

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO ESPÍRITO SANTO  
CENTRO DE CIÊNCIAS JURÍDICAS E ECONÔMICAS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECONOMIA**

**VINÍCIUS DE SOUZA BAPTISTA**

**WILLIAM STANLEY JEVONS: A LÓGICA E A ECONOMIA NA  
REVOLUÇÃO MARGINALISTA**

**VITÓRIA**

**2016**

**VINÍCIUS DE SOUZA BAPTISTA**

**WILLIAM STANLEY JEVONS: A LÓGICA E A ECONOMIA NA  
REVOLUÇÃO MARGINALISTA**

Dissertação apresentada ao  
Programa de Pós-Graduação em  
Economia da Universidade Federal  
do Espírito Santo como requisito  
para a obtenção do título de Mestre  
em Economia.

**Orientador: Prof. Dr. Rogério Arthmar**

**VITÓRIA  
2016**

Dados Internacionais de Catalogação-na-publicação (CIP)  
(Biblioteca Central da Universidade Federal do Espírito Santo, ES, Brasil)

---

B222w      Baptista, Vinícius de Souza, 1990-  
              William Stanley Jevons : a lógica e a economia na revolução  
              marginalista / Vinícius de Souza Baptista. – 2016.  
              96 f. : il.

              Orientador: Rogério Arthmar.  
              Dissertação (Mestrado em Economia) – Universidade  
              Federal do Espírito Santo, Centro de Ciências Jurídicas e  
              Econômicas.

              1. Jevons, William Stanley, 1835-1882. 2. Utilidade marginal.  
              3. Produtividade marginal. 4. Lógica. I. Arthmar, Rogério. II.  
              Universidade Federal do Espírito Santo. Centro de Ciências  
              Jurídicas e Econômicas. III. Título.

CDU: 330

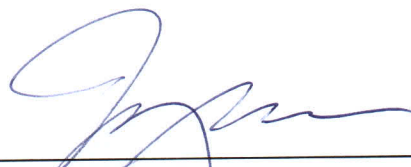
---

# “William Stanley Jevons: a Lógica e a Economia na Revolução Marginalista.”

**Vinícius de Souza Baptista**

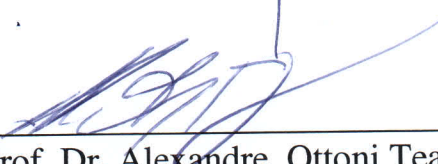
Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação em Economia da Universidade Federal do Espírito Santo como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Economia.

Aprovada em 19 de maio de 2016 por:



---

Prof. Dr. Rogério Arthmar– Orientador -UFES



---

Prof. Dr. Alexandre Ottoni Teatini Salles - UFES



---

Prof. Dr. Newton Paulo Bueno – FUCAPE Business School

## AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer ao corpo docente do Programa de Pós-Graduação em Economia (PPGECO) da UFES, aos colegas do Mestrado e a CAPES por, apesar do atraso nas bolsas ser mais contínuo que a reta real, financiar este projeto de pesquisa.

Agradeço aos grandes lentes que me guiaram nessa caminhada. Em especial, ao professor e orientador deste trabalho Rogério Arthmar o qual auxiliou um ingênuo aluno do 5º período de Matemática com bastante atenção e paciência (esta era usada constantemente), inclusive influenciou meu gosto musical com seus grandes sucesso: Canned Heat, Sonny Terry, Buddy Guy & Junior Wells e o grandioso Muddy Waters. Também agradeço ao professor Magno Branco Alves que lá no 4º período abraçou a causa de 5 alunos interessados em Economia Matemática e, mais tarde, me orientou sobre o assunto durante 1 ano, período extremamente importante para minha decisão em partir para Economia.

Agradeço também ao professor Michael White da Universidade de Londres pelas conversas via e-mail que me clarearam algumas ideias e também por disponibilizar alguns de seus artigos.

Agradeço a todos os meus familiares pela compreensão e pelo apoio. Fique aqui minha gratidão aos meus pais, Renildo Batista da Silva e Odete de Souza Batista, os quais me incentivaram e me investiram seu tempo em minha criação. Agradeço também ao meu irmão Junior, minha cunhada Estefânia, meus sogros João Carlos e Maria Helena pelo suporte e por entender minha rareté de tempo. Gostaria de agradecer a minha sobrinha Eduarda que me incentivava e pedia para estudar junto comigo.

Por fim, agradeço a minha namorada Aliny Poncio Caucho pelo companheirismo e por todo o amor que emana durante todos esses 9 anos juntos, pois, mesmo com as reclamações e os stresses, estive ao meu lado confortando quando me abati e comemorando quando progredíamos.



## RESUMO

Ao se estudar História do Pensamento Econômico (HPE) nos livros-textos de graduação, percebe-se que o tratamento dado ao triunvirato formado por William Stanley Jevons, Léon Walras e Carl Menger mostra que suas ideias eram homogêneas. Entretanto, na leitura dos principais livros de Jevons, percebe-se que há um distanciamento de ideias e de definições bastante grande entre ele e, por exemplo, Walras, tal como ambos também concluíram em suas correspondências. A intenção desse trabalho é de revisitar as obras de William Stanley Jevons a fim de *desomogeneizá-lo* dos outros dois marginalistas. Para isso, na primeira parte desse trabalho, serão analisadas as principais obras de lógica de Jevons e de sua obra em metodologia *The Principles of Science*, uma vez que, segundo Mosselmans (1998), Stanley Jevons tentou aplicar seu conhecimento em lógica na Economia. No segundo capítulo, de posse dos argumentos lógicos e metodológicos de Jevons, será feita uma análise histórica e econômica da obra *The Coal Question* e suas consequências na vida acadêmica de Jevons. Neste mesmo capítulo serão analisadas as Teorias da Utilidade, da Troca e do Trabalho de modo que se evidenciem os principais conceitos e métodos matemáticos utilizados por Jevons no livro *The Theory of Political Economy*. Também será analisada a Teoria do Sun-spot considerada o primeiro passo na *Manchester Statistical Society* em analisar os ciclos econômicos. Por fim, no último capítulo, será exposta a tese de William Jaffé sobre a *desomogeneização* do triunvirato marginalista e, nas seções subsequentes, haverá a tese levantada por Sandra Peart sobre a *re-homogeneização* de Jevons e Menger.

## ABSTRACT

By studying the History of Economic Thought (HET) in undergraduate textbooks, it is clear that the treatment of the triumvirate formed by William Stanley Jevons, Léon Walras and Carl Menger shows that their ideas were homogeneous. However, when reading Jevon's main book, one realizes that there is indeed a difference of approaches and even contents between Jevons' work and, for example, Walras', as both of them agreed in their correspondence. The intention of this work is to evaluate the intellectual contribution of William Stanley Jevons to de-homogenize it from the other two main marginalists, that is, Menger and Walras. To this end, the first part of this dissertation examines Jevons' ideas on logic and methodology. His book *The Principles of Science* will be assessed as well since in it Jevons tried to apply his knowledge in logic to economics. In the second chapter, it is conducted a historical and economic analysis of Jevons' book *The Coal Question*, drawing attention to its impact on his academic life. This chapter analyzes also the role of utility in his theory of exchange and labour, which would become clear through the concepts and mathematical methods used by Jevons in his famous volume *The Theory of Political Economy*. The dissertation gives some emphasis too to Jevons' sunspot theory, his first attempt at analyzing economic cycles. Finally, the last chapter reviews William Jaffé's thesis on de-homogenization of the marginalist triumvirate, weighing as well the argument raised by Sandra Peart on the "re-homogenizing" of Jevons and Menger.



## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>13</b>
<b>2</b>	<b>OS ENSAIOS EM LÓGICAS E EM METODOLOGIA DE JEVONS .....</b>	<b>16</b>
<b>2.1</b>	<b>UMA PEQUENA BIOGRAFIA DE WILLIAM STANLEY JEVONS.....</b>	<b>16</b>
2.1.1	O crescimento de Jevons .....	17
2.1.2	Período na Austrália (1854-1859).....	18
2.1.3	A Volta de Jevons a Londres .....	19
2.1.4	A morte de W.S. Jevons .....	22
<b>2.2</b>	<b>A VIDA DE JOHN STUART MILL E AS IDEIAS DE JEVONS SOBRE MILL.....</b>	<b>23</b>
2.2.1	O início da educação de John Stuart Mill .....	23
2.2.2	O jovem Stuart Mill após sua grande crise depressiva .....	24
2.2.3	As principais ideias do <i>A System of Logic</i> de John Stuart Mill.....	26
2.2.4	O que Jevons pensava sobre Stuart Mill .....	28
<b>2.3</b>	<b>LÓGICA POR DENTRO DO PURE LOGIC .....</b>	<b>29</b>
2.3.1	Elementos e definições em <i>Pure Logic</i> .....	29
2.3.2	As pedras de toque entre a aritmética e a lógica .....	31
2.3.3	O método de inferência indireta e a relação com a lógica comum .....	33
<b>2.4</b>	<b>O PIANO LÓGICO E A METODOLOGIA DE JEVONS .....</b>	<b>35</b>
2.4.1	Prolegômenos de <i>The Substitution of Similars</i> .....	35
2.4.2	Evoluções e mudanças do <i>Pure Logic</i> para <i>The Substitution Of Similars</i> .....	36
2.4.3	<i>The Elementary Lessons in Logic</i> e as críticas aos trabalhos de lógica jevonianos .....	37
2.4.4	O piano lógico de Jevons .....	39
2.4.5	As leis fundamentais do pensamento de Jevons .....	40
<b>2.5</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>42</b>
<b>3</b>	<b>PRINCIPAIS OBRAS E RESULTADOS EM ECONOMIA DE JEVONS .....</b>	<b>45</b>
<b>3.1</b>	<b>A OBRA <i>THE COAL QUESTION</i> E A MUDANÇA DE TRAJETÓRIA DA VIDA ACADÊMICA DE JEVONS.....</b>	<b>45</b>
3.1.1	Introdução à obra <i>The Coal Question</i> .....	45
3.1.2	As diferenças entre o <i>The Coal Question</i> e o <i>The Theory Of The Political Economy</i> .....	47
3.1.3	O debate em torno do <i>The Coal Question</i> .....	49

3.1.4	O reconhecimento do <i>The Coal Question</i> .....	50
<b>3.2</b>	<b>UM ESTUDO SOBRE A TEORIA DA UTILIDADE DE JEVONS .....</b>	<b>51</b>
3.2.1	A Teoria Do Prazer e do Sofrimento e o início da Teoria Da Utilidade de Jevons. ....	51
3.2.2	Discussão acerca da unidade de medida do sentimento.....	53
3.2.3	A intuição e a formalização matemática do grau final de utilidade.....	54
<b>3.3</b>	<b>A TEORIA DA TROCA E A APLICAÇÃO DA TEORIA DA UTILIDADE.....</b>	<b>56</b>
3.3.1	A ambiguidade na palavra <i>valor</i> .....	56
3.3.2	Exposição simbólica da teoria do valor .....	57
3.3.3	Os resultados das trocas a partir de cálculo com valores infinitesimais .....	58
3.3.4	A Teoria Do Trabalho.....	60
<b>3.4</b>	<b>A TEORIA DO <i>SUN-SPOT</i> DE JEVONS.....</b>	<b>62</b>
3.4.1	O início da Teoria do <i>Sunspot</i> .....	62
3.4.2	A periodicidade das crises e a questão da física no <i>Sunspot</i> .....	63
3.4.3	A (possível) influência das manchas solares no preço das commodities .....	65
<b>3.5</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>67</b>
<b>4</b>	<b>A REVOLUÇÃO MARGINALISTA E A TESE DE <i>DESOMOGENEIZAÇÃO</i> DE WILLIAM JAFFÉ .....</b>	<b>69</b>
<b>4.1</b>	<b>OS PIONEIROS DO MARGINALISMO: UM POUCO SOBRE AS VIDAS E OBRAS DE GOSSEN, WALRAS E DE MENGER.....</b>	<b>69</b>
4.1.1	Herman Heinrich Gossen.....	69
4.1.2	Auguste Walras .....	70
4.1.3	Marie-Ésprit-Léon Walras .....	72
4.1.4	Carl Menger.....	74
<b>4.2</b>	<b>A REVOLUÇÃO MARGINALISTA .....</b>	<b>74</b>
4.2.1	Houve mesmo uma Revolução Marginalista? .....	75
4.2.2	Interpretações da Revolução Marginalista.....	76
4.2.3	As Críticas Internas Teoria da Utilidade.....	78
4.2.4	As Críticas externas à Teoria da Utilidade Marginal. ....	80
<b>4.3</b>	<b>O DEBATE MODERNO DA REVOLUÇÃO MARGINALISTA .....</b>	<b>81</b>
4.3.1	A Tese de <i>Desomogeneização</i> do Triunvirato Marginalista de William Jaffé .....	81
4.3.2	A Visão Físico-Matemática de Walras .....	82
4.3.3	<i>Symposium On The Foundations Of Neoclassical Economics</i> - A Tese de Sandra Peart.....	83

4.3.4	<i>Symposium On The Foundations Of Neoclassical Economics</i> - As Respostas de Philippe Fointaine e de F.V. Comim a Sandra Peart .....	85
<b>4.4</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>87</b>
<b>5</b>	<b>CONCLUSÃO .....</b>	<b>89</b>
<b>6</b>	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>91</b>







## 1 INTRODUÇÃO

Ao se questionar a alunos de graduação em Economia quais nomes eles relacionam com a Revolução Marginalista, as respostas são quase unânimes: Alfred Marshall e Léon Walras. E, ao perguntar quais eram as principais características desses “revolucionários”, os alunos são uníssonos – uso intensivo de matemática e de modelos que funcionam somente no papel. Mesmo que os livros de História do Pensamento Econômico mostrem, ao menos, que o triunvirato marginalista é composto por William Stanley Jevons, Léon Walras e Carl Menger.

Percebe-se que os alunos evitam ao máximo a leitura desses pensadores, uma vez que se exige a utilização do Cálculo Diferencial e Integral para o desenvolvimento da teoria presente nesses livros. Há também a falácia de que a rigorosidade matemática dos marginalistas é de áspero entendimento aos leitores dessas obras.

Sendo assim, a falta de informação sobre a vida de Jevons, sua metodologia, seus trabalhos em lógica e suas contribuições para além da economia, evidencia que se faz necessário um estudo pormenorizado de todos esses itens.

