

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

JOSÉ HENRIQUE DA SILVA SALES

**A CIENTIFICIDADE DA ECONOMIA SOB A PERSPECTIVA DO  
POSITIVISMO LÓGICO E DO FALSIFICACIONISMO**

CURITIBA

2017

JOSÉ HENRIQUE DA SILVA SALES

**A CIENTIFICIDADE DA ECONOMIA SOB A PERSPECTIVA DO  
POSITIVISMO LÓGICO E DO FALSIFICACIONISMO**

Monografia apresentada como requisito parcial à obtenção do grau de bacharel no Curso de Ciências Econômicas, Setor de Ciências Sociais Aplicadas, da Universidade Federal do Paraná.

Orientador: Prof. Dr. José Guilherme Silva Vieira

CURITIBA

2017

## TERMO DE APROVAÇÃO

### A CIENTIFICIDADE DA ECONOMIA SOB A PERSPECTIVA DO POSITIVISMO LÓGICO E DO FALSIFICACIONISMO

Monografia apresentada como requisito parcial à obtenção do grau de bacharel em Ciências Econômicas, Setor de Ciências Sociais Aplicadas, Universidade Federal do Paraná, pela seguinte banca examinadora:

---

Prof. Dr. José Guilherme Silva Vieira  
Orientador – Departamento de Economia - UFPR

---

Prof.<sup>a</sup> Dra. Denise Maria Maia  
Departamento de Economia - UFPR

---

Prof.<sup>a</sup> Dra. Iara Vigo de Lima  
Departamento de Economia - UFPR

Curitiba, 22 de novembro de 2017.

À Ana Flor. Por ser o raio de esperança em minha vida.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente aos professores do departamento de economia. Agradeço em especial ao meu professor e orientador José Guilherme Silva Vieira pelo apoio e por me ensinar o caminho das pedras. Agradeço também ao meu amigo Rodrigo Bosco pela paciência em escutar minhas frustrações e pelo incentivo prestado durante todo o curso. E por fim quero agradecer aos amigos Elias e Erick, que mesmo distantes, serviram de inspiração e nos momentos de dificuldade.

“Toda a nossa ciência, comparada com a realidade, é primitiva e infantil – e, no entanto, é a coisa mais preciosa que temos”.

Albert Einstein

## RESUMO

O presente trabalho abordará questões referentes ao estabelecimento da economia enquanto disciplina científica. Para esclarecer o que é considerado ciência à luz de alguns pensadores e em que medida a economia consegue ser enquadrada nesses critérios, serão visitadas as principais ideias desses grupos. O trabalho também se propõe a recapitular a trajetória de introdução do instrumental matemático no desenvolvimento da economia, e qual a importância desse instrumento na aceitação da economia entre as demais ciências no início do século XX. Por fim, ao percorrer essa trajetória, torna-se evidente que segundo a visão de ciência adotada por tais pensadores, a economia não se enquadra no modelo de cientificidade proposto.

**Palavras-chave:** Cientificidade. Metodologia da economia. Matematização da economia.

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	9
<b>2</b>	<b>REVISÃO TEÓRICA</b> .....	10
2.1	A VISÃO RECEBIDA.....	10
2.2	FILOSOFIA DA CIÊNCIA .....	11
2.2.1	O POSITIVISMO LÓGICO .....	11
2.2.2	O CRITÉRIO DE FALSIFICACIONISMO DE POPPER: RESGATANDO O VERIFICACIONISMO DOS POSITIVISTAS LÓGICOS .....	15
2.3	O PAPEL DOS DADOS NA CIÊNCIA .....	19
<b>3</b>	<b>A ECONOMIA SOB O OLHAR DA CIÊNCIA</b> .....	22
<b>4</b>	<b>O PAPEL DA MATEMÁTICA NA ECONOMIA</b> .....	26
4.1	A INFLUÊNCIA DO PENSAMENTO MATEMÁTICO NA CIÊNCIA .....	26
4.2	ECONOMIA E MATEMÁTICA .....	27
4.3	O PAPEL QUE O ESTADO DESEMPENHOU NA MATEMATIZAÇÃO DA ECONOMIA.....	31
<b>5</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	35
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	39

## 1 INTRODUÇÃO

A economia enquanto área de conhecimento, desde sua criação, passa por constantes críticas quanto a sua capacidade de resolver os problemas para os quais se propõe a dar solução. Nesta tentativa de propor respostas, a economia utiliza de um instrumental compartilhado por outras áreas de conhecimento, instrumental esse chamado de método científico.

Este trabalho tem por objetivo indagar se realmente a dita “ciência econômica” é digna de ser considerada uma ciência. Para responder a esse questionamento, será abordada primeiramente qual a visão existente sobre o que é ciência.

O primeiro capítulo trata da visão da ciência através da concepção de dois grupos: o Positivismo Lógico e o Falsificacionismo.

O segundo capítulo trata das incoerências encontradas na ciência econômica, como a incapacidade de distinguir se uma teoria é ou não validada quando confrontada com a realidade.

O terceiro capítulo traça uma linha histórica da utilização da matemática na ciência e sua incorporação na economia, mostrando o papel que o Estado desempenhou nesse processo.

Ao percorrer todos esses passos, as perguntas a serem respondidas são: a economia é uma ciência? Tal ramo de conhecimento respeita os critérios propostos por positivistas lógicos e falsificacionistas? A matemática consegue cumprir o papel que a economia exige dela?

A busca por uma resposta convincente quanto ao nível de cientificidade da economia é justificada pelo caráter relevante que tal disciplina desempenha nas decisões políticas e sociais e na influência que tais decisões impõem a humanidade.

Este trabalho é composto de três capítulos além desta introdução. As considerações finais serão apresentadas no capítulo quatro.

## 2 REVISÃO TEÓRICA

### 2.1 A VISÃO RECEBIDA

A concepção comumente aceita de ciência é a de que ela deriva da observação. Faz parte do senso comum a noção de que conhecimento científico é aquele que pode ser provado. A ciência é objetiva. Não está sujeita a opiniões pessoais, crenças ou desejos latentes aos indivíduos que a formulam.

Essa visão tornou-se popular, segundo Chalmers (1983), com a revolução científica ocorrida no século XVII. Entre seus precursores, está Francis Bacon (1561-1626), considerado o pai da ciência moderna. Bacon foi um dos primeiros a se debruçar sobre qual o método utilizado pela ciência. Segundo ele, o objetivo da ciência era o melhoramento da vida do homem, e esse resultado seria atingido através da coleta de dados factuais com observação organizada, e a partir disso, derivar teorias.

Como abordagem padrão na ciência no século XIX, segundo Mark Blaug(1980), tudo começa com a observação livre e sem preconceitos dos fatos, segue por meio de inferência indutiva no sentido de formulação de leis universais e chega por fim, através de indução mais ampla, a enunciados de generalidade maior, chamados de teorias. Em seguida, tanto as leis como as teorias são examinadas para averiguar a verdade de seus conteúdos. Isso é feito por meio da comparação das consequências empíricas com todos os fatos observados. Essa visão continua sendo a concepção de ciência do cidadão comum.

Os avanços tecnológicos e sucesso das realizações da ciência desde então, contribuíram para fortalecer a visão objetiva e prática da ciência. Todas as pessoas se beneficiam das maravilhas geradas pela ciência, e mesmo sem conhecer como se processam tais avanços, todos querem tomar para si e para suas visões acerca do mundo, a confirmação e certeza que a ciência é capaz de proporcionar. Porém, o que confere a ciência esse lugar de destaque? Qual

o método que ela utiliza para atingir tais resultados? Qual a definição do que é preciso para ser científico?

A questão sobre o que pode ser considerado como ciência e quais os passos percorridos por especialistas em seus campos de conhecimento, apresenta algumas ideias e modelos que diferem entre si. A seguir serão apresentadas duas visões que se contrapõem e que são comumente aceitas e aclamadas como exemplos do padrão seguido pela ciência.

