

Uma história dos modelos de ciclos econômicos e sua relação com a história da econometria, 1875-1936

Rafael Galvão de Almeida¹

Resumo: Este trabalho tem o objetivo de fazer uma análise histórica dos modelos de ciclos econômicos que auxiliaram no desenvolvimento da econometria, e situar seus principais autores. O trabalho analisa a importância atual da econometria, seguindo a metodologia de análise histórica proposta por Morgan, e como os modelos de ciclo econômico antigos criaram possibilidades para a aplicação da estatística e matemática a problemas econômicos. Os modelos primordiais de Jevons, Moore, Mitchell, Frisch, e Tinbergen são apresentados como elementos importantes na formação da econometria por utilizarem a estatística aplicada e a matemática em problemas econômicos, neste caso, do ciclo econômico. Logo, os modelos primordiais da econometria foram imprescindíveis não só para a construção da disciplina da econometria, mas também para o desenvolvimento da ciência econômica.

Palavras-chave: econometria; história da econometria; modelos; William Stanley Jevons; Henry Ludwell Moore; Wesley Clair Mitchell; institucionalismo; Ragnar Frisch; Jan Tinbergen.

Abstract: This paper has the objective of making a historical analysis of the economic business cycle models that helped in the development of econometrics, and to situate their main authors. This paper analyses the current importance of econometrics, using the methodology proposed by Morgan, and how the ancient economic business cycle models helped creating possibilities to the application of statistics and mathematics to economic problems. The primordial models of Jevons, Moore, Mitchell, Frisch, and Tinbergen are presented as important elements in the formation of econometrics for using applied statistics and mathematics to economic problems, in this case, the business cycle. Thus, the primordial econometric models were indispensable not only to the construction of the econometric discipline but also to the development of the economic theory.

Keywords: econometrics; history of econometrics; models; William Stanley Jevons; Henry Ludwell Moore; Wesley Clair Mitchell; Institutionalism; Ragnar Frisch; Jan Tinbergen.

JEL: B13; B23.

¹ Mestre em Economia Aplicada pela UFSCar/Sorocaba e professor-assistente da UBC. Contato: rga1605@gmail.com. Uma versão preliminar deste artigo está no primeiro capítulo de ALMEIDA (2014). Agradeço ao meu orientador, Geraldo Edmundo Silva Junior pelo apoio, e pelos comentários de José Eduardo Roselino, Pedro Garcia Duarte, Ramón Garcia Fernández, Tiago Lopes Camarinha e dois pareceristas anônimos.

Artigo recebido em abril de 2014 e aprovado em junho de 2014.

1. Introdução

A econometria é uma das mais importantes disciplinas da ciência econômica. Seu objetivo é a “unificação da mensuração e da teoria em economia” (GEWEKE; HOROWITZ; PESARAN, 2008)², e entre seus usos estão: “desenvolvimento de métodos estatísticos para estimar relações econômicas, testar teorias, avaliar e implementar políticas de governo e de negócios” (WOOLDRIDGE, 2006, p. 1). É correto afirmar que, *para o ponto de vista ortodoxo*, não há melhor forma de desenvolver explicações e confrontar os modelos com a realidade, com uma abordagem quantitativa robusta, daí sua aplicabilidade (PINTO, 2011, p. 436).

Além destas, existem três razões principais pelas quais o estudo de econometria deve ser incentivado: a) na maioria das vezes, a teoria econômica não fornece a informação quantitativa para os processos de decisão; b) os dados quantitativos estão disponíveis para serem usados; c) modelos realistas podem ser resolvidos por técnicas econométricas a fim de auxiliar decisões. (HEIJ, et al, 2004, p. 1).

O que temos são os dados, sendo que a teoria econômica e os métodos econométricos podem transformar os dados em informação e conhecimento útil para os agentes³. Embora, a qualidade do conhecimento gerado varie, é inegável que a disciplina se tornou necessária à formação teórico-quantitativa do economista, e recomenda-se que seja ensinada logo na formação inicial (ANGE, 2010, p. 19).

Porém, a história do desenvolvimento da teoria e dos métodos econométricos é considerada prescindível, em termos relativos. Devido ao seu foco em aplicações práticas que necessitam ter o maior grau de precisão possível⁴, a econometria se

² Para facilitar leitura, todas as citações em línguas estrangeiras foram traduzidas para o português.

³ Considerando modelo DIKW (*data –information - knowledge – wisdom*), um dos principais modelos de hierarquia de conhecimento desenvolvidos. “A hierarquia é usada para contextualizar dados, informação, conhecimento, e algumas vezes sabedoria, em relação de um a outro e para identificar os processos envolvidos na transformação de uma entidade no nível inferior da hierarquia (e. g. dados) em uma entidade superior na hierarquia (e. g. informação). A suposição implícita é que dados podem ser usados para criar informação, informação pode ser usada para criar conhecimento, e conhecimento pode ser usado para criar sabedoria.” (ROWLEY, 2007, p. 164).

⁴ A estatística foi desenvolvida para auxiliar ao Estado e, conseqüentemente, os comerciantes e o resto da sociedade, e seu desenvolvimento estava conectado com as primeiras tentativas de padronização de medidas (DUARTE, 2011, p. 230). A econometria não foi diferente, como veremos a seguir.

aproxima do modelo de fronteira do conhecimento da *hard science*⁵ (ARIDA, 1984), o que possibilita o estudo das teorias por trás dos modelos econométricos sem preocupação com o seu desenvolvimento histórico. De fato, economistas que se especializam em econometria podem até alcançar doutorados sem o conhecimento, por exemplo, do artigo de Ragnar Frisch que deu origem ao modelo de propagação e impulso, vital ao desenvolvimento da análise séries temporais (FRISCH, 1933b), ou das iterações mais antigas do modelo até chegar aos métodos presentes; basta que ele saiba como o modelo funciona de acordo com os desenvolvimentos recentes, coletar dados e estimar, de um ponto de vista resumido. Os questionamentos teriam superados, ou incorporados na versão atualizada.

Ainda assim, o econometrista, bem como qualquer outro economista, pode aproveitar o estudo destes mesmos passos que levaram até o estado atual da disciplina. Blaug escreve que “o que nós sabemos sobre o sistema econômico não é algo que acabamos de descobrir, mas a soma de todas as descobertas, *insights* e falsos começos do passado.” (BLAUG, 2001, p. 156), pois, a econometria não está imune a este fato. Do mesmo jeito que as últimas descobertas da ciência em geral fazem parte de um processo de um longo desenvolvimento histórico, que concatena as descobertas e acúmulo de conhecimento da humanidade sobre a natureza, a ciência econômica e suas ferramentas, como os métodos quantitativos, possuem um contexto histórico que, se considerado, eleva o nível de domínio da técnica empregada. A contextualização histórica do bóson de Higgs, por exemplo, ilustra como é importante ter sempre em mente que toda novidade intelectual possui um passado de gestação, sendo necessariamente o resultado do processo transgeracional da colaboração de inúmeras pessoas. E uma das funções da história do pensamento (econômico, no nosso caso) é estudar esse processo. Neste sentido, o objetivo deste trabalho é fazer uma contribuição à historiografia da econometria.

⁵ Arida descreve o modelo *hard science* como o qual em que “o estudante deve familiarizar-se de imediato com o estágio atual da teoria. À parte de honrosas exceções, as listas de leitura não contêm textos escritos há mais de alguns anos... Subjacente ao modelo *hard science* está a ideia da fronteira do conhecimento; o estudante não precisaria perder tempo com os clássicos porque todas as suas eventuais contribuições já estariam incorporadas ao estado atual da teoria.” (ARIDA, 1984, p. 15-16).