O objetivo geral dessa dissertação será mostrar os principais trabalhos de Jevons de modo que se cristalizem suas contribuições à Revolução Marginalista bem como artigos e livros desse autor que inspiraram vários debates na academia e no parlamento, inclusive, sendo objeto de incentivo a mudança de políticas fiscais na Inglaterra.

Para que esse objetivo geral seja concluído, dividiu-se este trabalho em três capítulos. No primeiro capítulo, foram expostas a biografia de Jevons e a de Stuart Mill, juntamente com as críticas que aquele tecia sobre este, mesmo que Mill tenha auxiliado, por meio de elogios públicos a *The Coal Question* a projetar a carreira acadêmica de Jevons. Nesse capítulo também se discutiu sobre as obras *Pure Logic*, *The Substitution of Similars*, *Elementary Lessons in Logic* e *The Principles of Science*. Essas obras consistiam na explicação das engrenagens do pensamento jevoniana e explicitam o funcionamento de toda a sua linguagem.

No capítulo 2, fez-se um apanhado sobre as obras que evidenciaram Jevons no cenário político e acadêmico na Inglaterra, a dizer, *The Coal Question*, *The Theory of Political Economy* e seus tratados sobre a Teoria dos *Sunspot*. A obra *The Coal Question* foi escolhida pelo fato de que ela projetou Jevons dentro das comunidades acadêmica e política e forneceu uma base teórica sólida para uma importantíssima discussão acerca do Tratado de Cobden- Chevalier o qual pactuava livre comércio entre a França e a Inglaterra. Já a obra *The Theory of Political Economy* é a obra mundialmente mais conhecida de Jevons, pois embasa sua teoria da utilidade a partir dos conceitos de Bentham de prazer e de sofrimento.

Por fim, no último capítulo, discutiu-se sobre a Revolução Marginalista e as críticas externas e internas ao triunvirato, uma vez que as próprias críticas, por exemplo, feitas por Walras a Menger, evidenciaram as diferenças de pensamento entre eles. Dessa forma, para enaltecer este ponto, discutiu-se também a tese de *desomogeneização* de William Jaffé e a tese de Sandra Peart sobre “re-homogeneização”.





## 2 OS ENSAIOS EM LÓGICA E EM METODOLOGIA DE JEVONS

O resgate biográfico dos autores facilita a localização temporal de suas ideias, apontando a direção de seu pensamento juntamente com os fatos históricos que o alicerçaram durante o período de produção intelectual. Sendo assim, com o intuito de estabelecer uma conexão entre a vida de Jevons, as obras e o período histórico inicia-se este capítulo, na seção 1, com a exposição da biografia de Jevons.

A seção 2 tem o objetivo de apontar os principais fatos da vida de John Stuart Mill e os pontos de discordância entre as ideias de Mill e de Jevons, focalizando nas críticas deste acerca do utilitarismo de Mill. Após esses pontos, mostram-se também as principais ideias do *The System of Logic* de Mill.

Na seção 3, apresentam-se as principais definições acerca da lógica de Jevons e uma discussão sobre pontos relevantes de sua obra *Pure Logic* onde o autor desenvolve o método de inferência indireta. Discutem-se também os pontos de contato entre as propriedades algébricas dos conjuntos dos números racionais e as propriedades desenvolvidas por Jevons dentro de sua lógica.

Na seção 4, inicia-se o estudo das obras *The Substitution of Similars* e a *Elementary Lessons in Logic* ressaltando-se os principais pontos de evolução da lógica jevoniana desde a publicação da obra *Pure Logic*. Além disso, discute-se sobre a extensa obra *The Principles of Science* e o objetivo de Jevons em sua publicação.

### 2.1 UMA PEQUENA BIOGRAFIA DE WILLIAM STANLEY JEVONS

A história de vida de Jevons foi muita conturbada desde sua infância. Devido aos colapsos financeiros que ocorreu com grande frequência na década de 1840, William Stanley Jevons a teve um padrão de vida bastante oscilado.

Dessa forma, pretende-se nesta seção discorrer sobre os fatos que marcaram a vida de Jevons e como eles influenciaram em sua vida acadêmica.

### 2.1.1 O crescimento de Jevons

William Stanley Jevons nasceu em primeiro de setembro de 1835, em Liverpool. Era o nono filho dos onze, sendo que somente seis deles conseguiram terminar a infância. Seus pais pertenciam à classe média e seguiam o unitarismo religioso, doutrina a qual aderira sem, no entanto, participar ativamente das discussões.

Jevons cresceu em um ambiente intelectual bastante preocupado com os problemas sociais e econômicos. Seu pai Thomas Jevons (1791-1855) era um comerciante de ferro numa empresa chamada Jevons & Sons. Era uma firma bem próspera à época, mas que decretou falência devido a uma crise comercial na Inglaterra em 1848, o que consumiu bastante sua saúde e, poucos anos depois, morreria sem condições básicas para manter seus filhos os quais foram criados por W.S. Jevons. Thomas foi um inovador no uso do ferro para a construção naval sendo, provavelmente, o inventor do primeiro barco de ferro a navegar (JEVONS, JEVONS, 1934, p. 225), tendo publicado, também, dois artigos um defendendo a reforma do sistema de justiça criminal e o outro, em 1840, sobre as *Corn Laws*.

William Roscoe, avô materno de Jevons, conseguiu obter ascensão social como advogado e banqueiro, e acumulou uma riqueza considerável. Financiou bolsas de estudos em Universidades, atuando como filântropo e político. Nesta última área, como membro do Parlamento, logrou êxito na abolição da escravidão e na reforma prisional na Inglaterra. No entanto, perdeu toda sua fortuna na crise de 1821 e faleceu em 1831.

Mary Anne Roscoe, mãe de W.S. Jevons, antes de se casar com Thomas Jevons, auxiliava seu pai, William Roscoe, em seus esforços literários e chegou a publicar dois livros sobre poesia. Mary Anne morreu quando W.S. Jevons tinha apenas 10 anos de idade. Mary Anne foi quem iniciou Jevons em Economia Política utilizando, quando este possuía apenas oito anos, o livro de Richard Whately *Easy Lessons on Money Matters for the use of Young People*. (PEART, 2002, p.1)

Aos 15 anos Jevons entrou na *Junior School of University College London* onde foi aluno dos eminentes químicos como Thomas Graham e A.W. Williamson, bem como pôde assistir as aulas de matemática e de lógica do eminente matemático Augustus De Morgan. Jevons continuou a estudar na *University College* por mais um ano. Ao completar 17 anos, devido ao

seu grande conhecimento em química, ofereceram-lhe um cargo de ensaísta em Sidney (Austrália) decorrente das descobertas de minas de ouro naquele país.

Inicialmente, Jevons relutou em aceitar ao cargo, pois abandonaria seus estudos exatamente na metade do curso. No entanto, a pedido de seu pai, acabou aceitando a proposta, uma vez que a frágil situação financeira que afligia seu pai e a educação de seus irmãos dependia da renda de Jevons. Peart (2002) relata que esse tempo de solidão foi fundamental para o amadurecimento intelectual de Jevons, porquanto houve uma dedicação integral dele ao trabalho e às ciências.

### **2.1.2 Período na Austrália (1854-1859)**

Nesse período, Jevons se dedicou em aprofundar seus conhecimentos em química, matemática e, posteriormente, em Economia Política (PEART, 2002). Schabas (1990) defende que esse período de maturação fora fundamental para que ele se aprofundasse nas causas sociais, pois foi exposto às mazelas da sociedade australiana bem como a dificuldade em executar ideias progressistas.

As revistas *Empire* e a *Sydney Morning Herald* foram onde Jevons manteve um grande número de publicações. As discussões nesses trabalhos eram direcionadas a debates contemporâneos como tarifas, vendas de terrenos, a imigração, a construção de ferrovias, as condições sanitárias e o abastecimento de água em Sidney. Em 1856, ele iniciou um grande projeto chamado *Notes and Researches on Social Statistics or the Science of Towns especially as regards London and Sydney*. Este trabalho possuía dois componentes.

O primeiro era uma pesquisa topográfica de Sidney, mapeando os diferentes distritos da cidade e coletando dados dos tipos de casas, as ocupações, as classes sociais, a distribuição das indústrias e, por fim, das condições sanitárias. Já o segundo componente, com base nos dados coletados das ocupações, consistia em fazer uma investigação estatística dos negócios e profissões em Sidney. Segundo White (2006), este trabalho, iniciado em Junho de 1857, foi importantíssimo para que Jevons começasse a entender a divisão (social) do trabalho.

No entanto, esses trabalhos foram publicados somente em 1929 no *Sydney Morning Herald* em seis partes (iniciando em 09/11/1929 e terminando 07/12/1929) com a introdução feita

pelo seu filho Winifred Jevons o qual encontrou os manuscritos, em forma de rascunho, deixados por seu pai.

A partir da publicação dos artigos sobre implementação de ferrovias e com base nos dados estatísticos coletados para as *Notes and Researches on Social Statistics or the Science of Towns especially as regards London and Sydney*, Jevons começou a se preocupar com as questões sociais enfrentadas pela sociedade australiana. Então, seu foco voltou à Economia Política por meio da obra de Whately *Introductory Lectures on Political Economy* (PEART, 2002, p. 4).

Jevons began to read Adam Smith, John Stuart Mill, Thomas Robert Malthus, Richard Whately e Harriet Martineau. His letters home reveal an immediate affinity with the discipline: ‘I have been much occupied lately with a new Subject viz, Political Economy, which seems mostly to suit my exact method of thought’. He also praised Smith’s *Wealth of Nations* as “an excellent though rather old book” (SCHABAS, 1990, p. 15).

Parte de suas publicações se tratava de temas polêmicos à época, como, por exemplo, a pena de morte. Por ser um funcionário do governo Britânico, Jevons assinava suas publicações utilizando pseudônimos e com essa blindagem fazia numerosos ataques aos oficiais locais e à própria Inglaterra.

### **2.1.3 A Volta de Jevons a Londres**

Assim que chegou a Londres, em 1859, conseguiu um alojamento para seus irmãos, incluindo uma vaga na *University College* para seu irmão mais novo. Jevons recebeu um auxílio, chamado *Ricardo Scholarship*, para cursar o mestrado em Filosofia da Mente e Matemática, o qual foi concluído em Junho de 1862. Naquela época, incluía-se em Filosofia Mental: Lógica, Economia Política, Filosofia e os trabalhos dos filósofos gregos.

Sua experiência como aluno não foi tão boa quanto ele imaginou que seria. Em Economia Política não se sentiu bem com as opiniões do professor Jacob Waley as quais divergiam fortemente das suas. Entretanto, sua grande motivação foi o curso ministrado por Augustus De Morgan <sup>1</sup>foi essencial para a construção da base quantitativa de Jevons.

---

<sup>1</sup> Augustus De Morgan Nasceu em Madura, Índia, em 27 de Junho de 1806 e morreu em Londres- Inglaterra, no dia 18 de março de 1871. As principais obras de De Morgan foram: a *Formal Logic*, publicada em 1847e a

Após assistir as aulas de De Morgan, Jevons começou a desenvolver uma paixão pela lógica. Até aquele momento, ele já havia lido os trabalhos de Richard Whately, John Herschel, William Whewell e John Stuart Mill, todos eles publicados durante sua estadia na Austrália. Contudo, ele se convenceu de que nada aprendera: “I conclude that I knew little or nothing about logic the never should have done but for the new exercise of my thoughts afforded in my second college course. It seems rather late in life to be learning what logic is, yet it is better late than never” (SCHABAS, 1990).

Em 1863, Jevons lançou seu primeiro livro, *A Serious Fall in the Value of Gold*. Ele enviou cópias para John Elliott Cairnes e para Henry Fawcett e ambos responderam favoravelmente à publicação. Isso foi uma grande motivação para ele.

Mesmo com a aprovação de Fawcett e de Cairnes, a publicação do livro não foi bem recebida pelo público, vendidas apenas 74 cópias (KEYNES, 1939, p. 523). Sobre o fato da pouca demanda de seu livro, Jevons fez o seguinte relato:

It is peculiar, too, that as long as I am going on with my work I am happy; when it is done I collapse, hate my work, and, feeling my best efforts useless, life seems useless and better away. These are no doubt unreasonable, but how avoid it? Now, I suppose I am low because my essay on ‘Gold’ is out, and as yet no one has said a word in its favour except my sister, who of course does it as a sister. What if all I do or can do were to be received so? In the first place, one might be led to doubt whether all one's convictions concerning oneself were not mere delusions. Secondly, one might at last learn that even the best productions may never be caught by the breath of popular approval and praise. It would take infinite time and space to write all I have thought about my position lately. As I have even thought myself in many ways a fool, I am in no way surprised to find that many notions which I have had are ridiculous. At last I fairly allow that the one great way of getting on in this world is to get friends, and impress them with a notion of your cleverness. Send them about to advertise your cleverness, get their testimonials like so many levers to force yourself where you wish to go. How well did Shakespeare see through all these things when he wrote his sixty-sixth sonnet (JEVONS, 1886, p.142).

Ainda no ano de 1863, Jevons publicou o livro *Pure Logic* o qual não havia lhe rendido muitas críticas e que, por isso, ele afirmou que não havia “feito barulho” na comunidade acadêmica. Isto lhe rendeu muita frustração já que enviou cópias a Stuart Mill, Boole, De

---

*Trigonometry and Double Algebra*, publicado em 1849, onde, maestralmente, expõe a interpretação geométrica dos números complexos. Outra grande contribuição de De Morgan foi a introdução e a definição do termo “indução matemática” utilizado até hoje em demonstrações matemáticas. Também fundou a *London Mathematical Society*, em 1836.

Morgan, que eram as grandes mentes em lógica na época. Desta obra, apenas 4 cópias foram vendidas.

Nas férias acadêmicas de 1864, Jevons focou sua atenção em sua obra *The Coal Question*, publicada em abril de 1865. Nesse livro, Jevons aborda o iminente problema da exaustão das reservas de carvão da Inglaterra e sugere que se deve pensar em meios alternativos para obtenção de energia para alavancar o processo de industrialização da Inglaterra.

A partir dessa obra, Jevons iniciou seu brilho e sendo, finalmente, reconhecido como cientista pela academia. Nesse tempo, ele já havia sido eleito membro da *Statistical Society* e já havia exposto seus trabalhos na *Manschester Statistical Society*. Antes, porém, seus estudos ainda não tinham reverberado para fora das Sociedades as quais ele pertencia.