## 2.2 FILOSOFIA DA CIÊNCIA

O florescimento da ciência, com bases empíricas, no século XVI, fez surgir uma nova área de conhecimento que tem como objetivo a busca dos fundamentos, pressupostos e implicações filosóficas da ciência. Esse campo de pesquisa se intitula Filosofia da Ciência. Apesar de questões sobre os fundamentos do método utilizado pela ciência já serem discutidos por filósofos como Bacon desde o século XVI, as questões metodológicas eram vistas como parte do processo de fazer ciência e não como ramo autônomo de conhecimento. Foi com o Positivismo Lógico que a Filosofia da Ciência adquire o status e independência que mantém até nossos dias.

### 2.2.1 O POSITIVISMO LÓGICO

Por volta dos anos 1920, na Europa central, surgiu um movimento filosófico que exerceu e ainda hoje exerce muita influência no pensamento científico moderno, o Positivismo Lógico.

Os positivistas lógicos tinham como motivação fornecer à ciência um método completo e rigoroso capaz de aproximar a ciência da exatidão usual, semelhante ao que se vê na matemática. (LUNGARZO, 1989, p.34). Concordando com o empirismo clássico, no que tange ao caráter empírico de todo conhecimento factual, os positivistas lógicos, no entanto, consideravam insatisfatória a concepção da matemática e da lógica como sistemas de proposições muito gerais, estabelecidas indutivamente a partir de fatos

empíricos particulares. Havia a necessidade de encontrar outra maneira de fundamentar a cientificidade do domínio lógico-matemático.

Dentro desse movimento, o núcleo mais influente foi denominado Círculo de Viena. Formado a partir da nomeação do Moritz Schlick para a cadeira de professor de filosofia da ciência na Universidade de Viena. Além de Schlick, os mais importantes membros do círculo, em termos de desenvolvimento filosófico, foram o físico Rudolf Carnap e o economista Otto Neurath Ludwig Wittgenstein, apesar de não fazer parte do grupo, foi muito influente através de seu trabalho *Tractatus Logico-philosophicus* (1921). Dentre os membros do grupo, nenhum é o que se pode chamar de filósofo puro. Todos trabalharam em um domínio científico particular, eram provenientes de diferentes ramos da ciência e em sua origem possuíam diferentes atitudes filosóficas. Contudo, com o passar dos anos adquiriram uma unidade crescente, fruto de uma atitude especificamente científica: “o que pode ser dito, pode ser dito claramente” (Wittgenstein apud HAHN, NEURATH, CARNAP, 1929). Se houvesse divergência de opinião, um acordo era estabelecido. O objetivo comum a todos era uma atitude antimetafísica.

Em 1929, foi divulgado em Viena o manifesto *Wissenschaftliche Weltauffassung: Der Wiener Kreis* [A concepção científica do mundo: o Círculo de Viena]. Através desse manifesto, foi estabelecida a rigorosa eliminação da metafísica do domínio do pensamento racional e o estabelecimento da ciência unificada como os objetivos básicos do movimento.

A concepção científica do mundo não se caracteriza tanto por teses próprias, porém, muito mais, por sua atitude fundamental, seus pontos-de-vista e sua orientação de pesquisa. Tem por objetivo a ciência unificada. (HAHN; NEURATH; CARNAP, 1929).

Para os membros do Círculo, não existe na ciência nada secreto ou insondável. Daí se origina a busca de um sistema de formas neutro, livre das impurezas das linguagens históricas. “A concepção científica do mundo desconhece enigmas insolúveis” (HAHN; NEURATH; CARNAP, 1929). Esclarecer os problemas filosóficos tradicionais leva a que eles sejam considerados pseudoproblemas, e assim, parcialmente sejam transformados

em problemas empíricos e submetidos ao crivo das ciências empíricas. O trabalho filosófico consiste assim, nos esclarecimento de problemas e enunciados, e não na proposição de enunciados filosóficos próprios. O método de esclarecimento é o da análise lógica.

A principal contribuição do Círculo gira em torno do princípio da verificabilidade. Ou seja, o sentido de uma proposição está diretamente relacionado à sua possibilidade de verificação. Uma sentença só possui significado se é possível indicar em que tais circunstâncias ela é verdadeira, e em quais ela seria considerada falsa. Isso equivale à possibilidade de verificação empírica da verdade na sentença em questão. Assim, questões de cunho metafísico ou de filosofia idealista, dada sua generalidade e ambiguidade, não são passíveis de verificação. Dessa maneira, formularam um critério de cientificidade que tivesse correspondência com a natureza. Adotando o empirismo indutivista como instrumento na formulação de enunciados científicos.

O Positivismo Lógico herdou, do positivismo de Comte, a preocupação com os enunciados empíricos possíveis de verificação. O adjetivo lógico serve de diferenciação entre as duas propostas. Para os positivistas lógicos, os primeiros positivistas e empiristas restringiram-se aos aspectos biológicos, sociológicos e perceptivos da construção do conhecimento científico, ignorando a importância da lógica e da linguagem nesse campo (SMITH, 1986 apud DITTRICH, 2009. P. 180).

Segundo Burt (1991), Newton pode ser considerado o primeiro grande positivista. A visão de Newton era de que “a ciência era composta por leis que enunciam o comportamento matemático da natureza, exclusivamente – leis claramente dedutíveis dos fenômenos e verificáveis nos fenômenos – tudo mais deve ser varrido da ciência, que assim se torna um corpo de verdade absolutamente seguro a respeito dos fatos do mundo físico.” (BURTT, 1991 apud LIMA, 1999, p.53).

Ideias subjetivas não devem fazer parte das interpretações científicas. Newton escreveu em seu trabalho Principia:

Ate aqui explicamos os fenômenos dos céus e de nosso mar pelo poder da gravidade, mas ainda não designamos a causa desse poder. É certo que ele deve provir de uma causa que penetra nos

centros exatos do Sol e planetas, sem sofrer a menor diminuição de sua força [...]. Mas até aqui não fui capaz de descobrir as causas dessas propriedades da gravidade a partir dos fenômenos, e não construo nenhuma hipótese; pois, tudo que não é deduzido dos fenômenos deve ser chamado uma hipótese; e as hipóteses, quer metafísicas ou físicas, quer de qualidades ocultas ou mecânicas, não têm lugar na filosofia experimental. Nessa filosofia as proposições particulares são inferidas dos fenômenos, e depois tornadas gerais pela indução. (NEWTON, 1979, p. 22 apud LIMA, 1999, p. 53)

Ou seja, Newton deixou de lado qualquer noção metafísica ao investigar fenômenos físicos.

Sintetizando, o positivismo lógico buscou unir racionalismo e empirismo em um projeto epistemológico comum. Segundo Moore (1985), os princípios comuns entre os positivistas lógicos eram:

- a) Os métodos da ciência são a única forma de conhecimento válido, e que os métodos da ciência partem do estabelecimento do significado de uma proposição sobre a natureza, por meio da especificação do método de sua verificação experimental; proposições que não podem ser verificadas através da experiência não tem significação para a ciência.
- b) A ciência não é nada mais do que a reflexão conceitual sobre conteúdos da experiência imediata de um cientista, e que as afirmações científicas devem, portanto, ser interpretadas como proposições que reportam o que é dado na experiência imediata do cientista;
- c) Reivindicações de conhecimento baseadas em elementos a priori, metafisicamente dados, devem ser rejeitadas, visto que tais reivindicações não podem ser experiencialmente verificadas;
- d) Toda a ciência pode ser unificada sob a análise de como os cientistas operam sobre os conteúdos de sua experiência imediata, e como eles empregam definições fisicalistas (i.e., procedimentos intersubjetivamente verificáveis e leituras intersubjetivamente verificáveis de medidores, marcadores e contadores) em apoio a seus conceitos;
- e) A linguagem é um sistema sintático para estruturar o conhecimento, e que uma compreensão da expressão desse conhecimento exige, também, uma compreensão dos papéis da lógica e da sintaxe no que

diz respeito à construção, substituição, transformação, redução e prova. (MOORE, 1985 apud DITTRICH, 2009, p.180).

Portanto, a visão indutivista da ciência é orientada por certos princípios: a) a ciência começa com a observação dos fatos; b) diante dos fatos, se formula uma hipótese; c) a hipótese é submetida ao crivo da experiência empírica (só hipóteses que podem ser testadas empiricamente são consideradas integrantes da ciência); d) havendo comprovação através da experiência, a hipótese é aceita. Se falseadas, devem ser postas de lado. Proposições incapazes de ser submetidos a testes não são científicas; e) os fatos são sempre certos; as nossas afirmações sobre eles e que podem carecer de certeza. Os fatos e as proposições factuais representam o único início da ciência.