A econometria evoluiu tanto do lado de análise que seria considerada “microeconômica” (análise de demanda), e de análise considerada “macroeconômica” (análise de ciclos econômicos)⁶, combinada com modelagem matemática e análise estatística (ver FUCHS, 2013). Para este trabalho, foi escolhido estudar as origens da econometria pelo lado dos ciclos econômicos (MORGAN, 1990, p. 15-18; ANDRADA, 2012, p. 86-89).

Este trabalho se divide em quatro seções, incluindo esta introdução, tendo como base metodológica o livro *A History of Econometric Ideas* (MORGAN, 1990). Na primeira parte, serão estudados os primeiros modelos teórico-aplicados de ciclos econômicos, ao apresentar o modelo de Jevons de manchas solares, Moore e seu modelo de chuvas e de Vênus, e Mitchell, com seus modelos institucionalistas – podemos chama-los de “protoeconômicos”. Na segunda parte serão estudados os primeiros modelos econométricos de ciclo econômico, elaborados por Frisch e Tinbergen, num ponto em que a Econometric Society estabelecia as diretrizes de pesquisa econométrica. Tecemos as considerações finais sobre como este método de análise da história da econometria tem suas limitações, e abrindo caminho para novas pesquisas.

2. Os modelos “protoeconômicos” e seus principais autores

2.1. Jevons e o modelo de manchas solares

Podemos apontar William Stanley Jevons como o autor cujos modelos econométricos eram os que mais se pareciam com os modelos econométricos modernos. Juntamente com economistas como Alfred Marshall, John Bates Clark e Francis Edgeworth, seu trabalho era resultado do otimismo da era vitoriana (compartilhado em toda a Europa), em que as previsões feitas por Marx da derrocada da sociedade capitalista não se concretizaram, muito pelo contrário, a condição da classe trabalhadora melhorava continuamente e o utilitarismo estava em voga.

Essa combinação criou nos estudiosos da época um senso de que era possível melhorar a sociedade através da intervenção governamental, em que o “objetivo do

⁶ A saber, não existiam ainda os termos “macroeconomia” e “microeconomia” (e nem “econometria”) quando a aplicação econômica da estatística começou a tomar a forma da econometria atual.

governo era aumentar o bem-estar da sociedade através da elaboração de leis e instituições” (ALMEIDA; FERNÁNDEZ, 2011). As metáforas da física poderiam auxiliar nesse ponto, com seus modelos matemáticos. Por exemplo, ao comentar sobre Edgeworth, Heilbroner escreveu que “esta alma ímpar ficou fascinada porque a economia lidava com quantidades e porque tudo o que lidava com quantidades podia ser traduzido em matemática” (HEILBRONER, 1996, p. 166). E pareceu natural aos economistas da época que expressões matemáticas poderiam melhorar a sociedade.

“A estatística nasce como ferramenta auxiliar ao Estado” (DUARTE, 2011, p. 230), e a possibilidade do uso dos modelos matemáticos e estatísticos com fins políticos se tornou relevante, pois a formulação de políticas se tornaria uma questão de manipular variáveis econômicas do mesmo modo que é possível manipular variáveis físicas em engenharia. Em outras palavras, o economista se tornaria um engenheiro e as metáforas da física poderiam auxiliar nesse ponto, com seus modelos matemáticos.

Jevons pertencia a este grupo de economistas. Influenciado por Bentham⁷, ele dividia a ação humana em dois componentes principais, “os sentimentos de prazer e dor” (JEVONS, 1866), e esses sentimentos podem traduzidos em cálculo utilitário, capazes de possibilitar ganho mútuo nas transações. Seus trabalhos estatísticos foram os primeiros darem fama a ele (STIGLER, 1982); Backhouse considera que estas talvez sejam suas contribuições mais inovadoras à ciência econômica (BACKHOUSE, 2002, p. 172).

Os seus estudos estatísticos se concentravam nas áreas de finanças, economia monetária e, nosso foco, ciclos econômicos. Jevons percebeu uma influência persistente de fatores sazonais na economia. “Cada ramo da indústria e comércio deve ser mais ou menos afetado pela passagem das estações.” (JEVONS, 1884a, p. 3). Como aprendemos na escola, as estações do ano têm origem em fatores exógenos como o movimento de rotação da terra em torno do Sol. E para Jevons, o astro-rei seria a origem do ciclo econômico.

⁷ “A Natureza colocou a humanidade sobre o governo de dois mestres soberanos, dor e prazer.” (BENTHAM, 1907, p. 4).

No artigo “The Solar Period and the Price of Corn”, publicado em 1875, Jevons argumenta que “as colheitas e os preços dos grãos dependem mais ou menos do período solar” (JEVONS, 1884b, p. 194) e as flutuações nos preços seguem o mesmo padrão de manchas solares, que indicam maior ou menor atividade solar periodicamente⁸: “Os preços dos grãos em determinada localidade eram governados primariamente pela colheita do local e assim dependiam imediatamente do clima.” (p. 196-197). Utilizando um anuário estatístico para preços dos vários grãos produzidos na Inglaterra de 1259 a 1400, ele criou uma média corrigida para cada ano e depois agrupou os anos em intervalos de 11 anos (assume-se que o ciclo de manchas solares é de 11 anos e 11 meses) e fez mais uma média para os anos correspondentes (isto é, a média dos primeiros anos do ciclo, a média dos segundos anos, etc.). Os resultados foram que “o preço de cada [grão] sem exceção, aumenta no segundo, terceiro e quarto ano, e cai daí em diante” (p. 199).

Ele admite que fatores exógenos e *outliers* pudessem prejudicar o estudo, mas ainda assim Jevons mantém suas conclusões, de que a maior parte dos preços máximos ocorre no segundo e no terceiro ano, o que determina um ciclo de preços. Ele também se preocupa com o fato de que os preços de certos grãos podem estar correlacionados com outros. Jevons deixa esse problema para pesquisas futuras, quando o problema da multicolinearidade é estudado de forma técnica.

Apesar de que seu modelo consistia de correlações simples, Jevons acreditava que poderia ser útil. No fim do artigo, ele previu que haveria uma crise em 1879⁹, o que o animou a continuar esse programa de pesquisa. Ele estava tão convencido da importância de sua pesquisa que escreveu em “Commercial Crisis and Suns-Spots”: “Virá o tempo em que as notícias mais importantes do *The Times* serão os cabogramas das leituras solares.” (JEVONS, 1884c, p. 235).

⁸ Manchas solares são áreas escuras e relativamente frias que aparecem periodicamente na superfície solar devido a variações na circulação dos gases no Sol. Elas se tornam frequentes em ciclos de 11 anos, o que possibilitou a Jevons fazer essa correlação. Astrônomos estão incertos se a influência das manchas solares é significativa sobre o clima do planeta. (KIGER, 2009).

⁹ Jevons argumentou que pode até haver uma relação com a posição dos planetas, citando um estudo que sugeriu que a atração gravitacional dos planetas é a causa das manchas solares. Mesmo estando ciente que isso podia invocar comparações com a astrologia (JEVONS, 1884a, p. 205). Posteriormente Moore argumentou de forma parecida, como veremos adiante.

Por ser um trabalho ‘incomum’ para a época, a recepção de sua teoria não foi calorosa. Pelo contrário, Morgan (1990, p. 23) relata que sua pesquisa foi tema de chacota. Uma das mais conhecidas paródias foi o ensaio anônimo intitulado “University boat races and sun-spot cycles” em que argumentava que as manchas solares favoreciam Cambridge sobre Oxford na competição anual de remo entre as duas universidades (STIGLER, 1982, p. 363)¹⁰.