Seus estudos se concentravam ora em questões econômicas ora em lógica. Não havia um padrão de assuntos em suas publicações. Por isso, foi reconhecido em outras áreas distintas da Economia Política como, em estatística, em geologia, em física e em lógica. Se tratando desta última, Jevons construiu uma máquina que utilizava a lógica booleana e executava cálculos binários a fim de resolver questões lógicas.

During all these years, my father's thoughts seem to have turned naturally from economic questions to logic and then back again. After *The Coal Question* was out, the invention of a logical machine absorbed much of his time, and finally a second and greatly improved machine was shown to a meeting of the Royal Society in 1870 and a paper read there on. This machine is preserved in the Science Museum at South Kensington, London (JEVONS, JEVONS, 1934, p.228.).

Com respeito a sua vida acadêmica, é digno de nota que seu primo, Harry Roscoe, professor de química da Owens College, ofereceu-lhe um posto de tutor na universidade em que trabalhava, em 1865, o que Jevons recusou de imediato. Apesar de Jevons relutar muito para assumir tal atribuição, acabou aceitando. Em 1866, ele se tornou professor de Lógica, de Filosofia moral e de Economia Política.

De acordo com White (2006), a partir desse momento, Jevons obteve segurança para estabilizar sua família e, em 1867, se casa com a filha do proprietário do Manchester Guardian, Harriet Ann Taylor. Em 1872, eleito como membro da *Royal Economic Society*.

Em 1871, seus pensamentos se voltaram à lógica e à metodologia científica, em seus dois volumes chamados *The Principles of Science*, seu maior escrito sobre lógica e metodologia científica o qual condensava e ampliava seus ensaios. Neste livro ele fez uma crítica a alguns pontos de vista de J.S. Mill o que lhe rendeu uma oposição fervorosa de vários entre eles o filósofo escocês George Croom Robertson.

A primeira correlação feita por Jevons entre o comércio e as manchas solares, no artigo “*The Solar Period and the Price of Corn*”, publicado em 1875, recebeu inúmeras críticas o que o levou a retirar a publicação justificando que precisava de uma análise mais profunda. Três anos depois, ele retorna com o assunto na revista *Nature* e nas reuniões da British Association com a publicação “*The Periodicity of Commercial Crises and its Physical Explanation*” (JEVONS, JEVONS, 1934, p. 229).

#### **2.1.4 A morte de W.S. Jevons**

A vida acadêmica de Jevons fora muito intensa da década de 1820 até sua morte. Durante esses anos, publicou livros sobre variados assuntos e se envolveu em debates e organizações científicas. No entanto, essa intensidade custou muito de sua saúde, proporcionando um grande período de estafa e, conseqüentemente, sua fragilidade física.

[...]as his health still gave him much trouble, and he wished to devote his time to a large work to be called the Principles of Economics which should deal in full with the whole science according to his methods of approach. This book was never finished. A fragment consisting of several chapters and parts of others was published as late as 1905 under the title The Principles of Economics, a Fragment of a Treatise on the Industrial Mechanism of Society and other papers, with a preface by Henry Higgs (JEVONS, 1936, P. 230).

Os problemas de saúde provocaram uma diminuição de sua produção intelectual. Mesmo assim, ele continuou a publicar em lógica e em Economia Política, posto que seus tratamentos e licenças fossem respeitados.

Ele era um bom nadador conseguia se locomover por grandes distâncias. No entanto, consciente de sua fragilidade, evitava pontos em que não tivesse certeza de que poderia voltar com facilidade. Então, entre os penhascos em Galley Hill sua família passou um feriado em um chalé. No dia 13 de Agosto de 1882, Jevons, resolveu nadar na praia que se encontra na base do penhasco. Ele foi visto por um vizinho levando uma toalha e pulando na praia,



conquanto, em alguns minutos foi visto novamente boiando e, pela corrente estar demasiadamente forte, necessitaram de um barco para resgatá-lo, já sem vida. A causa da morte de Jevons é atribuída a sua frágil saúde e ao choque térmico no contato com a água, já que estava muito frio no dia em morreu (JEVONS, JEVONS, 1934).

Considerado por muitos grandes economistas como uma das grandes mentes do século XIX, Stanley Jevons influenciou muitos estudantes da época como John Neville Keynes, economista inglês e pai de John Maynard Keynes: “He examined my father in the Moral Sciences Tripos of 1875, his name being known to me from my early years as, in my father's mind, the pattern of what an economist and logician should be”. (KEYNES, 1936, p. 517)

## **2.2 A VIDA DE JOHN STUART MILL E AS IDEIAS DE JEVONS SOBRE MILL**

### **2.2.1 O início da educação de John Stuart Mill**

John Stuart Mill nasceu em 20 de Maio de 1806, em Londres- Inglaterra, filho de Harriet Burrow Mill e James Mill. Seu pai, James Mill, notabilizou-se pela publicação dos seis volumes do *History of British Indian*<sup>2</sup> e, também, era um proeminente intelectual da Escola de Bentham.

A educação de Stuart Mill foi bem rígida e longe de ser a habitual mesmo para aquela época. A tentativa bem sucedida de James Mill era de criar um gênio intelectual capaz de defender as ideias do utilitarismo de Jeremy Bentham, tal como pontua Montgomery (2002, p. 180).

Os feitos ainda criança relatos em sua autobiografia eram excepcionais. Aos três anos de idade seu pai lhe ensinou grego e aritmética. Já aos oito anos de idade, Mill já havia lido todas as obras de Heródoto, as *Anabasis* de Xenofonte, as fábulas de Esopo e os seis *Diálogos de Platão*. Também havia lido bastante sobre a história da Inglaterra. Stuart Mill com apenas 12 anos de idade também dominava os *Elementos* de Euclides e iniciou sua leitura em lógica por meio do livro *Organon* de Aristóteles. Justamente aos treze anos, James Mill inicia os estudos

---

<sup>2</sup> Seu *History of British India* contém uma completa renúncia e rejeição da cultura e da civilização indiana. Ele dividiu a história indiana em três partes: hindu, muçulmana e britânica.

de seu filho na Economia Política, as notas de estudos de Stuart Mill serviram de base para que seu pai escrevesse os *Elementos de Economia Política*, publicado em 1821.

A fim de cuidar de sua frágil saúde, James Mill realizava pequenas caminhadas e Stuart Mill o acompanhava sempre com as notas de estudos recentes nas mãos. Nesses momentos, James perguntava tudo que Stuart havia estudado, exigindo, criticando (muitas vezes severamente), corrigindo com desprezo, congratulando pouco, e, acima de tudo, exigindo continuamente maior empenho e esforço do filho.

Essa educação rígida a qual Stuart Mill foi submetido o trouxe, segundo Montgomery (2012, p.181), 25 anos de vantagem em relação aos seus contemporâneos. Entretanto, esse excesso de cobranças e de disciplina no jovem Mill acarretou em severos danos psicológicos os quais foram agravados pela falta de proximidade que ele tinha em relação a seu pai.

A modern psychologist would also point to his social stunting: He was kept from any normal contact with children his age through nearly the whole of his education. This supreme isolation, emotional separation, frequent criticism, and intense instruction likely made for a brilliant intellectual but an emotionally starved and psychologically unsettled child. In the opinion of many, these pressures would come home to roost in 1826 in the form of a much-discussed “mental crisis” ; Mill referred to it as “a crisis in my mental history” . It was this breakdown or “mental crisis” that, to a remarkable extent, set Mill on the course he was to pursue through his most productive years. (MONTGOMERY, 2012, p.181)

Aos quinze anos, Stuart Mill viajou a França onde teve a oportunidade de visitar, por duas vezes, Jean Baptiste Say. Esse período de um ano e meio em que esteve na França foi o suficiente para dominar a língua e vivenciar, longe da rigorosidade de seu pai, a cultura e o estilo de vida francês. Segundo Montgomery (2012, p.182), essas duas reuniões com Say foram importantíssimas para que Mill desenvolvesse o seu sistema.

### **2.2.2 O jovem Stuart Mill após sua grande crise depressiva**

Em 1821, Mill estreita amizades com outros jovens prodígios e que iniciam debates importantes para o desenvolvimento intelectual de Stuart Mill. Esses jovens pertenciam à corrente de pensamento de Bentham e, entre eles, estavam Thomas Babington Macaulay e discípulos de Samuel Taylor Coleridge.

O jovem Stuart Mill, em 1826, se junta ao seu pai para trabalharem na *Indian House*, começando como escriturário, sendo promovido rapidamente a Assistente-Examinador. Continua na Companhia das Índias até 1856. Nesse mesmo ano de 1826, Stuart Mill entra em uma grande depressão. Ele se perguntava se todas as metas que propôs faziam sentido e se tudo que estudou realmente o tornaria feliz. De acordo com Montgomery (2012, p. 186) essa crise era imperceptível aos seus familiares, pois Mill se esforçava para que ninguém percebesse as mazelas que ele percorria em sua vida.

Mill's great personal crisis peaked in 1826–1827 and continued in diminished form throughout the second half of the 1820s. He described it as “a crisis in my mental history” – that is, not a psychosis, but instead a clash between his feelings (or lack thereof) and his consciously-embraced convictions. It was also to a significant extent a moral crisis. Mill agonized over his inability to feel enthusiasm for a life of altruistic self-sacrifice. What was wrong with him? Where was the happiness that ought to have ensued from the prospect of charting a virtuous, reform-oriented, Benthamite course through life? Mill's conflict over what he “knew” was right and what he felt inside, caused him to intensively contemplate, over many months, what had gone wrong with his education and his beliefs to bring him to such a state. He ultimately reached several key conclusions that allowed him to emerge from his affliction, several of which revolutionized his intellectual life and beliefs. (MONTGOMERY, 2012, p.187)

Dentro dessa crise que o acometia durante esse período, Stuart Mill tentava chegar ao questionamento correto que deveria se fazer para que conseguisse uma solução para seu problema. Assim, ao ler um poema de William Wordsworth, ele percebeu que o conjunto de palavras românticas era capaz de lhe tirar toda a tristeza. Via que os poemas românticos eram o que faltava em sua literatura básica, os quais não constavam nos livros propostos por seu pai. Conforme concluiu Montgomery (2012, p. 188), “to John Mill, poetry quite literally saved his life”.

Mill atribuiu seu desenvolvimento intelectual e a sua produtividade à Harriet Taylor Mill<sup>3</sup> (1807-1858), com quem se casou em 1851. Ele a conhecia há muitos anos, desde sua crise mental por volta de 1826. Embora publicasse pouco depois de casado, elaborou e escreveu grande parte de seus trabalhos mais importantes, a dizer: *On Liberty* (1859), *Thoughts on Parliamentary Reform* (1859), *Considerations on Representative Government* (1861) e *Utilitarianism* (1863).

---

<sup>3</sup> Harriet Taylor Mill (1807-1858) era filósofa britânica e defensora dos direitos das mulheres. Harriet escreveu vários ensaios sobre a violência doméstica e o *The Enfranchisement of Women*, publicado em 1851. Stuart Mill considera Harriet a sua principal inspiração tanto que alguns biógrafos separam as publicações de Mill entre antes e depois de seu casamento com Harriet.

Ao lado de Harriet, Mill começou a compreender melhor sobre o lado humano das reformas abstratas que advogava. Mesmo após a morte de sua mulher, Mill continuou à atividade política. Foi um dos fundadores e presidente da *Society for Women's Suffrage*, também foi membro do parlamento votando com a área radical do Partido Liberal. Por advogar em defesa do voto feminino, a reforma do governo londrino e a alteração da propriedade fundiária na Irlanda, acabou sendo derrotado em uma tentativa de reeleição. Após suas contribuições, retirou-se para sua casa em Avignon, construída para que ficasse próximo ao túmulo de sua esposa, vindo a falecer no dia 8 de Maio de 1873.

### 2.2.3 As principais ideias do *A System of Logic* de John Stuart Mill

Na introdução de *A System of Logic*, publicado em 1854, Mill afirma que a lógica é uma arte do raciocínio, ou seja, define-a como um processo exclusivamente mental construído a partir de um conjunto de regras estabelecidas (chamadas posteriormente de Leis do Pensamento) (SAMPAIO, 2008, p.25).

Sendo assim, a lógica pode ser considerada tanto uma ciência, quanto uma arte. No primeiro aspecto, ela consiste em um sistema de regras que dão o suporte necessário para o entendimento de um determinado processo. No segundo aspecto, ela reside na aplicação de fundamentos para alguma finalidade prática. Contudo, é possível estabelecer uma relação entre ambas, na qual a última necessariamente decorre da primeira.

What Mill had to say about formal logic is largely spoiled by the indiscriminate manner in which he plays fast and loose with the double sense of the term *induction*, treating it sometimes as a logically demonstrative form of causal proof and sometimes as a nondemonstrative method of confirming and corroborating causal generalizations - *adduction* in our language - the later procedure being in turn confused with the problem of discovering new causal laws. But although Mill is forever entangling the origin of ideas with questions of their logical warrant, with him the theory of logic becomes essentially an analysis of scientific method relating to the evaluation of evidence, and his book is much better understood as a work on models and methods than a study of symbolic logic in the twentieth-century sense of the term. (BLAUG, 1992, p. 62 - 63)

Segundo Blaug (1992, p. 63), o trabalho de Mill se tornou essencialmente uma análise do método científico em relação à valoração das evidências, e seu livro pode ser entendido como um trabalho de modelos e métodos do que propriamente um estudo de lógica simbólica.

Em relação às quatro regras, Mill afirmou que elas não se aplicam às ciências sociais. E não se aplicam devido à pluralidade de causas no trabalho, à mistura de efeitos separados, e à impossibilidade de realização de experimentos controlados. (BLAUG, 1992, p.63). Isto é, a impossibilidade se deve a complexidade das relações sociais, tal como problemas de simultaneidade. Assim, ele defende que as ciências sociais devem ser basear, em contrapartida no método geométrico ou abstrato, no método dedutivo físico ou concreto, e no método dedutivo histórico ou inverso.