#### 2.2.2 O CRITÉRIO DE FALSIFICACIONISMO DE POPPER: RESGATANDO O VERIFICACIONISMO DOS POSITIVISTAS LÓGICOS

Uma visão amplamente aceita pelos filósofos da ciência modernos é o critério de falseabilidade desenvolvido por Karl Popper nos anos 1930. Diferentemente da visão indutivista dos positivistas lógicos, o falsificacionista não compactua com o princípio de que a ciência começa com a observação. Admite abertamente que a observação é orientada pela teoria e que esta a pressupõe.

O falsificacionismo procura solucionar um problema que, segundo seus adeptos, permeia o método indutivista de fazer ciência. Esse problema é chamado de problema da indução. A seguir é explicado no que consiste tal problema.

De acordo com a visão indutivista, a observação é o primeiro passo da ciência. Segundo Chalmers (1983), é através da observação que se garante uma base sólida para a construção do conhecimento científico. Com base nas observações, são formuladas proposições de observação e a partir destas proposições são derivadas leis e teorias que formarão o conhecimento

científico. Ou seja, parte-se de um número finito de observações singulares e generaliza-se para uma lei universal.

Para o método indutivista, desde que certas condições sejam respeitadas, é possível realizar essa passagem de um número finito de observações para uma lei geral. Chalmers (1983) enumera quais as condições necessárias para que tal passagem seja bem sucedida:

- I. O número de proposições de observação que forma a base de uma generalização deve ser grande;
- II. As observações devem ser repetidas sob uma ampla variedade de condições;
- III. Nenhuma proposição de observação deve conflitar com a lei universal derivada. (CHALMERS, 1983, p.25).

Resumindo, o princípio da indução pode ser descrito assim:

Se um grande número de As for observado sob uma ampla variedade de condições, e se todos esses As observados possuem sem exceção a propriedade B, então todos os As têm a propriedade B. (CHALMERS, 1983, p. 26)

A pergunta que assombra o princípio da indução consiste em saber se esse método pode ser justificado. Se a observação proporciona um conjunto seguro de proposições, como o raciocínio indutivo assegura um conhecimento científico confiável e verdadeiro? Chalmers (1983, p.35) afirma que os indutivistas possuem duas linhas de abordagem para tentar justificar seu método: a lógica e a experiência.

Os argumentos lógicos caracterizam-se pelo fato de que se as premissas são verdadeiras, a conclusão é verdadeira. Contudo, o princípio da indução não possui essa característica. Pode ocorrer de a conclusão de um argumento indutivo ser falsa embora as premissas sejam verdadeiras, e não existir contradição envolvida. Um exemplo: você observa uma grande quantidade de corvos em diferentes circunstâncias e verifica-se que todos são pretos. Baseado nisso você conclui que todos os corvos são pretos. As premissas da inferência são o grande número de observações de corvos pretos, e tomando elas por verdadeiras, conclui-se que todos os corvos são pretos. No entanto, não há garantia lógica de que o próximo corvo observado

também seja preto. Se a próxima observação identificar um corvo de outra cor, então a conclusão de que todos os corvos são pretos será falsa. Portanto, a indução não se justifica pela lógica.

Diante da impossibilidade de justificativa do método indutivo pela lógica, resta a possibilidade de justificativa pela experiência. Se uma observação funciona num grande número de ocasiões, e sua capacidade de prever e explicar têm sido bem sucedida, o princípio da indução é justificado. Contudo, essa forma de justificar a indução não pode ser aceita. O argumento proposto é circular, ou seja, utiliza o próprio tipo de argumento indutivo que necessita ser justificado. Se o princípio da indução funcionou na ocasião  $X_1$ , na ocasião  $X_2$  e assim sucessivamente, então o princípio da indução funciona em todas as ocasiões. Esse tipo de afirmação universal inferida através de um conjunto de afirmações singulares e, portanto, alcançada de forma indutiva, não pode justificar a indução. Essa dificuldade em justificar o princípio da indução é o que se denomina o problema da indução.

Diante disso, surge uma pergunta quase inevitável em nossas mentes. Por que continuamos a fazer induções? Segundo MAIA (1990, p. 50) a resposta é simples: porque, apesar da não existência de uma justificação lógica para o método indutivo, ele em geral funciona muito bem. Ou seja, há uma justificativa pragmática para a sua utilização.

O Falsificacionismo não tem como objetivo provar que uma teoria é definitivamente verdadeira. As teorias são vistas como conjecturas especulativas criadas pelo homem para superar problemas não solucionados por teorias anteriores. A ciência vai progredindo através da tentativa e do erro. As teorias mais adaptadas serão as sobreviventes. Não se pode dizer que uma teoria é verdadeira, mas apenas que é a melhor disponível.

Segundo o Falsificacionismo, algumas teorias podem ser classificadas como falsas através dos resultados da observação e experimento. É possível realizar deduções lógicas partindo de preposições de observação singulares para se chegar à falsidade de leis e teorias. Chalmers (1983, p. 64) ilustra com o seguinte exemplo o critério de falsificação: se é dada uma afirmação do tipo “Um corvo, que não é preto, foi visto no local X no momento M”, deduzir logicamente que “todos os corvos são pretos” é falso.

Para o falsificacionismo, a ciência é tida como um conjunto de hipóteses que são experimentalmente propostas com o objetivo de descrever ou explicar algum aspecto do mundo. No entanto, para que uma lei ou teoria seja considerada científica, é preciso que o conjunto de hipóteses envolvido satisfaça uma condição fundamental. Para ser ciência, uma hipótese deve ser falsificável. Somente quando se exclui um conjunto de proposições de observação logicamente possíveis é que uma teoria é informativa. Se uma afirmação é infalsificável, então o mundo pode se comportar de qualquer maneira e isso não entrará em conflito com a afirmação. Se uma lei ou teoria possui conteúdo informativo ela deve correr o risco, permitir a possibilidade, de ser falsificada.

Quanto mais falsificável for uma teoria, mais valor ela terá para os falsificacionistas. Quanto maior o número de afirmações amplas que uma teoria aponta, maior a chance de se comprovar que o mundo não se comporta conforme as previsões dessa teoria. Quando uma teoria é falsificada, ela deve ser imediatamente rejeitada.

Para os falsificacionistas, a ciência consiste na proposição de hipóteses altamente falsificáveis, e pela tentativa imediata de tentar falsificá-las. Chalmers descreve como os falsificacionistas vêem o progresso da ciência:

A ciência começa com problemas, problemas estes associados à explicação do comportamento de alguns aspectos do mundo ou universo. Hipóteses falsificáveis são propostas pelos cientistas como soluções para o problema. As hipóteses conjecturadas são então criticadas e testadas. Algumas serão rapidamente eliminadas. Outras podem se revelar mais bem sucedidas. Essas devem ser submetidas a críticas e testes ainda mais rigorosos. Quando uma hipótese que passou por uma ampla gama de testes rigorosos com sucesso é eventualmente falsificada, um novo problema, auspiciosamente distante do problema original resolvido, emergiu. Esse novo problema pede a invenção de novas hipóteses, seguindo-se a crítica e testes renovados. E, assim, o processo continua indefinidamente. (CHALMERS, 1983, p.72)

Resumindo, a visão da ciência para o falsificacionismo é: a) a ciência começa com a formulação de uma hipótese; b) a hipótese é comparada com a realidade dos fatos; c) a hipótese é submetida a testes para tentativa de falsificação; d) não sendo falsificada, a hipótese passa a integrar uma lei ou teoria; e) não é qualquer confirmação que garante a verossimilhança de uma

teoria. É necessário que a teoria permita previsões arriscadas e que o acerto dessas previsões é que a tenham corroborado.

### 2.3 O PAPEL DOS DADOS NA CIÊNCIA

Levando em consideração tanto a visão dos positivistas lógicos quanto a visão popperiana da ciência, os dados utilizados no processo de criação e interpretação do conhecimento adquirem papel fundamental. Para a visão positivista, a ciência começa com a observação dos fatos, que são analisados através dos dados. Daí a importância da coleta e interpretação destes. Na visão popperiana, os dados da experiência, ao serem testados, e não refutarem a hipótese proposta constituem o que pode ser considerado científico.