Os problemas de correlação espúria tornam o registro de Jevons igualmente espúrio¹¹. Mesmo assim, o esforço de Jevons o coloca como um dos pais da econometria como a entendemos hoje. Deve se considerar que naquela época não havia uma preocupação em associar a coleta de dados a uma teoria específica. Jevons auxiliou a mudar este paradigma, com a teoria de que manchas solares influenciariam os ciclos econômicos, e ao escolher uma variável exógena e *uniforme* e estabelecer uma correlação estatística com uma variável endógena, com base em um raciocínio indutivo¹². Stephen Stigler chega a comentar o que teria acontecido se Jevons tivesse sucedido:

Se Jevons tivesse sucedido em estabelecer conclusivamente uma relação importante entre os ciclos solares e ciclos de atividade econômica, poderia ter feito o maior triunfo nas ciências sociais do século. Não apenas uma física social de verdade teria nascido: esta seria unificada com a mecânica celestial, e uma revolução intelectual que poderia rivalizar com a de Darwin poderia ter acontecido. (STIGLER, 1982, p. 363).

Suas pesquisas ajudaram a abrir caminho para outros trabalhos na área, aliados a desenvolvimentos na própria ciência estatística, entre eles os de Henry Ludwell Moore.

¹⁰ Até mesmo trabalhos modernos têm a mesma opinião: um estudo publicado em 1982 realizou um teste de causalidade-Granger para o modelo de Jevons, utilizando dados atuais. “Com base na evidência (...) concluímos que a atividade econômica tem uma influência importante sobre o Sol. Assim, o argumento de Jevons que existe uma relação entre manchas solares e atividade econômica estava certo, mas pelas razões erradas.” (SHEEHAN; GRIVES, 1982, p. 777).

¹¹ A variação da duração das crises podia fazer com que as correlações não se sustentassem, além do fato de que a variável sobre preço do milho não apresentava ciclos condizentes com a teoria (cf. MORGAN, 1990, p. 24).

¹² Pelo menos um estudo moderno retoma esse programa de Jevons, escrito por Mikhail Gorbanev, do Fundo Monetário Internacional e conclui, por método econométrico, que a probabilidade de recessão nos países desenvolvidos aumenta durante os máximos solares (GORBANEV, 2012). Logo na introdução, ele coloca o seguinte aviso: “Essa pesquisa não está no *mainstream* do pensamento econômico. Leia ao seu próprio risco!”

2.2. Moore os modelos matemático-estatísticos

Henry Ludwell Moore foi outro economista pioneiro no esforço de aplicar modelos matemáticos à economia, com seus trabalhos iniciais sobre o processo de formação de salários. George Stigler relata que Moore começou a estudar matemática e estatística por iniciativa própria e depois de ter completado a faculdade. Em um de seus diários, datado de 1901, ele escreveu:

Eu planejei um programa de estudos que eu mal posso descrever – já que se assume uma grande quantidade de paciência e habilidade. Eu estou plenamente persuadido de que *a teoria econômica* pura é uma ciência matemática a ser desenvolvida apenas através do uso da alta matemática. (apud STIGLER, 1960, p. 4, ênfase no original).

Em *Economic Cycles: Their Law and Cause*, escrito em 1914, ele afirma que:

[A] economia política começou a fazer progresso de maneira racional quando os fisiocratas elaboraram sua doutrina da dependência de todas as formas de vida econômica sobre a agricultura. Outro passo relevante na direção do desenvolvimento teórico foi quando economistas ingleses formularam a lei de retornos decrescentes em agricultura e traçaram sua influência sempre presente na produção e distribuição de produtos industriais. O desiderato da dinâmica econômica atual é a descoberta de uma lei que deve ser para a sociedade em mudança o que a lei dos retornos decrescentes na agricultura é para uma sociedade em uma condição de estática comparativa. (MOORE, 1914, p. 1-2).

No fim, ele é enfático: “A lei dos ciclos de chuva é a lei dos ciclos de colheita e a lei dos ciclos econômicos.” (p. 135). Sua busca por uma causa exógena e com base em fenômenos físicos foi se aprofundando, assim como seu objetivo de estabelecer uma base para um programa de pesquisa autônomo em relação ao neoclássico, ele “estava propondo um programa alternativo ao neoclassicismo” (MIROWSKI, 1990, p. 599), pois Moore renegou a noção de cálculo de utilidade. Ele não incluiu análise marginal em seu esquema, preferindo análise estatística, vista por ele como uma forma mais científica de analisar o mundo, pois, “para a maioria dos problemas da vida real, é desnecessário levar em conta a correlação complexa de fenômenos considerados no tratamento teórico” (MOORE, 1914, p. 82). Por ‘tratamento teórico’ ele queria dizer análise marginal, considerada por ele inferior à análise de periodogramas, tomada

diretamente da ciência física¹³. Mirowski escreve que suas estimativas “aparentavam-se mais com os exercícios estocástico-agregativos da macroeconomia keynesiana” (MIROWSKI, 1990, p. 599).

Para Moore, o ciclo econômico deriva de causas exógenas ao ponto de poder se dizer que a sua teoria era uma ‘astronomia social’. E o que é mais impressionante é que sua teoria sobre Vênus foi criada com o intuito de incorporar as teorias rivais em uma única teoria determinista (LE GALL, 1999, p. 745-746). A importância de Moore para a econometria é que sua história “confirma que a econometria, em sua maior parte, se originou da transferência de conceitos e métodos de outras ciências” (p. 748). Sua preocupação com a parte empírica também era notável, e sua abordagem do uso de um grande número de relações econômicas influenciou os trabalhos de Tinbergen e os modelos macroeconômicos subsequentes (MORGAN, 1990, p. 34).

Porém, as estratégias de aplicação extensiva de correlações caíram em desuso devido à sua associação com teorias da franja científica (*fringe science*). Mirowski menciona que a resistência tinha sua origem na cultura acadêmica da época, isto é, mesmo que a teoria de que a influência das manchas solares ou Vênus fosse observada, elas seriam rejeitadas, pois eram contra a ortodoxia neoclássica (MIROWSKI, 1990, p. 601)¹⁴. Os trabalhos desta linha se tornaram escassos por um tempo devido à predominância dos trabalhos que seguiam a orientação de Mitchell.

2.3. Mitchell e os barômetros financeiros

¹³ Ao ponto de considerar o trabalho de Jevons, discutido anteriormente, como “uma manipulação estatística.” (LE GALL, 1999, p. 742).

¹⁴ Observa-se que Mirowski tem uma retórica que pode ser considerada antineoclássica ao atribuir a rejeição de Moore ao não se encaixar nos pressupostos da teoria neoclássica. Contra isso, pode se afirmar que a abordagem de Moore seria rejeitada por outras escolas heterodoxas, como a marxista (um marxista poderia dizer que Moore ignora conceitos-chaves como exploração, mais-valia, entre outros, ao focar demasiadamente em fatores não econômicos) e a austríaca (que rejeitaria os métodos econométricos determinísticos por serem incapazes de permitir uma análise efetiva da economia). E deve se considerar, novamente, que Mitchell rejeitava o conceito de equilíbrio neoclássico (LOUÇÃ, 2007, p. 72), e incidentalmente ele mesmo menciona que Mitchell se opunha a Moore com base em seu institucionalismo (MIROWSKI, 1990, p. 603). Outro fato que Mirowski falha em mencionar é que a definição de ortodoxia na época era muito diferente da atual, em que, especialmente nos Estados Unidos, “a disciplina era genuinamente pluralista, em que não era dominada por nenhuma abordagem única.” (BACKHOUSE, 2002, p. 201).

A partir de 1913, com a publicação de *Business Cycles* (MITCHELL, 1913), a abordagem de Wesley Mitchell, Warren Parsons, e seus associados predominantemente institucionalistas foi preferida, o que tornou as teorias exógenas “meras curiosidades históricas” (ANDRADA, 2012, p. 90) por um período de tempo.