Segundo Blaug (1992, p. 64), o primeiro método possui como limite a fato de ser apenas aplicável quando uma única causa produz todos os efeitos. Exemplifica-se, de tal maneira, a redução em *ceteris paribus* de problemas econômicos. O método dedutivo histórico ou inverso está preocupado com o estabelecimento das causas genuínas da mudança histórica. O método dedutivo físico ou concreto supõe ser exemplificado pela Economia Política. É, também, o método usado na astronomia em que as leis de causas distintas que agem de forma aditiva são primeiramente determinadas com a ajuda dos quatro métodos, e depois das deduções feitas a partir dessas leis, são verificadas referenciando-se nas observações empíricas.

There is more in this last section of Mill's *Logic*: a stout defense of methodological monism; a firm adherence to the principle of methodological individualism; and an insistence that positive and not normative analysis is the key to science even in the social field. But the sudden support for deductive methods after hundreds of pes extolling inductive ones, not to mention the fact that most of the discussion in this last section is about the then infant science of sociology and touches only incidentally on the already mature science of economics, is well calculated to leave the reader utterly confused about Mill's final views on the philosophy of the social sciences. (BLAUG, 1992, p. 64)

Cinco anos depois de terminar o *System of Logic*, Stuart Mill publicou seus *Principles of Political Economy* que não continha nenhuma discussão explícita da metodologia, nem qualquer ideia remontando ao *A System of Logic* para mostrar que os Princípios exemplifica uma metodologia sólida.

Não é de admirar, então, que aqueles que atacaram o ponto de vista de Stuart Mill sobre a lógica não atestaram ou verificaram se ele praticou em economia o que ele pregou para a ciência em geral. Jevons defendeu o método hipotético-dedutivo de explicação científica em oposição direta à Mill. Isso se faz explícito. Segundo Jevons, em seu *Principles*, a indução

não se trata, propriamente, de uma espécie de inferência lógica, mas simplesmente de um casamento entre a hipótese e o experimento.

#### 2.2.4 O que Jevons pensava sobre Stuart Mill

Stuart Mill não acreditava que ele foi a primeira pessoa a trazer a palavra *utilitarismo*, apenas adotou o termo encontrado no *Annals of the Parish*, do novelista escocês John Galt (1779-1839), publicado em 1821. Após usar essa palavra como uma designação, ele e outros começaram a abandoná-la, devido à aversão causada principalmente pelos críticos que viam a palavra *utilitarismo* como um crachá ou como um código de uma seita fanática.

Nothing can be more plain, too, than that Mill himself believed he was dutifully expounding the doctrines of his father, of his father's friend, the great Bentham, and of the other unquestionable Utilitarians among whom he grew up. Mill seems to pride himself upon having been the first, not indeed to invent, but to bring into general acceptance the name of the school to which he supposed himself to belong. (JEVONS, 1879, p.522)

Há um equívoco de Mill, assevera Jevons (1879, p. 523), pois Jeremy Bentham utilizou a palavra *utilitarismo* em 1802, isto é, 19 anos antes da publicação de John Galt. E Mill, por ser um leitor e seguidor de Bentham, cometeu um deslize crasso injustificável não creditando ao verdadeiro pioneiro do utilitarismo.

Na leitura do *Essays on Utilitarianism*, Jevons conclui que Mill escreve esse texto na tentativa de defender a tese utilitarista, em vista disso Mill passa a explicar que a tese central deve ser entendida como uma condição preliminar da aceitação racional ou rejeição de uma doutrina. Uma noção errada da teoria utilitarista foi o principal obstáculo que impedia a sua recepção, portanto o trabalho a ser feito por um escritor utilitarista era limpar os equívocos grosseiros da doutrina.

A característica principal dos escritos de Mill, segundo Jevons, consiste no grande “abismo” entre o que ele pretende e o que ele alcança. E continua dizendo que esses defeitos são suavizados devido à explicação de Mill ser com tanta franqueza e carinho que não se percebe a falta de segurança e, por vezes, a distorção lógica do autor em relação aos elos que sustentam a corrente utilitarista.

Dessa forma, Jevons afirma que as agradáveis abordagens que Mill faz em seus ensaios acabam iludindo os seus leitores os quais se congratulam por terem se tornado, tão facilmente, filósofos morais. Entretanto, esses leitores não conseguirão avançar no campo da filosofia moral, visto que lhes mostraram um conteúdo que não possui a mínima verossimilhança com a realidade.

Philosophers, and teachers of the last generation at least, have done their best to give Mill's groundless philosophy a hold upon all the schools and all the press, and yet we of this generation are to wait calmly until this influence dissolves of its own accord. We are to do nothing to lessen the natural respect paid to the memory of the dead, especially of the dead who have unquestionably laboured with single-minded purpose for what they considered the good of their fellow-creatures. But in nothing is it more true than in philosophy, that the evil that men do lives after them; the good is oft interred with their bones. Words and false arguments cannot be recalled. Throw a stone into the surface of the still sea, and you are powerless to prevent the circle of disturbance from spreading more and more widely (JEVONS, 1879, p. 524).

A onda de pensamento de Stuart Mill sofre reverberação por toda Europa pelos filósofos Benthamianos, sendo analisada e criticada em quase todas as obras filosóficas entre as décadas de 1830 e 1870.

## 2.3 LÓGICA POR DENTRO DO PURE LOGIC

### 2.3.1 Elementos e definições em *Pure Logic*

A obra *Pure Logic, or the Logic of Quality apart from Quantity, With Remarks on Boole's System and on the Relation of Logic and Mathematics*, publicada em 1864 expõe a intenção de Jevons em desmembrar a álgebra lógica do sistema numérico ordinário a qual, segundo Burris (2001, p. 79) se evidencia na escolha de colocar o “*Pure*” no título de sua obra.

Já nas primeiras considerações em seu livro, Jevons expôs que qualquer nome (o substantivo utilizado para designar a materialidade de certa coisa) deve ser percebido em seu modo intensivo de qualquer coisa. Isto é, o nome deve focar as especificidades das coisas de maneira que se sobressaia à ínfima discordância entre os objetos.

Assim, no momento em que ocorrer a concordância nas qualidades e nas particularidades cujo seu significado seja conhecido, então estará se tratando do modo intensivo. A definição

adotada pelo autor por parte da extensão remete às características gerais de uma coisa, ao contrário, a parte intensiva se remete às particularidades mais profundas.

O objetivo do *Pure Logic* é descrever o significado intensivo da lógica. Mais ainda, tem como tarefa que todos os processos ordinários de comparação lógica possam ser combinados por meio de um sistema fundado a partir da comparação somente na qualidade, sem referência a parte quantitativa.

Um termo, no seu significado mais geral, poderá ser utilizado para significar qualquer combinação de nomes. Esse termo também poderá ter uma infinidade de qualidades e particularidades que certa coisa possui. Essas particularidades e qualidades podem ser conhecidas e formar a descrição ou definição do significado do objeto, entretanto uma infinidade restante permanecerá desconhecida.

Jevons afirmou que o significado de todo nome, ou é desconhecido ou mais ou menos desconhecido. Por simplificação, definiu que um termo mais ou menos conhecido pode ser dado como conhecido.

The terms of a system can be made to express any combination of equality and difference in the quality, type, attribute, feature, number, magnitude, degree, quantity, opposition, or distance in time or space. As the logic considers only terms meaningful relationships as expressed within a piece of reasoning, the special meaning of any term is of no account, since the same term has the same meaning along any part, reasoning (JEVONS, 1864, p.6).

A partir disso, Jevons afirma que se uma proposição declarar uma igualdade ela será chamada de afirmativa, caso declare uma diferença será chamada de negativa. Similarmente, uma proposição classifica-se como verdadeira quando os significados dos termos são iguais ou diferentes do qual atestado, caso contrário se classifica como falsa ou não verdadeira. Afirma ainda que a proposição possui objetivo de explicitar o significado de um termo desconhecido, sendo assim a proposição.

Segundo Jevons, a lógica não está preocupada com a veracidade ou falsidade de premissas, mas sim com a relação de umas com as outras. E, ainda, quando se infere de duas premissas uma nova proposição, pode-se eliminar uma premissa que provoca a igualdade. Ele reforça que o “pode” não significa sempre se eliminará uma premissa, pois há casos de impossibilidade de eliminação.



### 2.3.2 As pedras de toque entre a aritmética e a lógica

Para o autor a lógica na qual todos os termos são conhecidos se assemelha à Aritmética à medida que todos os números empregados nos cálculos estão explícitos. A combinação de termos compara-se à multiplicação de números, bem como a separação de termos à divisão de números.

Afirma também que ao contrário da combinação, a separação de termos não é irrestrita quando se trabalha com termos desconhecidos. Para justificar tal fato, Jevons utilizou um exemplo numérico similar ao exposto abaixo:

Se  $xy = xz$ , não necessariamente  $y = z$ , pois pode acontecer que  $x$  seja igual a 0. Conclui-se, contudo, que a  $y$  e a  $z$  se atribuem finitos valores.

Os termos separados que podem expressar vários significados possíveis de um termo plural são chamados de alternativas, e estão unidos por um sinal de + colocado entre cada dois termos conjugados. A união de dois termos, chamado de combinação de plurais, expressa que as características e as particularidades de dois termos pertencerão ao termo plural.

Nota-se, por seguinte, que ao expressar vários termos dentro de um parêntese e caso seja colocado ao lado deste um termo, então esse termo singular implicará em um termo conjugado:

$$A(B+C) = AB + AC.$$

A combinação entre dois termos plurais efetivar-se-á na distribuição de cada termo reforçando a unicidade dessa combinação, isto é:

$$(A + B) (C + D) = A(C+D) + B(C+D) = AC + AD + BC + CD.$$

Pode-se, portanto, resumir as expressões definidas por Jevons da seguinte forma:

Expressão	Significado	Nome
A.B	Interseção	Combinação
A + B	União	Termo plural
não-A	Complemento de A	Contrário de A
A	Complemento de A	Contrário de A
0	Classe vazia	Excluído do pensamento

### Quadro 1 – Definições Jevonianas

Fonte: Mosselmans (2001, p.79)

Quanto às definições, elas podem ser sumarizadas no seguinte quadro:

Equação	Nome	Página
$A = A$	Postulado	11
$AA=A$	Lei da Simplicidade	16
$AB = BA$		17
$B + C = C+B$		24
$A(B+C) = AB + BC$		25
$A + A = A$	Lei da Unidade	25
$B + BC = B$		25
Não-não-A é A		30
Contrário de BC é $aB + Ab + ab$		30
Contrário de A+ $B+C$ é $a+b+c$		30
$Aa = Aa.0$		31
$Aa = 0$	Lei da Contradição	31
$0.0 = 0$		32
$0+0 = 0$		32
$A= AB + Ab$	Lei da Dualidade	34

### Quadro 2- Axiomas Jevonianos

Fonte: Mosselmans (2001, p.79)

As proposições do tipo  $A = B$  e  $B = A$  afirmam que A é o mesmo que B, diferenciando-se apenas pelo símbolo. Ainda na igualdade, à medida que se conhece B, mais se conhece de A. A cópula significa que todas as peculiaridades e características conhecidas de B encontrar-se-ão, da mesma maneira, em A. Definem-se como *identidade* as proposições do tipo  $A = A$ ,  $B = B$ . Esta regra é chamada de *simetria para igualdade* (JEVONS, 1864, p.10).

A este respeito Jevons declarou: “Iguais como iguais são iguais.” (1864, p.12). Esta definição é a mesma dada por Euclides quando diz “coisas as quais são iguais a uma coisa, são iguais entre si”. Nesta parte, pode-se concluir que se uma proposição  $A = B$  e outra proposição  $B = C$ , pode-se concluir que  $A = C$ . A justificativa da última igualdade reside na eliminação do

termo B, porque ele funciona como igualador de qualidades. Esta regra é chamada de transitividade para igualdade, ou também de *Lei da Igualdade*.

Jevons define que termos iguais sendo combinados com ambos os membros de uma premissa as combinações podem ser demonstrados como mesmo de uma nova proposição de que vai ser verdade com a premissa (JEVONS, 1864, p. 17). Esta definição, chamada de *Reposicionamento da Intersecção*, diz que dadas às proposições A, B e C, se  $A = B$ , então  $AC = BC$ . De fato, tem-se, inicialmente que todas as particularidades de A são iguais as particularidades de B. Infere-se que todas as características de AC serão mutualmente características tanto de A quanto de C, logo as característica de AC, por hipótese, também serão de B. Conclui-se, portanto, que qualquer característica de AC será característica de BC. Vale também à recíproca.

Nota-se claramente que as regras e axiomas se assemelham no ponto de vista moderno às propriedades de simetria, de reflexividade e de transitividade. Sabe-se, entretanto, que essas regras, apesar de contidas nos livros de Euclides, foram formalizadas por Bertrand Russell e Alfred North Whitehead quase 30 anos após a morte de Jevons.

### 2.3.3 O método de inferência indireta e a relação com a lógica comum

A partir da Lei da Contradição, Jevons inicia o método de inferência indireta. Define-se indireta à inferência cuja demonstração não se preocupa em mostrar o que as premissas são, pelo contrário, raciocina-se o que a premissa não pode ser com a finalidade de encontrar quais são suas características.

Ele utiliza a ideia de complementariedade para qualificar uma premissa nesse método, isto é, quando se exaure todas as possibilidades de premissas falsas para uma coisa, então restarão apenas as premissas verdadeiras. Logicamente, portanto, se averigua o raciocínio intuitivo. Segundo Jevons, esse processo pode ser igualmente aplicado para esboçar qualquer inferência possível ou expressão de qualquer série de premissas, as quais podem se caracterizar, entretanto, em numerosas e complicadas.