Os dados por si só nada representam como reveladores da verdade. É preciso que esses dados sejam interpretados por alguém que lhes imprima significado. Só através da interpretação que se dá aos dados é que estes acabam por revelar o que sutilmente se esconde sobre o campo de pesquisa em questão. Muitos são os exemplos de dados que foram observados por outros cientistas anteriormente e que nada significaram para eles. Somente quando uma nova visão sobre esses dados é focalizada, e que estes adquirem sua importância na explicação de um fenômeno.

Portanto, a evidência adquire na ciência o papel de juiz supremo. A evidência balizará se a teoria que se apresenta diante de nós corresponde à realidade ou no mínimo se atrele a ela de forma convincente.

Contudo, o que pode ser considerado um fato? Existe uma definição que possa classificar um dado como fato? E como se dá essa coleta? Podemos confiar no que nossos sentidos conseguem captar?

Em seu Tratado da Argumentação, Perelman (1996, p.75), nos fala que “na argumentação, a noção de fato é caracterizada unicamente pela ideia que se tem de certo gênero de acordos a respeito de certos dados”, ou seja, não é possível dar uma definição atemporal de esse ou aquele dado representa um fato. Os dados são aceitos não porque correspondem a realidade, e sim porque existe um acordo prévio entre o argumentador e o grupo a quem se destina a apresentação de tais dados.

O papel da seleção dos dados é tão evidente que, segundo Perelman (1996), quando alguém menciona fatos, deve-se sempre perguntar-se o que estes querem confirmar ou invalidar. Essa escolha predomina nos debates científicos. No processo de escolher quais fatos são relevantes, quais hipóteses e quais teorias devem ser confrontadas com os fatos.

Ao escolher os dados, ou seja, ao classificar quais são importantes, é preciso se atentar que a história da ciência não consiste simplesmente em fatos e conclusões livres de qualquer influência externa.

A história da ciência, afinal de contas, não consiste simplesmente em fatos e conclusões extraídas de fatos. Também contém ideias, interpretações de fatos, problemas criados por interpretações conflitantes, erros e assim por diante. Em uma análise mais detalhada, até mesmo descobrimos que a ciência não conhece, de modo algum, “fatos nus”, mas que todos os “fatos” de que tomamos conhecimento já são vistos de certo modo e são, portanto, essencialmente ideacionais. (FEYERABEND, 2007, p. 33)

Os fatos que o cientista enxerga, de certo modo foram moldados pela teoria que os precede. Ao sofrer todo um período de treinamento e absorver toda a teoria existente sobre como se fazer ciência, o cientista é programado para ver determinadas evidências e não outras. Inconscientemente, a isenção tão exaltada na ciência, é sutilmente comprometida pelo próprio modo de se fazer ciência.

Segundo FEYERABEND (2007), há circunstâncias nas quais nossos sentidos são capazes de ver o mundo “como ele realmente é”, e outras circunstâncias em que eles são enganados. Assume-se como dado que o meio material entre o objeto e o olho não exerce distorção e que a luz transmite uma imagem verdadeira. Ou seja, todas as observações realizadas são baseadas em pressupostos abstratos e altamente duvidosos que compõem a visão de mundo do cientista e que não são acessíveis a uma crítica direta.

Diante disso, a pergunta que salta aos olhos é: se a ciência é baseada na observação, e a observação não está livre de influências das teorias que a precedem, pode a evidência desempenhar o papel decisivo de julgar o que será aceito ou não pela ciência? Essa é um questionamento que aparentemente é deixado em segundo plano pela ciência.

Levando todos esses fatores em consideração, fica claro que a ciência se sustenta em um terreno não muito firme. Mas se assim é, por que continuamos a nos apegar a ela como a grande salvadora da humanidade? Novamente a resposta é simples. Porque apesar de todos os percalços, a ciência funciona melhor do que qualquer alternativa que possuímos no momento. Prova incontestável disso são as descobertas e avanços da sociedade nos últimos séculos, com notável desenvolvimento principalmente no século XX.

### 3 A ECONOMIA SOB O OLHAR DA CIÊNCIA

O caos embaixo do tapete.

Diante do que foi visto até o momento, fica claro que a ciência está longe de ser um empreendimento acabado. E nesse processo de construção, a evidência desempenha um papel crucial. A evidência é o que vai determinar se uma teoria está aparentemente de acordo com a “realidade”, ou se não passa de especulação infundada. Tomando como exemplo a ciência natural por excelência, a física, é notório que diante de várias explicações para um fenômeno, a confirmação através dos fatos é o que determina qual explicação será aceita. Então seria natural, que na assim chamada ciência econômica, os dados da evidência servissem de juiz para determinar se uma teoria condiz ou não com a realidade. Contudo não é assim que se procede.

Em um artigo intitulado *Crises econômicas evidenciam reducionismo de modelos teóricos*, publicado em 2017, Beluzzo afirma:

A cada crise, os economistas neoclássicos não jogaram fora modelos teóricos sobre os quais construíram tanto reputação acadêmica quanto laços rentáveis, bem documentados, com instituições financeiras e “think tanks” neoliberais. Eles simplesmente culpam alguns “desvios” da realidade em relação ao modelo (desvios esses, aliás, “descobertos” ex-post). O inferno é a realidade, não o modelo simplório. (BELUZZO, 2017).

Ao observar como se dá o desenvolvimento das teorias econômicas, é fácil perceber que os economistas não conseguem distinguir quais das suas teorias estão de acordo com a realidade e quais não estão. Mais espantoso ainda é observar que mesmo quando uma previsão econômica não corresponde com o observado na realidade, a teoria não é abandonada. Quando situações como estas ocorrem, rapidamente os defensores de tal teoria encontram explicações mirabolantes do tipo: fatores exógenos não previstos acabaram interferindo nos resultados; anomalias na realidade prejudicaram a previsão. Ou seja, o problema nunca está no modelo utilizado, e sim na realidade que insiste em não se adequar aos modelos.

Um exemplo recente da incapacidade de determinar com clareza se uma teoria é ou não condizente com a realidade é a premiação dada a duas teorias totalmente opostas sobre o mercado financeiro. Em 2013, a Real Academia de Ciências da Suécia, responsável pela escolha do Premio Nobel, agraciou três economistas que dividiram o premio. Dois deles, Eugene Fama e Lars Peter Hansen, são os responsáveis pela hipótese da eficiência do mercado. Segundo essa hipótese, o mercado é capaz de precificar corretamente o preço de seus ativos, ou seja, todas as informações estão disponíveis e, portanto é impossível obter retornos consistentemente superiores à média do mercado. O preço está sempre certo. O mercado se ajusta automaticamente a qualquer nova informação. Por outro lado, o terceiro premiado, Robert Shiller, defende exatamente o contrário. Shiller é um dos principais nomes da área de finanças comportamentais. Um dos pontos principais dessa área de conhecimento é a crença de que os agentes tomam suas decisões baseadas em simples regras práticas e heurísticas, e não na lógica. É a crença de que os mercados são ou podem ser ineficientes. Howden (2013), em seu artigo *A insensatez do Nobel de economia de 2013*, ressalta que:

Eugene Fama e Robert Shiller não tem quase nada em comum, exceto pelo fato de ambos serem economistas bem conhecidos que publicaram trabalhos na ampla seara da precificação de ativos. Suas abordagens são diametralmente opostas uma da outra. Suas previsões sobre preços de ativos e sobre a capacidade de agentes econômicos tomarem decisões informadas e “corretas” não poderiam ser mais diferentes entre si. (HOWDEN, 2013)

Ao premiar dois trabalhos totalmente opostos, a academia deixa claro sua incapacidade de determinar qual dos dois pontos de vista está certo. É como estar perdido e possuir dois mapas que mostram caminhos diametralmente opostos. Só resta a opção de escolher um deles e segui-lo. Vale lembrar também que essa não é a primeira vez que duas ideias opostas são premiadas com o prêmio Nobel. Em 1974, Friedrich Hayek e Gunnar Myrdal dividiram o prêmio. Ambos foram agraciados por trabalhos sobre flutuação monetária e ciclos econômicos. No entanto, as visões propostas por eles variavam significativamente. Enquanto Hayek direcionou seus estudos para os fundamentos de uma sociedade livre, Myrdal adotava uma inclinação mais socialista.