A abordagem de Mitchell consistia em adotar a teoria de que cada ciclo econômico é um evento singular, derivado da economia monetária do capitalismo em si, portanto “os economistas de cada geração provavelmente precisam reformular a teorias dos ciclos econômicos aprendida em sua juventude.” (OSER; BLANCHFELD, 1983, p. 362). Ou seja, em suas palavras:

[A] história dos ciclos se repete, mas sempre com uma diferença. É isso que implica em dizer que o processo de atividade econômica na qual os ciclos econômicos ocorrem é um processo de mudança *cumulativa* [...] Todo ciclo econômico, falando estritamente, é um conjunto de séries únicas de eventos, com explicações únicas, porque é um desenvolvimento que cresceu em cima de uma série de eventos anterior, igualmente única. (MITCHELL, 1913, p. 449-450, ênfase no original).

Por isso, havia uma ênfase empírica no trabalho de Mitchell: era necessário coletar a maior quantidade de informações possível para entender que tipos de flutuações ocorrem em um ciclo econômico e tomar medidas para minimizar seus efeitos, até mesmo evitá-los. Para isso, ele fundou o National Bureau of Economic Research (NBER) e foi um cofundador e presidente da Econometric Society. Foi graças ao trabalho de construção de séries de dados do NBER que as contas nacionais puderam ser desenvolvidas por Kuznets, assim como vários dados estatísticos nas áreas monetária e financeira se tornaram disponíveis (RUTHERFORD, 2003, p. 366), o que pavimentou o caminho para o desenvolvimento da econometria nas décadas de 1930 e 1940. Digno de nota é o fato de que sua pesquisa inspirou a criação dos barômetros financeiros, um dos principais instrumentos financeiros da década de 1920, sendo o mais conhecido deles o ABC de Harvard (SAMUELSON, 1987)¹⁵.

¹⁵ Os barômetros financeiros eram na verdade um conjunto de séries que acompanhavam o progresso de variáveis econômicas. O barômetro ABC de Harvard era composto de séries A (o índice médio do conjunto de séries-líder, as quais se moviam antes das outras séries), C (as séries defasadas, que se moviam após as outras séries), e B (indicadores atuais). As séries A representavam a especulação, B os

Apesar de sua importância, existia um problema muito visível com sua abordagem: ela não permitia testar teorias (cf. MORGAN, 1990, p. 45). Embora Mitchell não preterisse da teoria, e o catálogo de teorias sobre o ciclo econômico fosse atualizado constantemente (como em TINBERGEN, 1935; HABERLER, 1946), não havia métodos para testar as várias teorias, isto é, para verificar ou refutar de forma definitiva teorias usando os métodos estatísticos de então.

Como veremos adiante, isso foi motivo de insatisfação para a nova geração de econometristas como Ragnar Frisch e Jan Tinbergen.

3. Autores da fundação da econometria

3.1. Frisch e o modelo de propagação e impulso

Ragnar Frisch foi um dos fundadores da econometria. Foi ele quem elaborou os termos econometria, macroeconomia e microeconomia (HOOVER, 2012)¹⁶, e foi o arquiteto da *Econometric Society*¹⁷ e da *Econometrica*. Frisch foi um dos mais prolíficos economistas do século XX e foi reconhecido por suas contribuições ao ganhar o primeiro prêmio ‘Nobel’¹⁸ de economia juntamente com Tinbergen, cuja obra veremos adiante.

O artigo que abordamos nessa seção é “Propagation Problems and Impulse Problems in Dynamic Economics” (FRISCH, 1933b), um artigo que alguns consideram ser o artigo que deu o Nobel a Frisch (ZAMBELLI, 2007, p. 145). Esse artigo foi apresentado no encontro da *Econometric Society* em 1933, em Leiden, e foi debatido por outros especialistas da época, como Fritz Machlup, Tjalling Koopmans, Michal

negócios e C a moeda. O barômetro ABC tinha a função de indicar aos investidores o tempo ótimo de investimento por meio do movimento entre as três séries (SAMUELSON, 1987, p. 4-5).

¹⁶ Embora o termo ‘*oekonomie*’ tenha sido utilizado pela primeira vez em 1910, pelo economista polonês Pawel Ciompa, este se referia à aplicação de estatísticas descritivas em economia (FRISCH, 1936).

¹⁷ A fundação da *Econometric Society* foi um esforço que Frisch deu início em 1926. Após quatro anos de negociações, viagens e envio de cartas, a sociedade foi estabelecida em 1930, tendo Irving Fisher como seu primeiro presidente (ver LOUÇÃ, 2007, capítulo 2 para um relato completo). Digno de nota foi o pluralismo presente na sua fundação, capaz de agregar economistas de diferentes escolas.

¹⁸ Tecnicamente, Prêmio Sveriges Riksbank de Ciências Econômicas em Memória de Alfred Nobel.

Kalecki, entre outros (LOUÇÃ, 2007, p. 156), sendo publicado no mesmo ano, em um *festschrift* homenageando Gustav Cassel.

Frisch estava insatisfeito com a abordagem estatística da época, liderada por Mitchell e os institucionalistas (BOUMANS, 1993). Os barômetros financeiros¹⁹ apenas mensuravam a atividade econômica. Não havia como testar teorias, e por isso não havia base rigorosa para a pesquisa em ciclos econômicos. O modelo proposto neste artigo foi fundamental para a econometria ao fazer uma distinção entre *propagação e impulso*²⁰.

A distinção foi inicialmente sugerida por Slutsky em 1927²¹, em que o economista russo investigou o papel dos movimentos aleatórios nos ciclos econômicos, algo que as pesquisas em economia estavam começando a considerar. Como o próprio Slutsky coloca: “o caráter ondulatório dos processos e a regularidade aproximada das ondas são dois fatos [distintos]” (SLUSTKY, 1937, p. 107).

Para o artigo de 1933, a distinção é tratada da seguinte forma: o problema de propagação se refere à evolução de uma série oscilatória durante um período de tempo, dada sua condição inicial, em que as variáveis econômicas não são estáticas, mas dinâmicas, ou seja, elas mudam quando se introduz o tempo. O problema de impulso está relacionado com o problema de propagação, o fator que gera uma perturbação na propagação, o movimento aleatório que modifica de uma vez toda a série histórica. Em outras palavras, o argumento se resume em dizer que flutuações regulares são produzidas por causas irregulares, aleatórias.

Observa-se também que a inclusão de uma dinâmica econômica acaba se tornando uma inovação que o modelo walrasiano da época não pôde assimilar imediatamente, devido à sua natureza estática. Porém, existem semelhanças entre as

¹⁹ E após a Grande Depressão, os barômetros financeiros foram basicamente extintos (ver SAMUELSON, 1987).

²⁰ Tinbergen, em sua resenha sobre modelos de ciclos econômicos de até então, escreve que: “Sua principal característica é que faz uma distinção entre o mecanismo e os choques externos que operam no mecanismo e mostra, por meio de um exemplo bem interessante, quais as formas que os ciclos ganham quando estes choques ocorrem.” (TINBERGEN, 1935, p. 271).

²¹ O artigo foi publicado em russo, mas continha um sumário de cinco páginas em inglês. Frisch conseguiu entender todo o artigo por meio desse sumário (BJERKHOLT, 2007, p. 456). O artigo foi traduzido dez anos após sua publicação original.

duas abordagens, como a necessidade do sistema ser determinado (deve se conter tantas equações quanto variáveis). A determinação do sistema foi outro ponto que foi ignorado pelas teorias de ciclos econômicos (TINBERGEN, 1935, p. 242).

A partir deste ponto, Frisch estabeleceu a distinção entre macrodinâmica e microdinâmica²². “A análise microdinâmica é uma análise pela qual tentamos explicar em detalhes o comportamento de certa seção do grande aparato econômico, tomando por garantido que certos parâmetros gerais são dados,” e a macrodinâmica se refere “à análise das flutuações do sistema econômico como um todo.” (FRISCH, 1933b).

O seu trabalho se concentra no campo macrodinâmico, porque ele considerava que a fronteira da ciência econômica podia ser expandida nesse ponto, uma vez que a macrodinâmica lida com a economia como um todo, um sistema supercomplexo no qual há uma infinidade de variáveis que afetam economia simultaneamente, o que cria espaço para a aleatoriedade no sistema, os problemas de impulso. Portanto, havia possibilidade de formalizar e utilizar o modelo para fins práticos.