Ao propor o método de inferência indireta, Jevons, tenta diminuir ao máximo as críticas quanto à falta de regras gerais. Essas regras podem ser sumariadas como segue abaixo:

1. As premissas que estão sendo dadas formam uma combinação que contém todos os termos nele envolvidos. Mude sucessivamente cada termo simples pelos seus contrários, de modo a formar todas as combinações possíveis;
2. Combine sucessivamente cada uma dessas combinações com ambos os membros de uma premissa. Esse passo cria elementos 0 entre os termos e facilita a análise das premissas. Jevons ainda diz que se um termo adicionado formar uma contradição apenas com um lado da premissa, esse termo se chamará de sujeito incluído. Caso gere uma contradição em ambos os lados, chamar-se-á de sujeito excluído.
3. Execute o mesmo processo com cada premissa.
4. A expressão de qualquer termo envolvido nas premissas consiste em todos os sujeitos incluídos e excluídos contendo o termo, tratado como alternativas. Tal expressão pode ser simplificada por reduzir todos os termos duais, e por eliminação intrínseca de todos os termos não necessários na expressão.
5. Quando observa-se que a expressão de um termo contém uma combinação que não deveria ocorrer na expressão, de qualquer contrário do termo, pode-se eliminar a parte da combinação. Isto auxiliará no tratamento da expressão percorrida, no momento em que houver um termo que não seja necessário;
6. A menos que cada termo das premissas e ao contrário de cada aparecer em um ou outro dos assuntos possíveis, essas premissas devem ser consideradas inconsistentes ou contraditórias. Portanto, não devem permanecer sempre pelo menos dois sujeitos possíveis. (JEVONS, 1864, p.42)

Analytical science should be like a mill that grinds the beans for ordinary low of thought into its smaller, simpler particles. It is at the bakery we combine these particles again in size breads and proper consistency for common use. But most metaphysical thinkers, it seems, have confused the mill and bakery. (JEVONS, 1864, p. 46)

No ramo da metafísica, também chamado de Primeira Filosofia, Jevons disse que seriam tratados os elementos mais simples e ordinários da fala. Percebeu, entretanto, que os pensadores metafísicos se importavam na construção de termos técnicos para representar termos que acontecem conjuntamente o que pode motivar problemas inveterados nas definições, tornando, portanto, seus termos falaciosos.

Nor is this process of reasoning at all new or unusual in any branch of knowledge except the logic that was supposed to be the science of all reasoning. Simple cases occur perhaps as often as instances of direct inference, and complicated cases are

only considered scarce by the limited powers of human memory and attention. Among the cases of indirect argument we can put all these speeches in which a writer or speaker says several possible alternatives or cases of your subject, and then to show some of them to be impossible, concludes the rest to be necessary, or even carry out develop and consider these in relation to other premises (JEVONS, 1864, p.49).

Jevons declara que se devem tomar as proposições como elas fluem no pensamento comum. Referencia-se em Aristóteles, o qual originalmente reverberou essa afirmação. Entretanto alguns dos seguidores deste negaram que poderia existir uma proposição de dois termos universais e equivalentes. Atitude a qual Jevons condenou veemente e classificou como maior erro possível que poderiam ter cometido.

## 2.4 O PIANO LÓGICO E A METODOLOGIA DE JEVONS

### 2.4.1 Prolegômenos de *The Substitution of Similars*

A obra *The Substitution of Similars*, publicada em 1869, parte da concepção de que os autores que estudavam a lógica à época tinham alterado a forma de proposição de Aristóteles, sem fazer qualquer alteração correspondente no *dictum*, ou princípio autoevidente, que formou o postulado fundamental de seu sistema (BURRIS, 2001, p.86). Sua indignação se mostra mais evidente quando reformadores da lógica definem como proposição uma equação de dois termos. Ele se questiona, perguntando se sujeito e predicado são indiferentes em significado.

A substituição dos similares consiste em substituir termos com conotações semelhantes por outro (HENRI, MAYS, 1953, p. 3). Isto é, dois termos são idênticos quando denotam a mesma coisa estritamente. Para Jevons, entretanto, uma proposição consiste em uma equação de sujeito e predicado, e os significados dessas mudanças serão totalmente visíveis para aqueles que veem a ciência lógica tendo um ponto de contato com a ciência matemática.

Ao comentar sobre a importância de Dr. Boole e de Dr. De Morgan, Jevons disse em que impactou a formulação feita por ambos sobre seu pensamento. No parágrafo abaixo, o autor se refere a “copula” como sendo a ligação o qual faz a ponte entre o sujeito e suas características.

In the lifetime of a generation that still lives dull and old rule of an authority that has been shaken, and the immediate result is a perfect chaos of diverse and original

speculation. Each logical invented its own logic, as marked by the peculiarities of his individual mind, and their usual studies, no reader might assume at first the same subject to be treated by all. (...). Modern logic has become so mystified by the diversity of views, and the complication and plenty of formulas invented by different authors named. The quasi-mathematical methods of Dr. Boole, especially, are so mystical and abstruse, that seem to go beyond understanding and critique of most other writers, and are quietly ignored. No substantial part of a life is indeed necessary to completely dominate the genius and the trend of all recent writings in English in Logic, and we can ask the simple and sparse outline Aldrich, or the sensitive elements, but not original Whately continue to be the guides of a logical student, while Morgan works or Boole are sealed books. (JEVONS, 1869, p. 6)

Sendo assim, a *copula* dentro da perspectiva jevoniana intermedeia as qualidades entre o sujeito e o predicado. Na língua portuguesa, a *copula* se assemelha ao verbo de ligação o qual também liga o sujeito da oração ao seu predicado.

#### 2.4.2 Evoluções e mudanças do *Pure Logic* para *The Substitution Of Similars*

A equação passiva dita por Jevons seria a escolhida para se fazer inferências sobre ela, por seguinte a equação ativa é aquela utilizada para fazer inferências sobre a passiva. Essa afirmação é calçada na definição Euclidiana que diz “se a primeira de três coisas é igual a uma terceira, mas a segunda não é igual a terceira, então a primeira coisa não é igual a terceira.”

$a = b \sim c$ , portanto,  $a \sim c$

Pode-se, mais ainda, utilizar uma relação com um operador  $\lambda$ , o qual remete a seguinte operação:  $a = b \lambda c$ . Isto é,  $\lambda$  é uma relação entre  $b$  e  $c$ . E, como  $a = b$ , logo as propriedades  $b$  são extensíveis a  $a$ . Portanto,  $a \lambda b$ .

Essa operação feita acima caracteriza a *substituição de iguais* dita por Jevons se tratar de uma das interpretações do *dictum* igualdade.

Turning now to apply these considerations to the forms of logical inference, my proposed simplification of rules of logic is founded on an obvious extension of a great replacement process for all types of identity. The words aequalis latin, which is the original of our unique meaning not restricted in like amounts, but was often applied to anything that was unchanged or similar, when compared with each other. We have only to interpret the word equal, in the old sense and widest how or equivalent, in order to effect the much desired unity of logical and mathematical reasoning. It is not difficult to show that all forms of reasoning consist of the repeated use of the universal process of replacing the same, or if preferred the phrase, similar the similars. (JEVONS, 1869, p. 23)

A partir dessa definição, Jevons afirma que se houverem duas definições do mesmo termo, pode-se, então, equacioná-las entre si, como em seu exemplo:

(1) Riqueza = tudo o que tem valor de troca.

(2) Riqueza = tudo que é útil, transferível e limitado na oferta.

Dessa forma, as igualdades acima podem ser equacionadas como tudo o que tem valor de troca = tudo que é útil, transferível e limitado na oferta.

Em seguida, Jevons afirma categoricamente que duas proposições negativas não podem ser substituíveis, isto é,  $A \sim B$  e  $A \sim C$  não implica que  $B \sim C$ . Isso se justifica pelo fato dele manipular tanto características quantitativas quanto qualitativas do predicado, pois, em um exemplo estritamente algébrico, ter-se-ia que  $4 \sim -3$  e  $4 \sim 3$ , implica que  $3 \sim -3$ .

Em sua obra *The Substitution of Similar*, esse sistema indireto de prova, ou, também chamado pelo autor de redução ao absurdo (*reductio ad absurdum*) era utilizada largamente por Euclides e por vários outros matemáticos, para demonstrarem a validade de alguma proposição a qual não admitiria sistema direto de prova ou contrapositiva.

Jevons afirmou que a forma indireta de demonstração segue as leis dos pensamentos e constituem toda a base de do raciocínio. Todavia ele não encontrara tais leis na maioria dos livros textos. O diferencial do sistema lógico jevoniano consiste em uma implicação imediata dessas leis, ao passo que em regras complicadas de silogismo outros autores.

### **2.4.3 *The Elementary Lessons in Logic* e as críticas aos trabalhos de lógica jevonianos**

O livro *Elementary Lessons in Logic*, publicado em 1872, é a consagração dos trabalhos sobre lógica de Jevons. Antes desta obra, todas as outras não despertaram a curiosidade da comunidade acadêmica. Esse livro, que pode ser considerado um livro-didático, tinha como público os principiantes nessa matéria e, também, os alunos da *high-school*.

The name of logic occurs as part of almost all the names recently adopted for the sciences, which are often commonly called "ologies" but are really the "logical", the "o" which is just a vowel or part of the previous word ligand. Thus geology is

logic applied to explain the formation of the earth's crust; Biology is logic applied to the phenomena of life; psychology is logic applied to the nature of mind; and so does the physiology, entomology, zoology, Teratology, morphology, anthropology, theology, ecclesiology, theology, and the rest. (JEVONS, 1872, p. 14)

Dessa forma, afirmou que a lógica é a Ciência das Ciências, pois auxilia no desenvolvimento e encadeamento de outras ciências. Um argumento utilizado por Jevons diz que não há duas pessoas no mundo com características físicas idênticas. No entanto, em sua concepção, há na ciência da razão humana atos da mente que pertencem ao caráter dos indivíduos uniformemente algo que todo humano possui em seu inconsciente.

Isto se deve ao rumo em que Jevons tomou em seu trabalho como em *Pure Logic* e em *The Substitution of Similars* há menor preocupação com o lado lógico das relações e com teoria quantitativa. Um pouco mais tarde, Bertrand Russell e Alfred North Whitehead, eminentes matemáticos britânicos, focalizaram seus interesses em estabelecer o número como a base lógica.

A Escola de Russel-Whitehead foi muito importante para o desenvolvimento de um especial simbolismo para as relações e para os quantificadores implicando em uma evolução do cálculo de predicados. Enquanto Jevons se preocupava com o lado mais proposicional da lógica (HENRI, MAYS, 1953, p. 7).

O método de inferência indireta jevoniano também se caracterizava pela aparência tediosa e a falta de regras gerais. Demonstrando dessa forma para os lógicos, um método bárbaro para eliminação mecânica de termos incompatíveis e não na direção da intuição lógica que diz que uma premissa depende naturalmente da outra.

Jevons tinha consciência de que seu método era tedioso e bastante demorado. Pensava, todavia, que se suas ferramentas auxiliassem na ausência de erros no momento de se valorar as premissas, então seu método seria válido e necessário.

Tedium indeed is no argument against the thut; and if, as I confidently assert, this method gives us the means of solving an infinite number of problems, and arriving at na infinite number of conclusions, which are often demonstrable in no simpler way, and in fact in no other way whatever, no such objections would be of any weight. The fact however is, that almost all the tediousness and liability to mistake may be removed from the process by the use of mechanical aids, which are of several kinds and degrees (JEVONS, 1872, p.54-55).



#### 2.4.4 O piano lógico de Jevons

Após a publicação de sua obra *Pure Logic*, Jevons dedicou sua atenção à construção de uma máquina lógica. Exibiu essa máquina na *Royal Society of London*, em 1870. O funcionamento dessa máquina é baseado no livro *The Substitution of Similars*, publicado em 1870. Ele afirmava que a fundação em sua forma mais simples da seguinte forma: "O que é certo de uma coisa é verdade como é". Ele trabalhou com bastante empenho em suas diversas aplicações, incluindo o piano lógico, ou seja, um computador mecânico projetado e construído em 1869.

(...)I was immediately taken to the use of the logical framework, which consists of a common slate writing, with several series of recorded letter combinations on him, so (...) The fully written, this series consisted respectively of 4, 16 32 and 64 combinations, and the series is selected for any problem which conceives sufficient distinct terms. (JEVONS, 1872, p. 56-57)

<b>AB</b>	<b>ABC</b>	<b>ABCD</b>	<b>ABCDE</b>	<b>ABCDEF</b>
<b>Ab</b>	<b>Abc</b>	<b>ABcd</b>	<b>ABCde</b>	<b>ABCDef</b>
<b>Ab</b>	<b>AbC</b>	<b>ABcD</b>	<b>ABcdE</b>	<b>ABCDeF</b>
<b>Ab</b>	...	...	...	...
	<b>abc</b>	<b>abcd</b>	<b>abcde</b>	<b>abcdef</b>

#### Quadro 3- Quadro Lógico

Fonte: JEVONS (1887, p. 94)

A resolução de um caso geral com qualquer número de proposições e um número qualquer de termos se dá a partir das combinações geradas a partir de certa condição verdadeira. Jevons utilizou para tal fim a possibilidade de combinações de termos a partir da lei da dualidade.

Assim, se existirem três termos, representados por A, B e C, então as possíveis combinações nas quais A está presente não pode exceder quatro, como segue:

$$A = ABC \cdot Abc \cdot AbC \cdot Abc$$

As manipulações das características de B e C serão utilizadas para diminuir o tamanho dessa disjunção. Este alfabeto é baseado nas séries feitas por Jevons de que as combinações dos termos negativos e positivos resultam, em quantidade, em potências de 2. Isto é, os termos podem ser tratados, um a um, tanto positivo quanto negativamente, sendo assim há duas possibilidades para cada um deles. Utilizando n termos, tem-se que há  $2^n$  combinações. Ainda

neste ponto, pode-se afirmar que “o conjunto de operações tornando-se o Alfabeto Lógico pode ser tomado tipificando uma estrutura abstrata do mundo. Há um isomorfismo entre o assumido caráter combinatório do universo e o Alfabeto Lógico” (HENRI, MAYS, 1953, p. 489- 490).

Conforme o pensamento supracitado, Jevons estabeleceu uma relação entre o número de premissas e o número de combinações gerado. A partir dessa conclusão, ele concluiu que ao invés de escrever essas combinações em uma lousa, poderiam colocá-las em vários retângulos leves e móveis de madeira.

No momento em que se solicitasse uma combinação de premissas, com termos positivos ou negativos, esse ábaco revelaria qual a forma em questão. Haveria, dessa forma, uma diminuição no trabalho de comparação entre premissas.

Exemplificando, tome a seguinte afirmativa: se todo A é B e todo B é C, portanto toda A é C. No ábaco, devem-se selecionar todas as que são A e não são B ou são b. Feito isso, deve-se selecionar todas as que são B e não são C ou são c. Restando apenas 4 tábuas que apresentam como termos verticalizados: ABC, aBC, abC e abc.

Necessariamente, o ponto de chegada deve ser  $A = AC$ , entretanto,  $A = AB$  e  $B = BC$ , logo  $A = ABC$ . Dessa forma, a tábua que corresponde com a conclusão advinda das premissas é ABC.