Por não possuir um meio de eleger qual teoria é a correta, a ciência econômica vive um constante embate de teorias contrárias entre si. Essa não unanimidade teórica faz com que algumas teorias que são aceitas por grande parte dos economistas se sobressaiam sobre as demais. Essas teorias compõem o chamado mainstream ou ortodoxia econômica. As teorias que se contrapõem ao mainstream são chamadas de teorias heterodoxas.

A economia ortodoxa é ensinada nos grandes centros do conhecimento. As principais universidades do mundo baseiam suas grades curriculares nessas teorias, dando preferência para essas teorias em detrimento das teorias ditas heterodoxas. Esse embate entre teorias opostas é maior na economia do que em outras áreas da ciência exatamente porque falta, para a ciência econômica, um meio de separar qual teoria é a mais coerente. Um exemplo da encruzilhada em que se mete a teoria econômica pode ser observado através de um episódio recente. Em 2011, estudantes do curso de economia da Universidade de Harvard enviaram uma carta aberta de protesto ao professor da disciplina de introdução à economia, Gregory Mankiw. Os estudantes manifestavam seu descontentamento com o viés utilizado no curso por seu professor. Vejamos um trecho da mensagem:

Wednesday November 2, 2011

Dear Professor Mankiw-

Today, we are walking out of your class, Economics 10, in order to express our discontent with the bias inherent in this introductory economics course. We are deeply concerned about the way that this bias affects students, the University, and our greater society.

As Harvard undergraduates, we enrolled in Economics 10 hoping to gain a broad and introductory foundation of economic theory that would assist us in our various intellectual pursuits and diverse disciplines, which range from Economics, to Government, to Environmental Sciences and Public Policy, and beyond. Instead, we found a course that espouses a specific—and limited—view of economics that we believe perpetuates problematic and inefficient systems of economic inequality in our society today.

A legitimate academic study of economics must include a critical discussion of both the benefits and flaws of different economic simplifying models. As your class does not include primary sources and rarely features articles from academic journals, we have very little access to alternative approaches to economics. There is no justification for presenting Adam Smith's economic theories as more fundamental or basic than, for example, Keynesian theory. (HARVARD POLITICAL REVIEW, 2011)

A crítica feita pelos estudantes de Harvard mostra claramente que a ciência econômica sofre de um distúrbio que a impede de alcançar o status que outras ciências adquiriram. Quando os estudantes questionam seu professor sobre a sua preferência pela teoria de Smith em detrimento da teoria Keynesiana, trata-se exatamente de preferência, ou seja, gosto pessoal. Não há um critério técnico ou prova empírica que sustente a escolha de uma em detrimento da outra.

A ciência econômica quando vista pelo grande público, ou seja, pela sociedade que tem o maior interesse em que as ideias econômicas promovam uma melhoria da qualidade de vida de todos, parece ser uma área de conhecimento intrincada e com alta capacidade de solucionar problemas e apontar soluções. É comum vermos economistas opinando sobre quase todos os temas e assuntos. Porém, toda essa imagem de organização e certeza que a economia tenta transmitir, esconde embaixo do tapete uma série de ideias antagônicas, conceitos que mudam constantemente, e muito de opinião pessoal. Essa incerteza teórica fica mais evidente quando somos assolados por eventos catastróficos como crises globais. Em 2008, a Rainha Elizabeth II questionou os economistas da London School of Economics com uma pergunta assustadora. Como nenhum de vocês conseguiu prever a crise financeira atual? A comissão formada para responder a esse questionamento concluiu que houve uma falha coletiva de imaginação dos economistas. Ou seja, uma resposta evasiva que demonstra quão perdido estão os cientistas econômicos.

Assolada pelo fantasma da inexatidão e incapaz de discernir se uma teoria é condizente com a realidade ou não, a economia, na esperança de atingir a exatidão científica, se volta para um caminho que, já trilhado pela ciência natural por excelência, à física, demonstrou ser muito útil. Esse caminho foi o da precisão matemática.

## 4 O PAPEL DA MATEMÁTICA NA ECONOMIA

### 4.1 A INFLUÊNCIA DO PENSAMENTO MATEMÁTICO NA CIÊNCIA

O mundo ocidental presenciou uma intensa mudança em sua forma de enxergar a realidade no início do século XVII. O ceticismo gerado pelas transformações iniciadas um século antes com o Renascimento, Reforma Religiosa e fim da Idade Média, contribuíram para esse cenário de efervescência.

A busca por um sistema que permitisse fundamentar certezas de modo científico se tornou uma necessidade. Nesse período, grandes nomes da filosofia ofereceram suas contribuições para um novo modelo de desvendar os mistérios da natureza. Francis Bacon (1561-1626) publica seu *Novum Organum* (1620), demonstrando a importância da observação e experimentação. René Descartes (1596-1650) publica sua obra *O Discurso do Método* (1637), considerada o marco inicial da Filosofia Moderna. O projeto de Descartes consistia em unificar todos os campos do conhecimento com o auxílio do procedimento matemático. (LIMA, 1999. p. 31). Seu objetivo era adotar o procedimento rigoroso da matemática como paradigma para se chegar à verdade. Utilizando a razão, se chegaria ao grau de certeza presente na matemática.

Galileu (1564-1642) é considerado o primeiro cientista moderno, pois foi o primeiro a combinar experimentos e relações matemáticas capaz de explicá-los. A contribuição de Galileu para a metodologia usada na ciência é composta por três passos: observação isenta; experimentação; e por último, descobrir a regularidade matemática existente no fenômeno observado. A natureza, segundo Galileu, é um sistema ordenado e fundamentalmente matemático.

A filosofia está escrita nesse grande livro permanentemente aberto diante de nossos olhos – refiro-me ao universo – mas que não podemos compreender sem primeiro conhecer a língua e dominar os símbolos em que está escrito. A linguagem desse livro é a matemática e seus símbolos são triângulos, círculos e outras figuras geométricas, sem cuja ajuda é impossível compreender uma única

palavra de seu texto; sem cuja ajuda, vagueia-se em vão por um labirinto escuro. (GALILEU apud BURTT, 1991, p. 61 apud LIMA, 1999, p. 46).

Foi com Isaac Newton (1642-1727) que o raciocínio quantitativo passou a ser considerado sinônimo de ciência. Sua obra revolucionou o campo da física e reformulou todo o pensamento ocidental. *Princípios Matemáticos da Filosofia Natural* (1687) é considerada uma das obras mais influentes da história da ciência. Foi a primeira exposição sistematizada da física moderna. Descreve em seu escopo as leis fundamentais da mecânica clássica. É com Newton que o pensamento ocidental passa a considerar possível descrever de forma simples e através da matemática, todas as leis que regem o universo.

#### 4.2 ECONOMIA E MATEMÁTICA

A economia enquanto ciência autônoma, desde seus primeiros passos já se utilizava de um instrumental matemático. Considerando até mesmo os fisiocratas, precursores da economia como ciência, observa-se a utilização de um raciocínio matemático em seu *Tableau économique* (Quadro Econômico). Contudo, no que concerne ao método, embora esses precursores da economia clássica, como mercantilistas e fisiocratas, já rumassem para uma maior abstração e generalização, suas abordagens eram essencialmente empiristas, apoiadas em conhecimentos puramente factuais. (KATOUZIAN, 1980, p. 19-20 apud LIMA, 1999, p. 73).

Sir William Petty (1623-1685), é considerado o pensador que iniciou a transição para a análise econômica moderna. Foi o primeiro a aplicar o método considerado científico em sua época para a explicação de fenômenos econômicos. (LIMA, 1999, p. 74). Em sua obra intitulada *Political Arithmetick*, de 1690, Petty escreve em seu prefácio:

O método que eu segui não é ainda muito usual; pois, em vez de usar somente palavras comparativas, e argumentos intelectuais, persegui o objetivo (como uma espécie de Aritmética Política que sempre busquei) de expressar-me em termos de números, peso e medida; usando sempre apenas os argumentos do sentido, e considerando

apenas aquelas causas que tenham fundamentos visíveis na Natureza; e deixando à consideração de outrem as que dependam de cambiantes mentes, opiniões, apetites e paixões de pessoas singulares. (PETTY apud Campos, 1983, p. 8 apud LIMA, 1999, p. 74).