Frisch introduz um elemento dinâmico em um modelo não dinâmico de três equações²³ e aplicou dados simulados. Ele observou um ciclo primário de 8,57 anos, um secundário de 3,5 anos e um terciário de 2,2 anos. O ciclo primário corresponde ao ciclo econômico longo e o secundário ao ciclo curto, com as seguintes ressalvas: o modelo não dá conta de maior complexidade e a evidência para o ciclo terciário não é robusta o suficiente.

Apesar disso, ele conclui que conseguiu demonstrar a existência de movimentos de impulso e propagação: “Quando ocorrem oscilações em um sistema econômico, serão frequentemente amortecidas. Mas na realidade os ciclos que temos a oportunidade de observar geralmente não são amortecidos.” (idem). A razão que Frisch encontra para explicar isso é que as oscilações resolvem o problema de propagação: a teoria afirma

²² Esses termos iriam dar origem aos termos “macroeconomia” e “microeconomia”, e não seria incorreto dizer que são termos sinônimos. Hoover (2012) menciona que ele já utilizava frequentemente os termos em suas aulas na Noruega e a adoção por parte dos economistas se deu por meio de efeito mimético nas reuniões da Econometric Society.

²³ Denominado *Tableau Économique*, em homenagem ao modelo de Quesnay que também continha um elemento dinâmico.

que as oscilações serão normalmente amortizadas após uma perturbação, porém isso não tende a ocorrer nos ciclos observados. Com o problema de propagação explicado, a atenção dele se volta ao problema de impulso. Ele afirma que Knut Wicksell foi o primeiro a ficar ciente dessa diferença entre impulso e propagação e que os ciclos econômicos são mantidos por choques erráticos.

[Wicksell] concebeu mais ou menos o sistema econômico como que sendo impulsionado irregularmente, quase que por espasmos. Novas inovações e exploração destas não vêm regularmente, diz ele. Mas, por outro lado, esses movimentos irregulares podem causar movimentos cíclicos mais ou menos regulares. Ele ilustrou por meio de uma ilustração perfeitamente simples ainda assim profunda: ‘Se você acertar um cavalo-de-pau com um bastão, o movimento do cavalo vai ser muito diferente do bastão. (FRISCH, 1933b).

O trabalho de Frisch é considerado uma das mais importantes contribuições feitas à econometria da época por ter feito uma união entre economia matemática e econometria, ao propor um modelo dinâmico que poderia ser verificado estatisticamente. Sua analogia do cavalo-de-pau foi uma das mais poderosas da época (LOUÇÃ, 1998), porque preconizava que a economia voltava ao equilíbrio depois de uma perturbação, imitando o comportamento dos ciclos (porém deve se considerar que ainda não havia pesquisas sobre quebra estrutural, logo até aquele momento não era possível levar em conta esse efeito).

Esta foi a única contribuição de Frisch ao debate a respeito do ciclo econômico, além do seu trabalho num instituto de Oslo (BJERKHOLT, 2007, p. 451). Sua preferência era trabalhar nos problemas de metodologia e método da econometria, deixando a aplicação para outros econométricos, como Tinbergen, por isso ele se focou em dados obtidos por meio de simulações e valores arbitrários, porém “o pequeno modelo teórico de Frisch possibilitou a criação dos modelos macroeconômicos de grande escala de Tinbergen no fim da década de 1930” (MORGAN, 1990, p. 90, 98).

Apesar das limitações reconhecidas no próprio artigo, havia outras. O uso de mineração de dados pode ter sido um problema, porque Zambelli nota que, após reconstruir o modelo usado para ilustrar a diferença entre impulso e propagação, houve erro de computação, ou seja, o modelo não retornaria ao equilíbrio por meio do ciclo:

Quando observamos o comportamento da produção inicial e da *carry-on activity* vemos que não são monotônicas, mas também cíclicas, isto é, não há oscilação em volta dos valores de equilíbrio. Portanto, é possível concluir que o sistema descrito por Frisch, com os valores encontrados, não é um modelo cíclico. Dada a estrutura linear intrínseca do modelo, os resultados apresentados não mudariam com a intensidade da natureza do choque original. (ZAMBELLI, 1992).

Deve ser notado que, até a publicação do *working paper* em 1992²⁴, os erros nos cálculos de Frisch passaram despercebidos. Bjerkholt afirma que, apesar do erro crítico, o paradigma criado pelo artigo sobrevive sem maiores problemas (BJERKHOLT, 2007, p. 453). Morgan comenta sobre o legado que ele construiu:

Modelos não matemáticos de ciclos econômicos não podiam ser traduzidos em macromodelos, ou potenciais modelos econométricos, porque essas teorias eram sempre indeterminadas ou incompletas e as relações temporais raramente eram especificadas. O modelo de Frisch era dinâmico, determinado e completo, um modelo que teóricos podiam explorar e manipular para entender como a economia poderia funcionar, mas que fossem também passíveis de análise econométrica. (MORGAN, 1990, p. 99).

Isso pode ser demonstrado em vários manuais de econometria. Ao descrever a função de resposta a impulso (ENDERS, 1995, p. 305-310), denota-se a presença de multiplicadores de impacto e estes dão origem às funções de resposta a impulsos, que correspondem ao efeito do choque amortizado descrito por Frisch, que cria os ciclos.

Por outro lado, o uso de valores arbitrários, por mais cautelosos que sejam, podem levantar dúvidas quanto à praticidade do método, como Tinbergen, apesar de reconhecer a importância do modelo, escreveu: “a fundação econômica não é clara nesse ponto [do modelo utilizado]” (TINBERGEN, 1935, p. 272). Este ponto seria um tema importante para seu modelo posteiro.

3.2. Tinbergen e o primeiro modelo macroeconômico

²⁴ Uma versão atualizada foi publicada em periódico em 2007 (ZAMBELLI, 2007), e passou por um processo extenso de revisão em relação ao artigo de 1992, como o fato de adicionar uma seção em que houve uma controvérsia entre Frisch e J. M. Clark, representante da corrente institucionalista (p. 148-150).

Jan Tinbergen foi um pioneiro na ciência econômica. Inicialmente formado como físico, Paul Ehrenfest²⁵, seu orientador, introduziu Tinbergen a economistas como Bowley, Wicksell, Pareto, Barone e Roos (BOUMANS, 1993, p. 139). Seu interesse em estudar economia começou ao pensar em soluções para o problema da pobreza e do desemprego e achava que “podia ser mais útil como economista do que como físico.” (MAGNUS; MORGAN, 1987, p. 119). Tinbergen foi o primeiro economista a usar o termo ‘modelo’ para denominar o produto especificamente matemático de uma pesquisa empírica em economia, num artigo publicado em alemão, em 1935 (BOUMANS, 2005, p. 21).

Seu artigo “An Economic Policy for 1936” (TINBERGEN, 1959), apresentou o modelo que “emergiu quase que do nada e iniciou uma tradição de modelagem macroeconômica” (DHAENE; BARTEN, 1989, p. 203), e foi o primeiro modelo macroeconômico nacional que se tem registro.

Assim como Frisch, um dos objetivos de Tinbergen era superar os modelos estatísticos dos institucionalistas e dar uma base mais sólida à ciência econômica, semelhante às ciências naturais. Em sua opinião, o estágio de desenvolvimento da ciência econômica estava defasado e o estado-da-arte de até então não permitia aplicar a ciência econômica para formulação de políticas. Tinbergen considerava que o objetivo da economia era primariamente normativo, “o desejo de conhecer as implicações de certas mudanças no mecanismo social ou nas condições em que o mecanismo funciona” (BOUMANS, 1993, p. 137-8). Em outras palavras, o objetivo era compreender o funcionamento da economia a fim de encontrar as ‘manivelas do sistema econômico’ e estabelecer um meio de utilizá-las eficientemente.