Jevons reforça que não somente os silogismos e outras velhas formas de argumentação podem ser trabalhados nessa máquina, bem como um número indefinido de outras formas podem ser representadas “Eu fiz uma vez um modelo de trabalho bem sucedida deste artifício, o que pode ser considerado uma máquina capaz de raciocinar, ou de substituir quase totalmente a ação da mente em fazer inferências” (JEVONS, 1872, p. 60).

#### **2.4.5 As leis fundamentais do pensamento de Jevons**

No início do livro *The Principles of Science*, publicado em 1877, Jevons tratou sobre as leis fundamentais do pensamento e o conjunto de elementos centrais pelo qual o raciocínio é desenvolvido, tal como fizera nas obras de lógica antecessora.

A motivação dele na elaboração dessa obra consistia na ausência de uma ponte entre o crescimento das ciências físicas, a qual tinha papel predominante na academia, e um correspondente avanço na teoria do raciocínio. Dessa forma, Jevons percebeu que não havia um trabalho elaborado sobre a questão do método em relação ao processo de desenvolvimento do raciocínio nas ciências física.

A “matematização” das ciências não traria de imediato a completude de sua metodologia, contudo pode auxiliar na consistência e rigorosidade. “Mathematics, then, not make a more certain knowledge, no more accurate. Both certainty and accuracy are functions of the degree of conformity between fact and theory. The mathematics, however can help discern the degree of accuracy” (SCHABAS, 1990, p. 77).

Essa percepção transparecia que os físicos à época raciocinavam sobre o objeto de estudo, tiravam conclusões a partir deste, contudo não pensavam no embasamento lógico de seu processo de investigação.

Como todo empirista, Jevons afirma que o conhecimento deriva fundamentalmente da experiência. Usando o termo em um amplo sentido, pode-se dizer que o autor o compreende como aquilo que se sente, interna ou externamente, ou seja, um agregado de impressões recebidas a partir de vários pontos da percepção. De acordo com aquilo que a experiência expressa, existe a natureza e suas impressões, que são os poderes ativos da mente que a ciência lança mão. (SOBRAL, 2008, p.35)

As duas principais fontes para descobertas são o experimento e a observação. Definiu-se como observação o fenômeno que é observado ao passar do tempo e necessita dos sentidos para que se concretize e seja percebido. Definiu-se como experimento uma situação quando se emula um determinado ambiente ou uma reprodução artificial de um conjunto de condições.

Jevons afirma, ainda dentro das descobertas obtidas por um cientista que em qualquer ato de inferência, o pesquisador deve estar interessado em determinadas igualdades (sentido aristotélico da palavra) como semelhança, similaridade e analogia entre dois objetos. Considerando que um fenômeno não pode ser estudado isoladamente, haverá sempre pontos de semelhança quando comparado com outros.

No que tange a analogia, para Jevons era a guia do descobrimento, não basta o cientista elucubrar sobre as qualidades. Sempre que um fenômeno é percebido, o primeiro impulso da mente é conectá-lo com o fenômeno similar mais próximo. (HENRI, MAYS, 1953, p. 15)

A este respeito Burris (2001, p. 91) afirmou que Jevons focou sua atenção na lógica dedutiva afirmando que esta é pré-requisito para a lógica indutiva. E a lógica como um todo é um pré-requisito para o método científico. O autor ainda afirma que o trabalho final sobre lógica de Jevons se decanta no *Principles* à medida que o autor modifica e agrega as melhores partes existentes em *Pure Logic* e em *Substitution of Similars*.

## 2.5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A conturbação desde o início até o fim da vida de Jevons o influenciou continuamente na escrita de suas obras, sendo possível correlacionar os acontecimentos de sua vida com sua ânsia pela pesquisa.

Outro fator que influenciou bastante sua vida acadêmica foi o seu período na Austrália onde obteve contato com as questões sociais e, a fim de melhorar seus argumentos, iniciou seus estudos dentro da Economia Política através das obras de Adam Smith, Richard Whately, John Stuart Mill e David Ricardo.

Pode-se afirmar, tal como WHITE (1994), que a vida de Jevons pode ser dividida em dois períodos, antes da viagem da Austrália e após sua volta, uma vez que, após essa viagem, a atenção de Jevons se voltou, além da lógica, para a Economia e as questões dos ciclos de crises.

O interesse de Jevons pela lógica se despertou em virtude de suas aulas com o eminente matemático Augustus de Morgan. Os significados da lógica de Jevons não despertaram muita atenção em seus contemporâneos, uma vez que as propriedades algébricas de seu sistema não permitiam que se evoluísse ou se aplicasse, além do Piano Lógico, em estruturas mais complexas.

Deve-se lembrar de que a Escola de Russell-Whitehead a qual ganhou bastante notoriedade focava na sistematização da lógica, contrariamente a Jevons que trabalhou maciçamente com a lógica de predicatos.

Assim, como assevera Mosselmans (1998, p.19) “Jevons occupied a somewhat contradictory position in between of these opposites : he tried to found mathematics on logic, but his form of logic was inspired by the works of Boole and De Morgan”.

Os ataques a John Stuart Mill também marcaram a vida de Jevons e, após a conquista de seu mérito acadêmico com a grande veiculação de *The Coal Question*, lançou vários artigos chamados *John Stuart Mill's Philosophy Tested*. O artigo mais conhecido é o quarto o qual tece duras críticas ao utilitarismo de Mill.



### 3 PRINCIPAIS OBRAS E RESULTADOS EM ECONOMIA DE JEVONS

A William Stanley Jevons atribui-se o título de economista antes de químico, filósofo, estatístico ou geólogo. Sua obra *Theory of Political Economy* é a mais conhecida no mundo, apesar de pequena aderência à época da publicação.

Dessa forma, neste capítulo, pretende-se discutir sobre as principais obras de Jevons dentro da Economia. Na primeira seção, será abordada a obra *The Coal Question* a qual projetou Jevons no cenário da academia e possibilitou que seus outros trabalhos fossem, enfim, debatidos tanto no âmbito político quanto acadêmico.

Nas segunda e terceira seções serão discutidas as Teorias da Utilidade, da Troca e do Trabalho pertencentes à obra *Theory of Political Economy*. A Teoria da Utilidade permitiu que Jevons pertencesse ao triunvirato marginalista juntamente a Walras e Menger. A Teoria da Troca consiste na principal aplicação da Teoria da Utilidade e evidencia a noção de valor de Jevons juntamente a conceitos importantes enraizados até hoje nos livros de graduação em Economia. Na Teoria do Trabalho mostrará a aplicação das duas últimas teorias e mostrará também como o trabalhador escolhe o montante de trabalho investido de modo a equilibrar o prazer e o sofrimento.

Por fim, na quarta seção, será abordada a Teoria do *Sunspot* de Jevons a qual inicia os estudos de ciclos econômicos correlacionados as manchas solares e as propostas de periodização desses ciclos defendidas na *Manchester Statistical Society*.

#### 3.1 A OBRA *THE COAL QUESTION* E A MUDANÇA DE TRAJETÓRIA DA VIDA ACADÊMICA DE JEVONS

##### 3.1.1 Introdução à obra *The Coal Question*

A obra *The coal question: an inquiry concerning the progress of the nation, and the probable exhaustion of our coal-mines*, doravante chamada de *Coal Question*, publicada em abril de 1865, tinha como objetivo de conscientizar tanto a população quanto o parlamento inglês

sobre a provável exaustão das minas de carvão e impacto da escassez dessa substância sobre a economia inglesa.

Essa preocupação começou a aumentar quando a população da Inglaterra aumentou drasticamente, devido às várias crises que assolaram a Irlanda. Esse crescimento populacional implicou em um fenômeno forte de emigração à Inglaterra e diminuição na qualidade de vida da população que necessitava de maiores estoques de alimentos e produtos industrializados. Outro motivo de preocupação de Jevons, conforme Peart (1990, p.38), depois que houve a revogação da *Corn Law*, a abundância do milho no mercado fez seu preço abaixar e, conseqüentemente, as famílias optaram em variar sua alimentação com vegetais e produtos de origem animal.

A explosão do processo de industrialização aumentou bastante a qualidade de vida dentro das cidades, apesar de que as condições sociais de trabalho e a mortalidade infantil aumentaram da mesma forma (JEVONS, 1882, p. 39). Portanto, o objetivo central dessa obra concentrava-se em responder como continuar no crescimento industrial e, simultaneamente, encontrar novas fontes de energia que suprissem o carvão. Nascendo, conforme Clarck & Foster (2001, p. 94), uma nova tendência na economia chamada a Economia dos Combustíveis.

Now, in coal-mining, we must discriminate the physical and commercial possibility. The second presupposes the first, but does not follow from it. The question is a twofold one:—firstly, is it physically possible to drive our coal-mines to the depth of 4,000, 5,000, or 6,000 feet? And, secondly, is it commercially possible when in other parts of the world coal is yet being worked in the light of day? The very existence of Britain, as a great nation, is bound up in these questions. (JEVONS, 1865, p.36)

O principal argumento de Jevons desenvolvido nesse trabalho diz que a supremacia comercial e de fabricação britânica foi baseada no baixo custo do ferro. Esse baixo custo dependia do custo da exploração do carvão. Entretanto, com o esgotamento das minas exploradas nas camadas superficiais da terra, necessitar-se-ia de aprofundar a exploração a níveis subterrâneos o que encareceria os custos. Enfim, Jevons questiona até qual momento seria lucrativo ao industrial explorar as minas subterrâneas, uma vez que o custo de exploração cresce à medida que a profundidade das minas cresce.

Outro ponto que influenciou as tomadas de decisões de Jevons foi as extensas minas de carvão nos Estados Unidos da América juntamente com seus custos baixos tanto de mão de



obra quanto de exploração. Portanto, em sua previsão, dentro de 50 anos a Inglaterra perderia a supremacia de suas indústrias, caso não aumentasse sua exploração e abastecimento da indústria inglesa.

### 3.1.2 As diferenças entre o *The Coal Question* e o *The Theory Of The Political Economy*

A obra *Coal Question*, como citado anteriormente, foi utilizada para conscientização do povo e do parlamento para a conscientização de que as minas de carvão viriam a se exaurir. Sendo assim, a linguagem utilizada nessa obra não foi carregada de termos técnicos tampouco se utiliza fórmulas para assentar o conteúdo defendido por Jevons. Vê-se também o apelo contínuo aos gráficos e tabelas os quais reafirmaram a teoria de Jevons sobre o aumento da produção e a exaustão dessas minas.

Já no *The Theory of Political Economy* o problema central da economia era explicar como o trabalho de uma população, poderia ser utilizado de modo a maximizar a utilidade do produto. A produção, nessa perspectiva, poderia ser vista como uma forma indireta de trocar recursos os quais eram balanceados pelo prazer e pela dor do agente econômico.

White (1991, p.223) explica que os Livros IV e V dos *Princípios* de Mill foram particularmente importantes, uma vez que foi lá que Mill tratou as questões que dominaram o livro de *Coal Question*: Os efeitos da acumulação do capital sobre os valores relativos das mercadorias e ações de rendimento (salários, lucros e rendas) ao longo de uma sucessão de longos períodos; a tendência para a taxa de lucro a cair; a possibilidade de um estado estacionário onde toda a acumulação de capital líquido cessaria; e as políticas do governo central que eram apropriadas para diferentes circunstâncias econômicas.

Dessa forma, as diferenças de abordagem entre a *Theory of Political Economy* e a *Coal Question* são evidentes no tratamento de diversos conceitos importantes usados em ambos os textos. Essa diferenciação pode ser ilustrada nos seguintes conceitos: a classificação de despesa e a explicação da formação de preços.

No que tange a classificação de despesas, na obra *Coal Question*, Jevons utilizou duas formas distintas, a dizer, a despesa produtiva e a despesa improdutiva para explicar a importância de uma política governamental para redução da dívida nacional. Assim, utilizando o excedente

orçamentário para redução da dívida, o governo aumentaria a quantidade de capital produtivo na Economia. Por outro lado, se esse excedente for utilizado para que se tenha uma redução na tributação significaria um aumento no consumo de bens improdutivos.

As a common pretext against any attempt to repay the National Debt it is said that we had better remit taxes instead, and "leave the money to fructify in the hands of the people." But this is wholly erroneous. Taxes are, partly at least, paid out of income which would otherwise be unproductively expended; part only is subtracted from the fund of productive capital. But in investing the proceeds of a tax in Consols towards the reduction of the great debt, almost the whole money will be added to the productive capital of the country, and will be placed most certainly in the hands which will make it fructify in trade and industrial enterprises. (JEVONS, 1865, p. 164)

De acordo com White (1991, p. 225-226), essa distinção entre as despesas não possui papel na obra *Theory of Political Economy*. Confirma-se essa assertiva após a definição de Jevons em sua Teoria do Trabalho quando ele diz que todo o trabalho é dirigido para a produção de utilidade e, portanto, não há o que se dizer na formação de despesas improdutivas.

Em torno da formação de preços, basicamente, na *Theory of Political Economy*, Jevons propõe que o preço de uma mercadoria depende das curvas de oferta e de demanda. Portanto, o tratamento de que os preços, ao longo de um período, eram governados pelos dos custos de produção não faziam sentido dentro do programa de Jevons.

Já no *Coal Question* nota-se claramente que os preços impostos pelas indústrias eram governados pelos custos de produção, neste caso, do carvão. Sendo assim, nota-se diretamente o abandono de Jevons em relação à Teoria da Troca e do Trabalho, uma vez que “In a free industrial system, such as we are developing and assisting to spread, everything is a question of cost. We have heard of moral and physical impossibilities, but we ought to be aware that there are also commercial impossibilities” (JEVONS, 1865, p. 36).

Caso Jevons não optasse por essa explicação, seu programa de pesquisa seria facilmente refutado, pois a hipótese do “marginalista” faria o preço aumentar até as curvas de demanda e de oferta se ajustarem. Já a matéria prima, o carvão, devido a sua exaustão se tornaria um bem escasso e seu preço aumentaria. Jevons, em sua teoria marginalista, não levava em consideração o mercado na vizinhança que os custos de salários seriam menores (devido à imigração Irlandesa) e as minas de carvão mais próximas e abundantes (pouco exploradas)

acarretariam que a igualdade jevoniana, produto = lucro + salários, em uma tendência à fuga de investimentos da Inglaterra.