Portanto, se destaca na obra de Petty a importância dada ao estudo dos problemas econômicos sob a ótica quantitativa, em contraste com o método descritivo, histórico e filosófico utilizado até então.

Seguindo essa trajetória histórica de desenvolvimento da economia e da utilização da matemática como suporte para a resolução das questões econômicas, nos deparamos com o grande nome da Economia Clássica, David Ricardo. Embora Adam Smith tenha sido o fundador da escola clássica, Ricardo (1772-1823) foi a figura principal e grande teorizador das ideias da escola. Seu pensamento foi orientado por um método essencialmente especulativo. Em sua obra constata-se o predomínio do racionalismo, que lhe angariou o título de fundador da teoria econômica pura.

Se referindo ao método utilizado por Ricardo, Katouzian aponta:

Tudo o que se necessitava era alguns pressupostos e o resto seguiria. Se as teorias resultantes eram logicamente consistentes, elas seriam verdadeiras e aceitáveis; se não, elas seriam falsas e deveriam ser rejeitadas. Este tornou-se o único teste para uma teoria. Era uma abordagem inteiramente cartesiana (KATOUZIAN, 1990, p.24 apud LIMA, 1999, p. 89).

Diante do método utilizado por Ricardo, e como crítica as simplificações adotadas por ele, Schumpeter se refere a essa tendência de derivar resultados práticos de teorias largamente abstratas como o “vício ricardiano”.

[...] ele cortava em pedaços o sistema geral, juntava, tanto quanto possível, largas partes deste e punha-as no congelador – de forma que o máximo de coisas possível pudesse ser congelado e considerado ‘dado’. Empilhava, então, as hipóteses simplificativas, umas sobre as outras, até que, tendo de fato estabelecido tudo através dessas hipóteses, ficava apenas com umas poucas variáveis agregativas, entre as quais, dadas aquelas hipóteses, estabelecia relações unidirecionais, de forma que, no fim, os resultados desejados surgissem quase como tautologias. Por exemplo: uma famosa teoria ricardiana é a de que os lucros “dependem do” preço do trigo. E sob suas hipóteses implícitas e no sentido particular no qual os termos da proposição devem ser entendidos, isto não só é verdade, mas também uma verdade incontestável e, mesmo, trivial.

Os lucros nunca poderiam depender de outra coisa, uma vez que tudo o mais era 'dado', isto é, congelado. É uma teoria excelente que não pode ser refutada, e nada lhe falta, exceto sentido. Ao hábito de aplicar resultados desta espécie à solução do problema prático chamaremos "vício ricardiano". (SCHUMPETER, 1964, vol. II, p. 124 apud LIMA, 1999, p.90).

Ricardo utiliza em seu raciocínio instrumentos simplificadores como a fixação de variáveis e abstração da realidade. Entre essas simplificações, destaca-se a utilização do postulado de conhecimento completo e perfeito atribuído aos indivíduos, o que mais tarde seria definido como principal pressuposto das teorias econômicas, ou seja, o *homo economicus*. O método adotado por Ricardo teve influência sobre a condução dos estudos econômicos que surgiram em seu enalço, e atingiu seu apogeu com a revolução na economia que ocorreu no fim do século XIX.

A economia clássica vinha enfrentando algumas críticas ao longo de seu desenvolvimento. Ainda na primeira metade do século XIX, como alternativa aos clássicos e as ideias de que as ciências naturais poderiam servir de base para a formulação de teorias econômicas, surgiu à escola histórica alemã. Considerada a primeira reação histórica em Economia Política. Contudo, apesar de algumas reações ao método utilizado pela economia clássica, sua ampla utilização permaneceu como corrente principal até a segunda metade do século XIX. Nessa época, mais especificamente nos anos de 1870, surgiu aquela que seria a corrente dominante na economia até os dias atuais, a escola marginalista.

A utilização da matemática na formulação e resolução de problemas econômicos acompanhou todo o desenvolvimento da economia como ramo autônomo de conhecimento. Contudo, segundo argumenta Mirowski (1984), houve dois 'pontos de inflexão' na utilização da matemática na economia: a revolução marginalista no final do século XIX, e o decênio 1925-1935. (MIROWSKI, 1984 apud LIMA, 1999, p. 117).

Segundo Lima (1999), a revolução marginalista promoveu não apenas a incorporação na economia de novas técnicas matemáticas, mas principalmente, o emprego do raciocínio matemático, que se tornou o ponto central na formulação da teoria. O dedutivismo, que prevaleceu na economia

até aquele momento é mantido. São introduzidos o cálculo diferencial e outras técnicas matemáticas.

Sobre esse período, Schumpeter (1964) afirma que a necessidade de reforma social exerceu influência sobre a direção e o tom dos trabalhos analíticos em economia, contudo, não influenciou a técnica adotada pelos economistas. A Economia Geral permaneceu, em seu campo e método, substancialmente idêntica ao que era anteriormente. (SCHUMPETER, 1964, III, p. 97 apud KREMER, 2013, p. 32).

Para Schumpeter, a revolução ocorreu somente no núcleo analítico da economia, considerando a teoria da utilidade marginal uma nova ferramenta de análise dos problemas econômicos. A teoria da utilidade marginal está associada aos nomes de Jevons, Menger e Walras. (Ibidem)

Dentre esses nomes, Walras é apontado por Schumpeter como o grande economista responsável pelos desenvolvimentos da economia no período:

Entretanto, no que respeita a economia pura, Walras é, na minha opinião, o maior de todos os economistas. Seu sistema de equilíbrio econômico, unindo a qualidade de sua criação revolucionária com a qualidade de síntese clássica, é a única obra de um economista que pode ser comparada com as realizações da física teórica. (SCHUMPETER, 1964, III, p. 100 apud KREMER, 2013, p. 33).

E ressalta ainda a contribuição da economia walrasiana para a elevação da economia ao status de ciência exata:

A obra de Walras é o marco principal do caminho seguido pela economia rumo ao status de uma ciência exata e, embora hoje obsoleta, constitui o alicerce de boa parte do melhor trabalho teórico contemporâneo. (SCHUMPETER, 1964, III, p. 100 apud KREMER, 2013, p. 33).

Quanto ao papel da matemática, Schumpeter afirma que a sua influência estava apenas no início do processo de construção de sua hegemonia na Ciência Econômica. Destaca ainda que o inevitável estava por vir. Métodos matemáticos de raciocínio começariam a desempenhar papel significativo, na verdade decisivo, na teoria econômica pura (SCHUMPETER, 1964, III, p. 264 apud KREMER, 2013, p. 36).

O caráter matemático da economia é exaltado por Jevons (1983), um dos criadores da teoria da utilidade, em sua obra intitulada *A Teoria da Economia Política*:

É claro que, se a Economia deve ser, em absoluto, uma ciência, deve ser uma ciência matemática. Existe muito preconceito em relação as tentativas de introduzir os métodos e a linguagem da Matemática em qualquer dos ramos das ciências morais. Muitas pessoas parecem pensar que as ciências físicas formam a esfera adequada do método matemático, e que as ciências morais requerem outro método – não sei qual. Contudo, minha teoria de Economia é de caráter puramente matemático. (JEVONS, 1983, p. 30 apud KREMER, 2013, p. 48).

O segundo “ponto de inflexão”, segundo Mirowski (1991), foi o decênio 1925-1935. Período que se estende e se fortalece no pós-guerra. Um dos fatores que contribuiu para isso foi o ingresso na economia de muitos físicos, matemáticos e engenheiros. Outros fatores determinantes deste processo, segundo Katouzian, foram: mudanças na ênfase da análise de equilíbrio parcial para a de equilíbrio geral; aumento do interesse pelas teorias do crescimento, progresso técnico e outras dinâmicas econômicas e, por fim, o aprimoramento de técnicas de economia aplicada, como estatísticas econômicas, econometria, análise insumo-produto, planejamento econômico. As consequências desta “revolução” foram significativas tanto para a teoria quanto para a profissão econômica. (KATOUZIAN, 1980, p. 165 apud LIMA, 1999, p. 136).