Por isso ele iniciou a construção do modelo, utilizando o instrumental disponível para a época. Nas suas palavras:

²⁵ Paul Ehrenfest foi professor de física teórica na Universidade de Leiden, um dos mais reconhecidos da época. Sua área principal de contribuição foi em estatística mecânica e suas relações com a mecânica quântica, auxiliando significativamente no avanço dessas disciplinas (CASIMIR, 1959). Porém, ele dedicou um tempo a estudar economia, especialmente a relação entre termodinâmica e economia (ele até criou um termo chamado *öko-dynamik*, literalmente, “ecodinâmica” (BOUMANS, 1993, p. 132)). Embora ele nunca tivesse publicado seu trabalho em economia, seu interesse na área nunca foi abandonado. Pelo contrário, Tinbergen pode ser considerado um de seus herdeiros.

A razão imediata pela qual eu fiz [o modelo] foi porque eu fui convidado pela Associação Econômica Holandesa para discutir problemas de política no seu encontro anual. Era compreensível – já que a Holanda estava numa situação econômica muito ruim por ter ficado com o padrão ouro – que uma questão como essa fosse discutida. (MAGNUS; MORGAN, 1987, p. 122).

É importante notar que o artigo foi publicado em 1936 em holandês e tinha como público-alvo um grupo de pessoas que não estava acostumado com formulações matemáticas, logo os detalhes foram mantidos em segundo plano. Posteriormente ele iria publicar uma revisão do modelo e tradução para o inglês em 1937 com análise matemática extensiva, mas para os propósitos deste artigo o modelo de 1936 é suficiente.

A questão que orientou o encontro da Associação Holandesa de Economia e Estatística, onde o artigo foi primeiramente apresentado, é esta: como se fará a recuperação econômica²⁶? Tinbergen considera que o melhor medidor é o nível de emprego: “no sistema social presente, o maior nível possível de emprego é a melhor garantia de que a prosperidade será grande e bem distribuída” (TINBERGEN, 1959, p. 37). O problema do emprego era o principal problema da Grande Depressão, e a Holanda, por ser um país pequeno, dependia bastante do setor externo, por isso políticas de fomento ao emprego deveriam levar a vulnerabilidade externa em conta. Havia uma preocupação nacional em determinar se a Holanda poderia sair da crise de forma autóctone.

Ele identificou dois grandes obstáculos para uma recuperação: 1) por ser um país pequeno e com poucos recursos naturais, são necessárias grandes importações de matéria-prima e elas só são possíveis caso haja mais exportações, caso contrário há uma ameaça ao balanço de pagamentos e ao sistema de crédito; 2) a retomada gera inflação nos preços domésticos, o que cria dificuldades para as indústrias exportadoras.

Para atacar esses problemas, Tinbergen sugere sete políticas diferentes: P) execução de investimentos por um período de três anos, com a possibilidade de aumentar as importações de matérias-primas; Q) limitação das importações de bens de

²⁶ “Em alguns países, como a Holanda, o desemprego permaneceu em níveis similares [ao do pico da Grande Depressão] até 1939.” (BACKHOUSE, 2002, p. 215).

consumo finais; R) um aumento da produtividade do trabalho aliada a uma redução dos preços; R') uma redução dos preços *ceteris paribus*, sem mudanças na produtividade ou salários; S) uma redução da taxa de salários; T) desvalorização da moeda nacional. Estas sugestões seriam exploradas com análise de cenários, em que os métodos econométrico iriam simular as consequências nas variáveis econômicas destas políticas, portanto o modelo também utilizou aquilo que chamaríamos de análise de conjuntura, ou seu equivalente.

A partir deste ponto, Tinbergen também analisa um problema importante: os “problemas conectados com a repercussão de uma variável econômica sobre outra” (p. 39), que hoje chamaríamos de endogeneidade. Ele mesmo admite é “um tópico complicado” (p. 42), devido ao fato de que as variáveis do sistema econômico são interconectadas. Por isso, para simplificar, terão que ser feitas generalizações quando necessárias, tomando cuidado para não obscurecer detalhes importantes. Ele usa o termo “abordagem macroeconômica”, ao se referir a produtos finalizados, matérias-primas, entre outros²⁷, porém num contexto de organização qualitativa das variáveis.

O modelo também se foca no curto prazo, não se considerando “as influências que causam apenas flutuações sazonais ou mudanças muito devagar que são significantes apenas no longo prazo.” (p. 45). E também, o modelo em si é um modelo dinâmico, pois lida com a observação das variáveis em mais de um período de tempo, portanto ele tinha uma preocupação com as tendências temporais e como elas poderiam influenciar o resultado final.

Quanto à estrutura, o modelo continha 22 equações para 31 variáveis²⁸, utilizando dados reais, ao invés de simulados, como foi com Frisch. Apesar das limitações estatísticas da época, foi possível reconstruir observações faltosas para os

²⁷ “A assim chamada abordagem macroeconômica deve ser introduzida onde, por exemplo, não consideramos cada artigo separadamente, mas em grupos, como matérias-primas, produtos finais.” (TINBERGEN, 1959, p. 43).

²⁸ Tinbergen comenta que elas foram escolhidas com base em uma dualidade, a fim de distinguir entre dois grupos sociais (trabalho e outros), dois tipos de bens (consumo e investimento), dois tipos de uso da renda (consumo e poupança), dois tipos de tempo na mensuração da renda (momento de ganhar e momento de receber), dois estágios de produção (bens finalizados e matérias-primas) e duas economias (Holanda e resto do mundo). (cf. DHAENE; BARTEN, 1989, p. 204). Também ver Tabela 2 de Dhaene e Barten (1989).

anos de 1935, entre outros, a ponto de se considerar que “[este] modelo da vida econômica holandesa é acurado o suficiente” para auxiliar discussões futuras com modelos mais complexos e explicativos.

Posteriormente ele analisa as relações entre as variáveis, que têm influências econômicas e não econômicas. “Em geral, as influências não econômicas terão sempre um caráter aleatório” e sistemático (p. 46). Influências sazonais ou insignificantes serão ignoradas. O que importa é o *desenvolvimento do equilíbrio*, que satisfaz as equações dinâmicas. Em tempos “de calma”, a diferença entre a curva de equilíbrio e a tendência não será muito diferente, o que muda em épocas de crise, que os choques aleatórios podem tornar os movimentos das curvas imprevisíveis.

O resultado foi que políticas de desvalorização da moeda nacional auxiliam a recuperação econômica de forma mais eficiente; políticas de austeridade, fiscais e de redução dos preços também auxiliam, porém de forma pouco eficiente. Apesar de admitir que houvessem fenômenos não contemplados pelo modelo (como o efeito do mercado financeiro), Tinbergen sustenta que as conclusões eram plausíveis e sólidas.

Por ter sido apresentado em uma conferência nacional, este modelo de Tinbergen acabou não sendo tão influente quanto seu modelo de 1939, o que foi evidenciado pela diferença de recepção: enquanto que o modelo de 1936 obteve apoio quase que unânime em sua terra natal, o modelo de 1939 gerou uma controvérsia com Keynes (ver TINBERGEN, 1939; KEYNES, 1939), que se tornou conhecido como o ‘debate Keynes-Tinbergen’ posteriormente.

A reestimação de Dhaene e Barten (1989) não encontrou grandes discrepâncias entre a análise feita por Tinbergen e os métodos que eram atuais em 1989, porém Neuberg argumenta que houve um erro aritmético²⁹ no cálculo das raízes da equação característica, o que fazia com que o movimento cíclico do ciclo econômico investigado não ocorresse (NEUBERG, 1995, p. 374). Porém, pode ser argumentado que não havia ciclo econômico *doméstico* na Holanda, e que as variações de ciclo eram *importadas*,

²⁹ Literalmente, um sinal negativo foi substituído por um positivo (NEUBERG, 1995, p. 374).

devido à vulnerabilidade holandesa em relação ao cenário internacional (BOUMANS, 1995, p. 390).