### 3.1.3 O debate em torno do *The Coal Question*

Em dezembro de 1864, Jevons enviou uma carta a sua irmã Lucy Cecelia Jevons (1830-1910) a qual dizia que todos os seus esforços estão centrados na publicação do *Coal Question* e, afirmava:

But these chapters only lead up to the more important part of the book, which points out the rapid growth of the population of Great Britain during the present century; the vast expansion of the iron trade and other manufactures; and the enormous recent increase in the consumption of coal. (JEVONS, 1886, p. 170)

Assim, White (1991, p. 229) afirma que embora a nação inglesa passasse por períodos de medos em relação à exaustão de suas minas de carvão, o tratado de Cobden-Chavelier<sup>4</sup>, assinado em 1860, dizia que não se poderia proibir o comércio de carvão entre a França e a Inglaterra. Essa parte do tratado foi recebida com hostilidade pelos industriais ingleses, uma vez que a exportação de carvão prejudicaria a supremacia inglesa e, como agravante, a exportação do carvão seria remetida à França, um iminente inimigo inglês.

A obra *Coal Question* foi inspirada em vários debates, entretanto o discurso do fabricante de armas Sir William Armstrong teve maior contribuição para argumentação de Jevons, visto que as reservas eram de vital importância para a manutenção do poderio bélico da Inglaterra bem como manter a venda de armas aos países aliados.

Turning, however, to our own particular country, and contemplating the rate at which we are expending those seams of coal which yield the best quality of fuel and can be worked at the least expense, we shall find much cause for anxiety. The greatness of England much depends upon the superiority of her coal, in cheapness and quality, over that of other nations; but we have already drawn, from our choicest mines, a far larger quantity of coal than has been raised in all other parts of the world put together; and the time is not remote when we shall have to encounter the disadvantages of increased cost of working and diminished value of produce. (JEVONS, 1865, p.14)

---

<sup>4</sup> O tratado Cobden-Chevalier foi um acordo de livre comércio assinado entre o Reino Unido e a França em 23 de janeiro de 1860. Seu nome vem de seus principais inspiradores, o britânico Richard Cobden e Michel Chevalier francês. Este tratado franco-britânico de 1860 pretendia promulgar o livre comércio, reduzir e eliminar todas as tarifas entre os dois países signatários, o que levou a uma onda de acordos tarifários bilaterais entre outros países europeus. Quase todos estes acordos incluíram a cláusula da nação mais favorecida, concessões tarifárias tão generalizadas, abrindo o caminho para um comércio multilateral (KENWOOD, 1995, p. 114-117).

Sabe-se, portanto, que o debate acerca das ideias que permearam a discussão sobre a escassez das minas de carvão na Inglaterra não eram recentes. Vinha-se, há algum tempo, atentando-se a esta assunto, porém percebe-se que a discussão ficou mais acalorada após a assinatura do tratado Cobden- Chavelier o qual criou um assunto favorável aos parlamentares que galgavam o cargo de Primeiro-Ministro, após o período de John Russell (1792-1878).

### 3.1.4 O reconhecimento do *The Coal Question*

A obra, inicialmente, não teve muita atenção do público inglês e as vendas estavam bem pequenas. A fim de impulsionar as vendas, Jevons e a editora chamada Alexander MacMillan a qual publicou seu livro, iniciou a distribuição gratuita de exemplares para os eminentes acadêmicos e políticos tal como o matemático e astrônomo Sir John Herschel e o poeta inglês Alfred Tennyson. Em Abril de 1866, John Stuart Mill elogia a obra na *House of Commons*<sup>5</sup> e, três semanas após esse evento, o político liberal britânico William Ewart Gladstone – como Ministro da Fazenda – utilizou essa obra jevoniana na introdução de seu discurso sobre o orçamento britânico referências diretas ao *Coal Question* em apoio a uma medida proposta para redução da dívida nacional (WHITE, 1991, p. 291-292).

Após a utilização de eminentes políticos e pensadores, as qualidades das obras de Jevons reverberaram através da comunidade de pensadores ingleses, mesmo que esse livro seja tão contraditório aos seus outros escritos. Dessa forma, Jevons pretendia, em meio a vários artigos publicados por outros autores, expor suas ideias de modo que seu livro se alinhasse ao que se debatia na sociedade inglesa.

What the argument above does entail, however, is that, in the quest for public recognition which would establish a basis for him to publish his more original work, Jevons was prepared to utilize categories and a mode of analysis he had previously rejected and was later to criticize explicitly. (WHITE, 1991, p. 131)

Sendo assim, conforme afirma Missimer (2012, P.98), a obra *Coal Question* convergia nos dois pontos de maior interesse por Jevons, a dizer, Economia Política e Estatística. Entretanto,

---

<sup>5</sup> A *House of Commons of the United Kingdom* é a câmara baixa do Parlamento do Reino Unido composta por cerca de 650 membros chamados de *Members of Parliament*, ou seja, o equivalente a Deputado, sendo que um deles deve presidir a casa sendo denominado *Speaker* (cargo atualmente ocupado por John Bercow). Originou-se da *House of Commons of England* durante os séculos XIII e XIV, e se tornou a *House of Commons of Great Britain* depois da união política com a Escócia em 1707. A *House of Commons* assumiu o atual formato após a união política com a Irlanda.

somente após a publicação dos elogios de Herschel essa obra de Jevons começou a ganhar notoriedade. Durante o inverno e a primavera de 1866, *The Coal Question* eventualmente tornou-se um best-seller nas esferas política, intelectual e industrial da Grã-Bretanha vitoriana.

## **3.2 UM ESTUDO SOBRE A TEORIA DA UTILIDADE DE JEVONS**

### **3.2.1 A Teoria Do Prazer e do Sofrimento e o início da Teoria Da Utilidade de Jevons.**

Antes de iniciar a exposição de sua teoria da utilidade, Jevons introduz A Teoria do Prazer e do Sofrimento a qual se baseava nos escritos de Jeremy Bentham (1748-1832) intitulado *An Introduction to the Principles of Morals and Legislation*, publicado em 1789.

Para Jevons, seguindo as ideias de Bentham, o valor do prazer ou do sofrimento, a qualquer pessoa, será considerado maior ou menor de acordo com as seguintes circunstâncias: 1) Sua intensidade; 2) Sua duração; 3) Sua certeza ou incerteza; 4) Sua proximidade ou longinquidade.

Um sentimento seja de prazer seja de sofrimento, tem dois modos de variação ou duas dimensões em relação à quantidade, a dizer: o tempo e a intensidade. Sendo assim, todo sentimento deve durar algum tempo que pode ter maior ou menor duração. Se, por exemplo, a duração de dois sentimentos for igual, então, aquele que for mais intenso, produzirá maior quantidade, ou seja, para duração constante, a quantidade será proporcional à intensidade. O caso de intensidade constante segue por analogia.

De acordo com Sigot (2002), Bentham elencou a certeza e a proximidade como duas características distintas e independentes. Jevons, no entanto, as elenca como sendo correlacionadas. A justificativa da correlação é a seguinte: um evento no futuro não diminui sua incerteza à medida que se aproxima da data, por exemplo, um aniversário. Sendo assim, quanto mais próximo um evento estiver, maior a clarividência sobre o acontecimento deste conhecimento, logo, maior a sua certeza. Portanto, segue que a certeza e a proximidade, ao contrário de Bentham, são características correlacionadas entre si.

Jevons simplification of Bentham's calculus should be related to his conception of na 'abstract [economical] science', which is both abstract and general. Abstraction

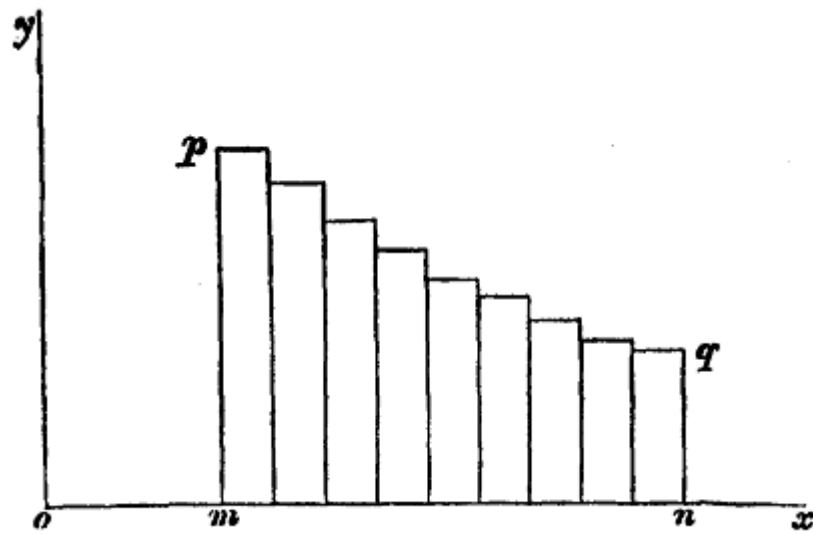
leads Jevons to neglect propinquity, whereas generality leads him to overlook uncertainty. (SIGOT, 2002, p. 267)

Já Stigler (1950, p.308) diz que a certeza e a proximidade são tratadas como dois fatores que influenciam a resposta de um indivíduo a um determinado prazer ou dor. Dessa forma, a não utilização dessas duas circunstâncias, por Jevons, faz mais sentido, uma vez que a quantidade de prazer e de dor sofrida pelo indivíduo será influenciada, em maior parte, pela intensidade e pela duração (tempo).

Dessa forma, conclui Jevons, prazer e sofrimento são quantidades que possuem duas dimensões, porém assevera que a intensidade do sentimento se alterará a todo o momento. A causa dessa variação é a contínua mudança de trajetória da mente humana o que origina as principais dificuldades sobre esse tempo. Nesse ponto, Jevons inicia sua exposição com a seguinte suposição:

Nevertheless, if these variations can be traced out at all, or any approach to method and law can be detected, it will be possible to form a conception of the resulting quantity of feeling. We may imagine that the intensity changes at the end of every minute, but remains constant in the intervals (JEVONS, 1965, p.31).

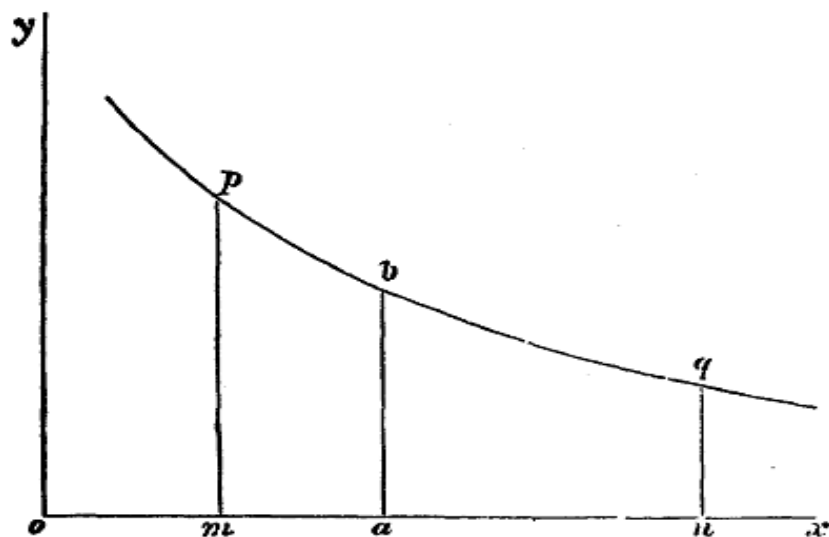
A partir dessa suposição ele esboça o gráfico da figura 1 o qual o eixo das abscissas representa a duração (tempo) e o eixo das ordenadas representa a intensidade dos sentimentos. Cada um desses retângulos representa os sentimentos em um intervalo de um minuto. Jevons supôs que a intensidade do sentimento decai ao decorrer do tempo, porém assevera que a possibilidade de ocorrerem esses saltos é irreal, visto que as pessoas não mudam seus gostos em um intervalo de tempo fixo.



**Figura 1-** Exposição da Variação dos Sentimentos em Intervalos não contínuos –

Fonte: JEVONS, 1965, p. 30

Não obstante a mudança se dá gradativamente, e não discretamente, o que implicaria em uma continuidade de mudança de sentimentos. A fim de se resolver esse problema, Jevons trata esses intervalos tão pequenos quanto se queira. Assim, devem-se tomar intervalos de tempo infinitamente pequenos implicando na continuidade da intensidade de sentimento que produzirão o gráfico exposto na figura 2.



**Figura 2 -** Exposição da Variação Contínua dos Sentimentos –

Fonte: JEVONS, 1965, p.31

### 3.2.2 Discussão acerca da unidade de medida do sentimento

Contrariamente a Jevons, Bentham assevera que a unidade de medida do prazer é o dinheiro. Segue, assim, o raciocínio de Bentham, tal como afirma Stigler (1950, p. 311): considere dois prazeres iguais um produzido pela posse do dinheiro e o outro não. Obviamente, a unidade de medida do prazer produzido pelo dinheiro é o dinheiro. Já o prazer produzido por outra coisa, exceto o dinheiro, é, por definição, igual ao prazer do dinheiro. Tem a mesma unidade de medida o dinheiro pelo fato de serem equivalentes. Entretanto, essa afirmação é falsa, pois não se pode utilizar a constância na utilidade marginal do dinheiro para se medir as utilidades totais.

Jevons recusou qualquer possibilidade de comparação interpessoal entre os sentimentos, pois assevera que o que causa prazer e o sofrimento é inerente do indivíduo sendo sua intensidade limitada pela sua capacidade em lidar com o equilíbrio desses sentimentos. Pode-se inferir que se houvesse possibilidade de comparação, a unidade fundamental de medida desses sentimentos seria facilmente descoberta. Dessa forma, Jevons hesita em dizer que considera impossível que os homens consigam encontrar meios para medir diretamente os sentimentos, tal como continua abaixo:

I have granted that we can hardly form the conception of a unit of pleasure or pain, so that the numerical expression of quantities of feeling seems to be out of the question. But we only employ units of measurement in other things to facilitate the comparison of quantities; and if we can compare the quantities directly, we do not need the units. (JEVONS, 1965, p.12)

O passo crucial de Jevons consistiu em matematizar a teoria de Bentham e utilizá-la em bens cuja possibilidade de partição fosse possível. Dessa forma, a utilização da matemática se deu de forma bastante intuitiva, sem a rigurosidade de demonstrações tampouco formalismos.