#### 4.3 O PAPEL QUE O ESTADO DESEMPENHOU NA MATEMATIZAÇÃO DA ECONOMIA

Na seção anterior foi apresentada uma linha do tempo indicando os marcos da utilização da matemática no desenvolvimento da economia. A revolução marginalista no fim do século XIX e o decênio 1925-35. Observando esses “pontos de inflexão” no uso da matemática, surge a pergunta de por que essas mudanças ocorreram exatamente nesta época? O que propiciou essa guinada e a continuidade desse processo até nossos dias? A resposta pode ser encontrada na importância que o Estado e instituições paraestatais desempenharam, sobretudo durante a Segunda Guerra Mundial.

A obra que serve como referência para compreender o papel exercido pelo Estado pertence à Mirowski (2002), intitulada *“Machine Dreams: Economics becomes a Cyborg Science”*. Os eventos estudados por Mirowski se estendem da Segunda Guerra Mundial até o final do século XX.

Segundo o autor, os modos de pensar e as máquinas pensantes (ou, os primórdios da inteligência artificial) forjados nos ambientes militares britânicos e norte-americanos acompanharam o trabalho dos cientistas mobilizados, desde a década de 1940, nos esforços de guerra. Terminada a Guerra, as organizações criadas com propósitos bélicos não foram totalmente desmanteladas. Uma das consequências dessa manutenção foi observada nas ciências naturais e sociais no pós-Guerra, gerando profunda influência no conteúdo e forma de organização da ciência na segunda metade do século XX. (KREMER, 2013, p. 92, 93).

Mirowski utiliza a expressão *cyborg Science* para se referir ao conjunto de crenças, predisposições filosóficas, de preferências matemáticas, de metáforas pungentes e práticas de pesquisa que são aplicadas paradigmaticamente a assuntos, áreas ou programas de pesquisas preexistentes. (KREMER, 2013 p. 93).

Todo o conjunto de esforços desempenhados por cientistas de diversas áreas, com o objetivo de contribuir para o esforço de guerra, acabou por definir os rumos e instrumentos utilizados pela ciência daquele momento até os nossos dias. É a esse conjunto que Mirowski denomina *cyborg Science*.

Os economistas estavam presentes na criação das *cyborg science* e as mesmas retroalimentaram a economia ortodoxa como sua própria imagem, ou seja, a economia se tornou uma *cyborg science*.

A argumentação de Mirowski se inicia com uma questão sobre o financiamento das pesquisas na área da economia. Quem paga?

O emprego de cientistas de forma regular, ou seja, com objetivos práticos, se deu com os grandes industriais no final do século XIX. Grandes empresas investiram pesado em laboratórios e toda a estrutura necessária para o desenvolvimento de novos produtos. Em uma segunda onda de transformação, a concentração de riquezas pertencentes às grandes corporações propiciou o surgimento de organizações filantrópicas financiadas

pelo capital privado. Essas organizações abrigavam quase a totalidade de cientistas e pesquisadores em território americano.

Com o início da Segunda Guerra Mundial, esses cientistas foram redirecionados para o desenvolvimento de tecnologia militar. Portanto, ocorreu uma reorganização militar da ciência norte-americana, combinando laços corporativos, paraestatais e militares. Segundo Kremer (2013), a lição que Mirowski extrai dessas conexões é que, nos Estados Unidos, a política científica do pós-Guerra foi desenvolvida como uma mescla de interesses militares e corporativos. Ou seja, a ciência foi orientada por interesses de tais setores.

Nesse contexto de desenvolvimento científico, viesado por interesses empresariais e militares, é que Mirowski destaca a debandada de cientista de diversas áreas para a economia. O autor destaca que a economia sofreu, durante a sua história, diversas ondas de imigração de cientistas oriundos das ciências naturais. Esse processo se iniciou em 1870, curiosamente o ano tido como marco da revolução marginalista, e prosseguiu até a virada do século XX. Nessa primeira onda, os imigrantes consistiam em engenheiros e alguns físicos. A segunda onda de imigração ocorreu na década de 1930, motivados por dois fatores: primeiro pela contração das perspectivas das carreiras científicas em decorrência da Grande Depressão; segundo pela onda de emigração oriunda da Europa em decorrência da perseguição política e da guerra.

Ou seja, com um número maior de profissionais da ciência e um número menor de oportunidades de bons empregos em seus campos, os menos aptos são forçados a procurar novas áreas de atuação. Essa colocação do autor suscita uma pergunta: a economia foi erguida sobre o ombro de cientistas medianos?

A terceira fase desse processo de migração está em andamento. O consequente término dos mecanismos de financiamento de pesquisa científica com o fim da Guerra Fria provocou impacto devastador em algumas áreas, em especial a física. Além de influenciar os padrões da carreira acadêmica e científica como um todo.

Segundo Mirowski (2002, p.10 apud KREMER, 2013, p. 97), os físicos descobriram que a economia e as finanças se revelaram um refúgio

relativamente seguro nesta nova conjuntura internacional. Portanto, o sucesso da das cyborg science é fruto das alterações das fontes de financiamento e das políticas de suporte das atividades científicas. Esse sucesso nada mais é do que o produto do trabalho de uma nova geração de físicos, engenheiros e outros cientistas da natureza aliado com as tradições estabelecidas pela geração anterior de imigrantes oriundos da Grande Depressão e da Segunda Guerra Mundial.

Portanto, embora a teoria econômica neoclássica tenha se inspirado na física do fim do século XIX, foi somente após a década de 1940 que a ciência econômica norte-americana assumiu seu caráter moderno.

Segundo Mirowski (2002), a teoria econômica ortodoxa, em especial a norte-americana, tornou-se mais formal, mais abstrata, mais matematizada, mais fascinada com as questões da racionalidade algorítmica e da inferência estatística, e menos preocupada com os aspectos especiais das teorias da ação coletiva ou sobre as especificidades institucionais dos problemas estudados. (MIROWSKI, 2002, p. 157 apud KREMER, 2013, p. 98).

Mirowski (2002, p.156) afirma que os economistas não ajudaram ativamente na criação das cyborg sciences. Foram, no entanto, recrutados para as fileiras da mesma, e com isso aceitaram todas as implicações envolvidas nesse chamado. Ou seja, para fazer parte do grupo integrante das cyborg sciences, os economistas tiveram que ajustar seus discursos e adaptar sua linguagem de acordo com método vigente neste grupo.

Portanto, fica evidente que o posicionamento que a economia assumi, sobretudo no pós-Guerra, foi fortemente influenciado pela conjuntura histórica do período, e pela busca de manter suas fontes de financiamento fluindo.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A sequência desenvolvida até aqui mostrou o caminho trilhado pela economia na busca de se tornar uma ciência nos moldes das ciências naturais. Partindo da visão que as pessoas comuns, ou seja, o senso comum, tem do que seja a ciência, o texto segue apresentando a visão acerca da ciência de um renomado grupo de pensadores, a saber, o Positivismo Lógico e sua influência na ciência do século XX. Em seguida, vemos a visão de Popper sobre como se dá a construção das descobertas científicas. Mais a diante foi abordado o papel desempenhado pelos dados e pela observação na formulação das teorias científicas e a importância destes para distinguir se uma teoria é ou não condizente com a realidade. Num segundo momento, as incongruências da economia são apresentadas, apontando como esta área do conhecimento gera polêmica ao não ser capaz de diagnosticar se suas teorias são ou não válidas quando observadas na prática. E por fim, como a economia tenta resolver esse impasse se voltando para a matemática na ânsia de atingir a exatidão presente nesta.

Diante do que foi visto, a resposta à pergunta que balizou toda essa trajetória, se à luz dos autores analisados, economia pode ser considerada uma ciência, é um sonoro não. Essa negativa é fundamentada nas questões centrais de cada uma das visões adotadas aqui.