No fim, ficamos com a conclusão de Dhaene e Barten sobre a importância do modelo de 1936 para a história da economia:

Nós olhamos para o modelo de 1936 com sentimentos ambíguos. Por um lado, notamos certas falhas e procedimentos desnecessários ou complicados. A amostra pequena e baixa qualidade relativa do banco de dados estão entre os principais problemas do modelo. Por outro lado, a realização do modelo se constitui no primeiro modelo macroeconômico empiricamente verificado para uma economia aberta é um motivo de orgulho para seus construtores. Além do mais, se entendermos que possibilitou a obtenção de respostas para os problemas de seus dias, este respeito aumenta ainda mais. Entre os modelos posteriores existem vários com fundações teóricas ruins, escopo e operacionalidade menores. O ofício de modelagem aprendeu muito desde 1936, porém talvez menos do que pensa. (DHAENE; BARTEN, 1989, p. 215).

4. Considerações Finais

Através deste artigo, vimos que a econometria tem em sua história uma conexão direta com o problema do ciclo econômico, o que torna proeminente a vocação desta: foi uma ferramenta para analisar problemas econômicos e auxiliar na elaboração de soluções a estes.

O modelo de manchas solares de Jevons pode parecer absurdo às nossas percepções (como também foi às percepções de sua época), assim como o modelo venusiano de Moore. Porém, foram peças fundamentais no estabelecimento de conceitos, como a necessidade de variáveis exógenas serem a causa de variáveis endógenas. Os esforços de Mitchell e seus associados ajudaram a criar um amplo sistema de base de dados, apesar da falta de testes empíricos. Frisch basicamente montou a econometria como disciplina, por ser o organizador da Econometric Society e

da *Econometrica*. Tinbergen não só usou a econometria em trabalhos aplicados, mas também iniciou uma tradição da prática de modelos macroeconômicos³⁰.

Todos estes foram homens de seu tempo e tentaram criar soluções para problemas de seu tempo. Neste processo, a historiografia nos permite determinar o seu papel na construção da econometria. É importante lembrar que estamos seguindo a interpretação de Mary Morgan em seu livro seminal *The History of Econometric Ideas*, pois existem outras interpretações, como a de Le Gall, que situa a origem da econometria em teóricos franceses: “Nos anos 1830, as primeiras combinações de teoria econômica, matemática e estatística (no sentido de dados e instrumentos), foram conceitualizadas e elaboradas.” (LE GALL, 2007, p. 4)³¹. Este grupo de teóricos foi formado, principalmente, por Augustin Cournot, Jean-Edmond Briaune, e Jules Regnault. Eles estavam interessados em descobrir uma ordem natural no mundo social, por isso Le Gall os denomina de “econometristas naturais” (p. 6).

Destes, Briaune trabalhou com ciclos econômicos e concluiu que a variação dos preços agrícolas era a origem do ciclo (p. 69). Devido à pouca visibilidade que o trabalho de Briaune recebeu, Jevons é considerado como o ponto de partida.

Outro ponto importante a se considerar é que, naquela época, havia uma associação maior entre econometria e matemática pura. Este componente matemático passou a ser ignorado após a revolução probabilística de Haavelmo e o paradigma instalado pela Comissão Cowles devido a mudanças na definição de rigor matemático³². Tinbergen escreveu num dos primeiros manuais de econometria, publicado inicialmente em 1941, que “econometristas gostam de pensar sobre Cournot da mesma forma que

³⁰ Ver WELFE (2013), para um relato histórico e internacional dos modelos macroeconômicos ao longo do tempo.

³¹ Deve se considerar que Le Gall foi orientando de Morgan em seu doutorado.

³² “Nós temos uma divisão [...] entre aqueles que argumentam que o rigor matemático deve se desenvolver não de axiomas, mas de observações (sobre a economia) e dados (econômicos), para que assim a verdade de um modelo possa ser confirmada ou testada pela realidade – como Volterra, Pareto e Edgeworth – e aqueles que argumentaram que os modelos matemáticos (da economia) são rigorosos (e ‘verdadeiros’ no único sentido científico da palavra) se eles são construídos numa base cogente de axiomas – como von Neumann, Morgenstern e Debreu. [...] Em termos concretos, existe uma disjunção entre a *Theory of Value* de Debreu e *A Monetary History of the United States*, de Friedman e Schwartz: embora ambos sejam matematicamente rigorosos, o último é rigoroso num sentido mais antigo, enquanto que o primeiro é num sentido mais recente. Esta é uma fonte de divergência entre econometria e matemática econômica.” (WEINTRAUB, 2002, p. 100).

economistas pensam sobre Adam Smith, enquanto que o grande precursor, ou melhor, pioneiro, foi [H. L.] Moore.” (TINBERGEN, 1951, p. 9). Em contraste, “Cournot, Pareto e Walras não aparecem em nenhuma história da econometria atual.” (BOUMANS; DUPONT-KIEFFER, 2011, p. 27).

Assim, a busca por precursores pode ser uma busca pouco promissora devido a mudanças da visão histórica dos economistas. Marc Bloch, um dos principais historiadores do século XX, alertou para os historiadores tomarem cuidado com a “obsessão das origens” (BLOCH, 2012, posição 855). O historiador deve se preocupar em situar as pessoas e acontecimentos em seu tempo, para assim entender o seu papel na história do pensamento e compreender o presente estado da economia, e isso se aplica também ao economista como historiador do pensamento econômico. Foi isto que este trabalho procurou fazer, apresentar os economistas citados como construtores da ciência econômica e da econometria.

5. Bibliografia

ALMEIDA, R. G. *A ascensão dos métodos econométricos e sua influência na economia: O debate Keynes-Tinbergen e seu efeito na ciência econômica*. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Economia, Universidade Federal de São Carlos – Sorocaba, 2014.

ALMEIDA, R. G.; FERNÁNDEZ, R. V. G. Hayek versus Polanyi: Espontaneidade e desígnio no capitalismo. In: ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMIA, 39, 2011, Foz do Iguaçu. *Anais do Encontro Nacional de Economia*. [s. l.]: ANPEC, 2011. 1 CD-ROM.

ANGE, Associação Nacional dos Cursos de Graduação em Ciências Econômicas. *Diretrizes curriculares nacionais dos cursos de Ciências Econômicas*. [s. l.]: ANGE, 2010.

ANDRADA, A. F. S. *Ensaio em História do Pensamento Econômico*. Tese (Doutorado em Economia) – Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012.

ARIDA, P. A História do pensamento econômico como teoria e retórica. In: GALA, P.; REGO, J. M. *A história do pensamento econômico como teoria e retórica*. São Paulo: Editora 34, 2003, p. 13-44. [1984].

BACKHOUSE, R. *The Penguin history of economics*. London: Penguin, 2002.

BENTHAM, J. *An introduction to the principles of morals and legislation*. Oxford: Clarendon Press, 1907. [1789].

BLAUG, M. No history of ideas, please, we're economists. *Journal of Economic Perspectives*, 15(1), p. 145-164, 2001.

BOUMANS, M. Paul Ehrenfest and Jan Tinbergen: A case of limited physics transfer. In: DE MARCHI, Neil, ed. *Non-natural social science: Reflecting on the enterprise of More heat than light*. Annual Supplement to *History of Political Economy*. Duke: Duke University Press, 1993.

_____. Tinbergen's cycle: An arithmetic error? *Econometric Theory*, 11(2), p. 389-391, 1995.

_____. *How economists model the world into numbers*. New York: Routledge, 2005.

BOUMANS, M; DUPONT-KIEFFER, A. A history of histories of econometrics. *History of Political Economy*, 43, 2011, Annual Supplement.

