica*. Trad. Alfredo Moutinho dos Reis, José Luís Silveira Miranda e Renato Rocha. Rio de Janeiro, Fundo de Cultura.
- STRAUCH, Ottolmy (1982). “Introdução”. In: MARSHALL, Alfred. *Princípios de Economia*. Série Os Economistas. São Paulo, Abril Cultural.
- WARD, Benjamin (1975). *O que há de Errado com a Economia?* Trad. Edmond Jorge. Rio de Janeiro, Zahar.
- WOO, Henry K. H. (1986). *What’s Wrong with Formalization in Economics?* An

Epistemological Critique. Neward: Victoria Press.