Adotando o positivismo lógico como referência do que seja científico, a economia desrespeita seu postulado principal. Para os positivistas, os fatos e as proposições representam o único início da ciência, ou seja, toda a ciência começa com a observação da realidade. As teorias devem espelhar e explicar o que é observado na realidade. As hipóteses devem ser submetidas ao crivo da experiência e somente aquelas que possam ser testadas são consideradas científicas. A economia viola esses princípios ao possuir teorias que não condizem com a realidade observada e ao apresentar hipóteses que não são passíveis de testes. Um exemplo de fácil comprovação pode ser encontrado no teorema de equalização dos preços dos fatores, que quando testado

empiricamente não produz os resultados esperados, ou seja, incompatível com a realidade do mundo. Portanto, a economia não pode ser considerada ciência segundo a visão dos positivistas lógicos.

Se o critério adotado passa a ser o Falsificacionismo de Popper, observa-se que a economia novamente não cumpre com os requisitos básicos para ser aprovada. Segundo o Falsificacionismo, a ciência começa com a formulação de uma hipótese, ou seja, a ideia antecede a observação. Neste ponto a economia está de acordo, pois muitas das ideias econômicas, ou todas, antecedem qualquer tipo de observação da realidade. No entanto, o segundo critério adotado é o de que ao ser submetido aos testes e comparadas com a realidade, se a teoria não for comprovada, deve ser descartada. A economia não tem adota esse princípio, quando uma teoria é incompatível com a realidade ou não se sustenta diante da comprovação empírica, ela é mantida com argumentos de que perturbações não previstas pelo modelo afetaram o resultado. A curva de Philips está aí para comprovar isso. Apesar de comprovadamente não funcionar, com exceção de situações específicas, continua a ser ensinada como se nada houvesse acontecido. O problema sempre está na realidade e nunca na modelagem. Portanto, se o critério adotado de cientificidade for o Falsificacionismo, a economia não é considerada ciência.

Ao se levar em conta a importância dos dados para a formulação de qualquer teoria científica, a economia novamente se depara com um problema grave. Não se pode garantir que os dados utilizados sejam totalmente confiáveis. Apesar dos esforços realizados em áreas como a estatística e institutos de pesquisa com profissionais gabaritados, sempre há a possibilidade de inconsistência na coleta dos dados ou a manipulação das informações por parte dos profissionais ou dos entrevistados. Sem falar das metodologias utilizadas, que por sua própria característica, podem levar a resultados incorretos. A dúvida sempre permanece e frequentemente esse argumento é utilizado quando se quer negar a validade de uma teoria, ou seja, sempre é possível alegar que os dados apresentam problemas. Economistas fazem isso o tempo todo. Portanto, levando em consideração a importância dos dados, a economia está longe de ser uma ciência confiável.

O próximo aspecto a ser ressaltado diz respeito ao financiamento das pesquisas. Como relatado ao se traçar o histórico de crescimento das cyborg sciences no capítulo anterior, fica evidente que a economia é orientada por certos interesses. Durante o desenvolvimento da economia do século XX, principalmente nos Estados Unidos, se observa que cientistas de outras áreas migraram para economia por interesses não tão nobres. Há um interesse financeiro por trás das concepções econômicas. Pesquisas são financiadas por empresas privadas ou por órgãos governamentais que podem determinar o que e como serão apresentados os resultados do trabalho realizado. Como esperado de um economista, o dinheiro importa. Portanto, do ponto de vista da imparcialidade científica, a economia novamente não passa no teste.

Por último, tem-se na matemática o último recurso na tentativa da economia de ser científica. Ao buscar se tornar mais parecida com a física, e na necessidade de se adequar as cyborg sciences, a economia se volta para a matematização como tábua de salvação. No entanto, ao empregar a matemática, a economia sofre um processo de alienação da realidade imposto pelos axiomas matemáticos. A matematização exacerbada exige a adoção de pressupostos adaptáveis aos axiomas matemáticos e estes pressupostos na maioria das vezes não são compatíveis com a realidade. O argumento que surge é que se a capacidade descritiva e empírica dos axiomas matemáticos não é confiável, a dedução a partir deles pode não ter validade empírica. (BEED e KANE, 1991, p. 585 apud LIMA, 1999, p. 145).

Apesar do apreço que a economia tem com a física e com a cientificidade desta, Lima (1999) faz uma citação de McCloskey (1991) que atinge em cheio as pretensões dos economistas de buscarem equiparar a economia com a física no que tange a cientificidade:

Embora os economistas se considerem os 'físicos das ciências sociais', eles têm adotado o éthos do Departamento de Matemática mais do que absorverem os valores do Departamento de Física. Os teóricos da economia imitam mais os matemáticos do que os físicos. Eles têm se 'apaixonado' pelos teoremas, pelo Departamento de Matemática. (MCCLOSKEY, 1991 apud LIMA, 1999, p. 146).

A tentativa da economia de se utilizar da matemática na sua jornada em direção à cientificidade não obteve êxito.

Muitos são os que querem ser considerados cientistas. A ciência confere um grau de superioridade sobre os demais indivíduos, meros mortais diante de uma lógica sublime. Contudo, não estão dispostos a pagar o tributo que a ciência exige, e que faz com ela seja tão respeitada, a necessidade de provar, de se colocar em xeque a todo momento. Muitos tentam tomar para seus trabalhos o brilho da ciência, quando na verdade, seus trabalhos deveriam nascer da ciência.

Diante disso, a única possibilidade que resta para a economia para adquirir o status de ciência tão almejado por ela, é se o critério de ciência adotado for o desenvolvido por Paul Feyerabend em seu *Against Method*, a saber, é o princípio de que tudo vale.

## REFERÊNCIAS

BELUZZO, L.G. Crises econômicas evidenciam reducionismo de modelos teóricos. **Folha de São Paulo**, São Paulo. 20 mar. 2016. Ilustríssima. Disponível em: < <http://www1.folha.uol.com.br/ilustrissima/2016/03/1751590-crisis-economicas-evidenciam-reducionismo-de-modelos-teoricos.shtml>>. Acesso em: 25 ago. 2017

BLAUG, M; **Metodologia da economia**. São Paulo: Edusp, 1993.

BRUE, S. L.. **História do Pensamento Econômico**. São Paulo: Cengage Learning, 2011.

CHALMERS, A.F.; **O que é ciência afinal?**. São Paulo: Brasiliense, 1993.

DITTRICH, A. et al. Sobre a Observação enquanto Procedimento Metodológico na Análise do Comportamento: Positivismo Lógico, Operacionismo e Behaviorismo Radical. **Psicologia: Teoria e Pesquisa**, Brasília, v. 25, n. 2, p. 179-187, mar – jun. 2009.

DOCPLAYER. A concepção científica do mundo: o círculo de Viena. Disponível em:< <http://docplayer.com.br/12978194-A-concepcao-cientifica-do-mundo-o-circulo-de-v-i-en-a-dedicado-a-moritz-schlick-hans-hahn-otto-neurath-rudolf-carnap.html>>. Acesso em: 23 mar. 2017.

FEYERABEND, P. **Contra o método**. São Paulo: Editora UNESP, 2007.

HARVARD POLITICAL REVIEW. An open letter to Greg Mankiw. Disponível em < <http://harvardpolitics.com/harvard/an-open-letter-to-greg-mankiw/>>. Acesso em: 25 ago. 2017

HOWDEN, D. A insensatez do Nobel de Economia de 2013. Disponível em < <http://mises.org.br/ArticlePrint.aspx?id=1713> >. Acesso em: 14 ago. 2017.

KREMER, R. L.; **A evolução da economia matemática na história do pensamento econômico**: uma interpretação a partir da sociologia da ciência de Pierre Bourdieu. Tese (Doutorado em Desenvolvimento Econômico) – Setor de Ciências Sociais Aplicadas, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2013.

LIMA, I. V.; **A matematização da teoria econômica**: uma abordagem histórica. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Econômico) – Setor de Ciências Sociais Aplicadas, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1999.

MAIA, N. F.; **A ciência por dentro**. Rio de Janeiro: Vozes Ltda, 1990.

PERELMAN, C. **Tratado de argumentação**. São Paulo: Martins Fontes, 1996.

SCHLIK, M; CARNAP, R. **Coletânea de textos**. São Paulo: Nova Cultural, 1988.