BJERKHOLT, O. Ragnar Frisch's business cycle approach: The genesis of the propagation and impulse model. *The European Journal of History of the Economic Thought*, 14(3), pp. 449-486, 2007.

BLOCH, M. *Apologia da história ou o ofício de historiador*. Rio de Janeiro: Zahar, 2012. Edição Kindle. [1949].

CASIMIR, H. B. G. Preface. In: KLEIN, M. J. HIGGINS, E. *Paul Ehrenfest: Collected scientific papers*. Amsterdam: North Holland, 1959. Disponível em <http://www-history.mcs.st-and.ac.uk/Extras/Ehrenfest_Collected_papers.html>. Acesso em: 12 Jan. 2014.

DHAENE, G.; BARTEN, A. P. When it all began: The 1936 Tinbergen model revisited. *Economic Modelling*, 6, p. 203-219, 1989.

DUARTE, P. G. A contribuição da econometria para o debate macroeconômico. In: DUARTE, P. G.; SILBER, S. D.; GUILHOTO, J. J. M. (Orgs.). *O Brasil e a ciência econômica em debate: o estado da arte em economia*. São Paulo: Saraiva, 2011. v. 2.

ENDERS, W. *Applied econometric time series*. New York: John Wiley & Sons, 1995.

FRISCH, R. Editor's note. *Econometrica*, 1(1), pp. 1-4, 1933a.

_____. *Propagation problems and impulse problems in dynamic economics*. Publikasjon no. 3, Universitetes Økonomiske Institut, 1933b.

_____. Note on the term 'econometrics'. *Econometrica*, 4(1), p. 95, 1936.

FUCHS, E. P. *A critical regard to the history of econometrics*. Paris: Université Paris 1 Panthéon-Sorbonne, 2013. Disponível em: <http://dumas.ccsd.cnrs.fr/view_by_stamp.php?&halsid=ovpeh5bukmansv2ot8ngmdghj2>

&label=MEM-UNIV-PARIS1&langue=fr&action_todo=view&id=dumas-00906285&version=1&view=extended_view>. Acesso em: 12 Dec. 2013.

GORBANEV, M. *Sunspots, unemployment, and recessions, or can the solar activity cycle shape the business cycle?* MPRA Paper No. 40271, 2012.

HABERLER, G. *Prosperity and depression: a theoretical analysis of cyclical movements*. 3rd ed. New York: United Nations, 1946. [1937].

HEILBRONER, R. *A história do pensamento econômico*. São Paulo: Nova Cultural, 1996. [1956].

HEIJ, C. et al. *Econometric methods with application in Business and Economics*. Clarendon: Oxford University Press, 2004.

HOOVER, K. D. *Man and machine in Economics*. CHOPE Working Paper n° 2012-07. Durham: Duke University.

JEVONS, W. S. Brief account of a general mathematical theory of political economy. *The Journal of the Royal Statistical Society*, 39, pp. 282-287, 1866. Disponível em <<http://www.marxists.org/reference/subject/economics/jevons/mathem.htm>>. Acesso em: 10 Mar. 2014.

_____. On the study of periodic commercial fluctuations. In: _____. *Investigations in currency and finance*. London: Macmillian, 1884a. p. 1-12.

_____. The solar period and the price of corn. In: _____. *Investigations in currency and finance*. London: Macmillian, 1884b, p. 194-205. [1875].

_____. Commercial crisis and sun-spots. In: _____. *Investigations in currency and finance*. London: Macmillian, 1884c, p. 221-243. [1879].

_____. *Investigations in currency and finance*. London: Macmillian, 1884d.

KEYNES, J. M. Professor Tinbergen's method. *The Economic Journal*, 49, p. 558-568, 1939.

KIGER, P. J. How sunspots work. Publicado em 19 de agosto de 2009. *HowStuffWorks.com*. Disponível em <<http://science.howstuffworks.com/sunspot.htm>> Acesso em: 22 Mai. de 2013.

LE GALL, P. A world ruled by Venus: On Henry L. Moore's transfer of periodogram analysis from Physics to Economics. *History of Political Economy*, 31(4), p. 723-752, 1999.

_____. *A History of Econometrics in France*. London: Routledge, 2007.

LOUÇÃ, F. O pêndulo intrigante. *Economia e Sociedade*, 10, p. 19-38, 1998.

_____. *The years of high econometrics: a short history of the generation that reinvented economics*. London: Routledge, 2007.

- MAGNUS, J.; MORGAN, M. The ET Interview: Professor J. Tinbergen. *Econometric Theory*, 3, p. 117-142, 1987.
- MIROWSKI, P. Problems in paternity of Econometrics: Henry Ludwell Moore. *History of Political Economy*, 22(4), p. 587-609, 1990.
- MITCHELL, W. C. *Business cycles*. Berkeley: University of California Press, 1913.
- MOORE, H. L. *Economic cycles: Their law and their cause*. New York: Macmillian, 1914.
- MORGAN, M. *The history of econometric ideas*. Cambridge: Cambridge University Press, 1990.
- NEUBERG, L. G. The history of econometric ideas by Mary S. Morgan. *Econometric Theory*, 11(2), p. 371-383, 1995.
- RUTHERFORD, M. American institutional economy in the interwar period. In: SAMUELS, W.; BIDDLE, J.; DAVIS, J. *A Companion to the history of economic thought*. Oxford: Blackwell Publishing, 2003.
- OSER, J.; BLANCHFELD, W. C. *História do pensamento econômico*. São Paulo: Atlas, 1983.
- PINTO, H. The role of econometrics in economic science: an essay about the monopolization of economic methodology by econometric methods. *The Journal of Socio-Economics*, 40, p. 436-443, 2011.
- ROWLEY, J. The wisdom hierarchy: representations of the DIKW hierarchy. *Journal of Information Science*, 33(2), p. 163-180, 2007.
- SAMUELSON, P. Paradise lost & refound: The Harvard ABC barometers. *Journal of Portfolio Management*, 13(3), p. 4-9, 1987.
- SHEEHAN, R. G.; GRIEVES, R. Sunspots and cycles: A test of causation. *Southern Economic Journal*, 48(3), p. 775-777, 1983.
- SLUTSKY, E. The summation of random causes as the source of cyclic processes. *Econometrica*, 5(2), p. 105-146, 1937. [1927].
- STIGLER, G. Henry L. Moore and statistical economics. *Econometrica*, 30(1), p. 1-21, 1962.
- STIGLER, S. Jevons as statistician. *The Manchester School*, 50(4), pp. 354-365, 1982.
- TINBERGEN, J. Annual survey: Suggestions quantitative business cycle theory. *Econometrica*, 3(3), p. 241-308, 1935.
- _____. An economic policy for 1936. In: KLAASEN, L. (et al). *Jan Tinbergen: Selected papers*. Amsterdam: North Holland, p. 36-84, 1959. [1936].

_____. *Statistical testing of business-cycle theories: a method and its application to investment activity*. Geneva: League of Nations, 1939.

_____. *Econometrics*. Trad. H. Rijken van Olst. New York: Blakiston, 1951. [1941].

WEINTRAUB, E. R. *How economics became a mathematical science*. Durham: Duke University Press, 2002.

WELFE, W. *Macroeconometric models*. Heidelberg: Springer, 2013. (Advanced Studies in Theoretical and Applied Econometrics, 47).

WOOLDRIDGE, J. M. *Introdução à econometria: uma abordagem moderna*. Tradução de Rogério César de Souza e José Antônio Ferreira. São Paulo: Thomson Learning, 2006.

ZAMBELLI, S. *The wooden horse that wouldn't rock: Reconsidering Frisch*. UCLA Department of Economics, Working Paper #623, 1991.

_____. A rocking-horse that never rocked: Frisch's 'Propagation problems and impulse problems'. *History of Political Economy*, 39(1), p. 145-166, 2007.