### **3.2.3 A intuição e a formalização matemática do grau final de utilidade**

Primeiramente, deve-se ter em mente que a utilidade não é uma qualidade inerente das coisas. Define-se que a utilidade é um valor circunstancial das coisas que surge dessa relação com as necessidades humanas. Também ressalta mais um ponto importantíssimo para a construção teórica do grau de utilidade:

Exactly the same considerations apply more or less clearly to every other article. A pound of bread per day supplied to a person saves him from starvation, and has the highest conceivable utility. A second pound per day has also no slight utility: it keeps him in a state of comparative plenty, though it be not altogether indispensable. A third pound would begin to be superfluous. It is clear, then, that *utility is not*



*proportional to commodity*: the very same articles vary in utility according as we already possess more or less of the same article. (JEVONS, 1965, p.44)

A partir do exemplo dado, Jevons inicia a exposição intuitiva do grau de utilidade, percebe-se, portanto, que a utilização da simbologia matemática se encontra ausente.

O grau de utilidade é a  $\frac{du}{dx}$  o qual temos acréscimos infinitesimais de quantidade implicando em um aumento progressivo da utilidade. Dessa forma, pode-se falar sobre o quanto um aumento em determinado ponto afetaria a satisfação sem, entretanto, saber qual a satisfação total (utilidade total). Percebe-se, também, que Jevons utiliza a noção intuitiva do Teorema Fundamental do Cálculo ao enunciar a utilidade total.

O princípio da diminuição última do grau final de utilidade diz que o grau de utilidade não respeita a proporcionalidade. Isto é, ao fixar o grau de utilidade de um bem, se, entretanto, fossem adicionados dois bens ao invés de um, não se teria o dobro do grau final de utilidade. Portanto, ao adicionar pela n-ésima vez uma quantidade de um bem, para n muito grande, tem-se que o grau de utilidade de um bem tende a zero.

Jevons afirma que o indivíduo possui vontades primárias e secundárias de consumir. As primárias ocorrem no momento em que as necessidades elementares se saciam, já as secundárias iniciam sua consumação quando as primárias estão exauridas. Ele, entretanto, diz que para a secundária existir não necessariamente a primária deve estar finalizada, pois o indivíduo pode ter a secundária como objetivo final.

Tendo por base as discussões que permearam a física dos séculos XVIII e XIX, Jevons tenta colocar uma unidade de medida na Economia por se tratar de um passo fundamental dentro de qualquer ciência. Utiliza, então, a unidade de massa **M** para medir a quantidade de um bem, entretanto ele afirma que mesmo que nem todos os bens possam ser aferidos a partir de suas massas, deve-se – por simplificação – abstrair tal discordância.

Após isso, Jevons trata da segunda medida: o número de pessoas que consumirão um determinado bem. Assim, ele se depara com dois fatores que influenciarão a quantidade consumida: o número de consumidores e o tempo que eles levam para consumir o bem. No primeiro problema, Jevons propõe utilizar o indivíduo médio isolado ao invés da população inteira. Já o tempo influencia diretamente a quantidade consumida de um dado bem.

Ao propor o trabalho com o tempo, Jevons considera a formação de estoques e o tempo de consumo deles, isto é, relaciona a massa  $M$  produzida com o tempo  $T^{-1}$  que ela será consumida. Dessa forma, conclui que o estoque não deve ser tomado como valor absoluto, porém como *taxa de estoque*. Prova-se, então, que a utilidade não depende do tempo. A intensidade sensorial, denominada por  $U$ , não chega a representar as dimensões completas do estado momentâneo de prazer e do sofrimento.

O estado momentâneo depende da quantidade de bem que o indivíduo possui, isto é, de sua suficiência ou a insuficiência de estoques. Este estoque, na verdade taxa de estoque, é dado por  $MT^{-1}$ . Multiplica-se, então, essa taxa por  $U$  a fim de que se chegue ao estado momentâneo de percepção. Tem-se, portanto,  $MUT^{-1}$ . Assim, Jevons explica que se deve interpretar o tipo de grandeza simbolizado por  $MUT^{-1}$  como significando *dada quantidade de um bem produzindo certo montante de efeito agradável por unidade de tempo*. O prazer tem dois parâmetros a intensidade, já retratado, e o tempo, então basta multiplicar  $MUT^{-1}$  por  $T$  para que se tenham as dimensões do prazer ou quantidade de prazer produzido. Assim, chega-se à grandeza denominada por Jevons de *grandeza da utilidade* determinada por  $MU$ .

### 3.3 A TEORIA DA TROCA E A APLICAÇÃO DA TEORIA DA UTILIDADE

#### 3.3.1 A ambiguidade na palavra *valor*

Antes de iniciar a teoria da troca, Jevons debate sobre o real significado do *valor*. Para ele, a palavra *valor* expressa tão somente a circunstância de sua troca de uma substância, em certa proporção, por alguma outra substância. Pode-se, dessa forma, relativizar o significado de *valor* por intermédio de, ao menos, duas coisas a serem trocadas. Portanto, o universo onde reside o valor, para Jevons, é o da troca.

Thus I come to the conclusion that, in the use of the word value, three distinct meanings are habitually confused together, and require to be thus distinguished-

(1) Value in use = total utility;

(2) Esteem = final degree of utility;

(3) Purchasing power = ratio of Exchange (JEVONS, 1965, p.81)

Assim, por exemplo, não faz sentido em perguntar qual é a relação do número 25, visto que não há compreensibilidade alguma no questionamento indireto. Para que se tenha

compreensibilidade da pergunta, precisa-se, em primeiro lugar, situar na comparação com outro número. Sendo assim, a troca só faz sentido quando há comparação.

A palavra valor tem dois significados diferentes e, às vezes, expressa a utilidade de algum objeto em particular, e às vezes o poder de compra de outros bens que a posse desse objeto transmite. Dois desses significados são o valor de uso e o valor de troca. Frequentemente esses dois valores são muitas vezes confundidos, entretanto sabe-se que as coisas que têm bastante valor de uso, geralmente possuem pouco valor de troca e, contrariamente, as coisas que possuem grande valor de troca têm pouco valor de uso (STIGLER, 1950).

Ao explicar essa dicotomia no valor, Jevons utiliza o exemplo do diamante e da água para adentrar em sua teoria da utilidade. Segundo ele, a água, assim como o ar, possui pouco valor de troca, conquanto, em situações de escassez de água, ela aumenta seu valor de troca, visto que o ser humano necessita continuamente desse bem para prosseguimento de sua vida, portanto o grau de utilidade da água em períodos de escassez não decresce tão acentuadamente quanto em períodos de abundância.

### 3.3.2 Exposição simbólica da teoria do valor

Diante da dificuldade em representar as curvas da utilidade de dois bens em situação de troca, Jevons utiliza a figura 3 para elucidar esse problema. A curva  $pqr$  representa a utilidade um bem 1 e a curva  $p'qr'$  representa a utilidade de outro bem 2, esta última foi invertida e superposta à curva do bem 1. Devido à inversão, a quantidade do bem 1 se mede na direção do ponto  $a$  para o ponto  $b$ , enquanto a quantidade do bem 2 se mede na direção oposta.

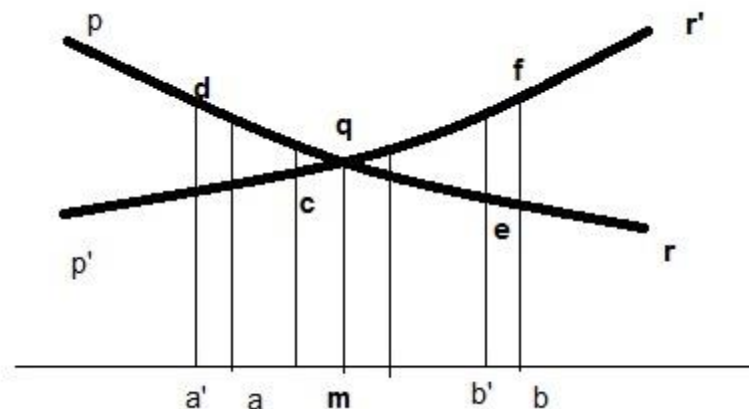


Figura 3

Fonte: JEVONS, 1965, p. 97

Considere que as unidades de ambos os bens sejam representadas por segmentos de igual tamanho e que a relação se dê na proporção de 1 para 1. Dessa forma, o pequeno segmento de  $a'a$  indica um acréscimo no bem 1 e um decréscimo no bem 2, portanto a pessoa ganha a utilidade  $ad$  e perde a utilidade  $a'c$ , implicando em um ganho líquido de utilidade correspondendo à figura  $cd$ .

Agora, se a pessoa atravessa o ponto de intercessão entre as curvas e chega ao ponto  $b'$  prosseguindo para o ponto  $b$ , então, analogamente, teria uma perda líquida de utilidade de  $ef$ . Pode-se concluir que o ponto de intercessão entre as curvas dita quando haverá um ganho ou uma perda de utilidade líquida.

### 3.3.3 Os resultados das trocas a partir de cálculo com valores infinitesimais

Para representar esse raciocínio por meio de símbolos, considere  $\Delta x$  um pequeno acréscimo de trigo e  $\Delta y$  um pequeno acréscimo de carne. De acordo com a lei da indiferença a qual diz que as partes de dois bem homogêneos devem ser trocadas na mesma proporção que as outras partes no mesmo mercado. Isto é, sendo  $x$  a quantidade total de trigo dada em troca de  $y$  de carne, assim  $\Delta y$  deve estar para  $\Delta x$  assim como  $y$  está para  $x$ , então:

$$\frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{y}{x}, \text{ ou } \Delta y = \Delta x \cdot \frac{y}{x} \quad (1)$$

A partir desse último raciocínio, Jevons conclui que *the degrees of utility of commodities exchanged will be in the inverse proportion of the magnitudes of the increments exchanged* (1965, p.99).

Prosseguindo o raciocínio, Jevons utiliza a alegoria de duas comunidades: a comunidade A possui inicialmente a quantidade  $a$  de trigo e a segunda comunidade, B, possuía a quantidade  $b$  de carne. A troca consiste em trocar  $x$  de trigo por  $y$  carne, destarte após a troca tem-se o seguinte cenário:

A possui  $a - x$  de trigo,  $y$  de carne,

B possui  $b - y$  de carne,  $x$  de trigo.

Sejam os graus finais de utilidade do trigo para as comunidades A e B, respectivamente, iguais a  $\phi_1(a - x)$  e  $\phi_2x$ . Considere, também, os graus finais de utilidade da carne para as comunidades A e B, respectivamente, iguais a  $\varphi_1y$  e  $\varphi_2(b - y)$ .

Como a relação de troca entre dois bens será igual à razão entre os graus finais de utilidade das quantidades dos bens disponíveis para consumo depois de efetivada as trocas, portanto infere-se para a comunidade A que:

$$\phi_1(a - x)dx = \varphi_1y dy, \text{ isto é, } \frac{\phi_1(a - x)}{\varphi_1y} = \frac{dy}{dx}$$

De acordo com a equação (1):

$$\frac{\phi_1(a - x)}{\varphi_1y} = \frac{dy}{dx} = \frac{y}{x} \quad (2)$$

Similarmente para a comunidade B, tem-se que:

$$\phi_2x dx = \varphi_2(b - y) dy$$

Portanto:

$$\frac{\phi_2x}{\varphi_2(b - y)} = \frac{dy}{dx} = \frac{y}{x} \quad (3)$$

Igualando as equações (2) e (3):

$$\frac{\phi_2x}{\varphi_2(b - y)} = \frac{y}{x} = \frac{\phi_1(a - x)}{\varphi_1y}$$

Após essa igualdade, assim conclui Jevons (1965, p.100) “that whenever two commodities are exchanged for each other, and more or less can be given or received in infinitely small quantities, the quantities exchanged satisfy two equations”. Por conseguinte, essas equações

são suficientes para determinar os resultados da troca, pois há apenas duas quantidades desconhecidas, no caso  $x$  e  $y$  – quantidades dada e recebida-.

### 3.3.4 A Teoria Do Trabalho

O trabalho, consoante Jevons, é um esforço pungente o qual certo indivíduo é submetido a fim de que evite passar por sofrimentos maiores, ou, também, para obter um saldo positivo de prazeres à custa desse esforço. Assim, ele conclui que o problema central da Economia é satisfazer as necessidades dos agentes com a mínima quantidade de trabalho.

Embasado na segunda definição, Jevons afirma que o trabalho é *qualquer esforço penoso da mente ou do corpo empreendido parcial ou totalmente tendo em vista um bem futuro*. Assim, ele focaliza no ponto de equilíbrio instável o qual o trabalhador começa a se dispor a parar, uma vez que esse trabalho se torna tão árduo ou doloroso que essa pessoa contrabalanceará todas as considerações sobre a labuta. Portanto, conclui Jevons, que se deve medir o trabalho pela quantidade de sofrimento empreendida em sua consecução.

In defining labour for the purposes of the economist we have a choice between two courses. In the first place, we may, if we like, include in it all exertion of body or mind. A game of cricket would, in this case, be labour; but if it be undertaken solely for the sake of the enjoyment attaching to it, the question arises, whether we need take it under our notice. [...] It will probably be better, therefore, to take the second course and concentrate our attention on such exertion as is not completely repaid by the immediate result. [...] Labour, I should say, is *any painful exertion of mind or body undergone partly or wholly with a view to future good* (JEVONS, 1965, p. 168, grifo do autor)

A intensidade pode possuir duas acepções tais como: pode significar a quantidade de tarefa realizada, ou o sofrimento do esforço de realiza-la. O primeiro sentido está relacionado à recompensa pelo trabalho, já o segundo à pena do trabalho enquanto sofrimento. Sendo assim, pontua Jevons, que a teoria do trabalho envolve três quantidades, a saber: o montante de esforço penoso, o montante de produção, e o montante de utilidade obtida. Nesse sentido, Jevons diz que a utilidade do trabalho, negativa quando se torna penosa, é contrabalanceada pela utilidade do consumo.

Após esse ponto da m, segundo Jevons, para o trabalhador, não seria mais interessante continuar na labuta, visto que o sofrimento do trabalho começa a sobrepor ao prazer da posse

ou do consumo. Dessa forma, a partir de uma tentativa de representar as condições de trabalho da maneira mais exata possível, o autor utiliza as seguintes variáveis:

t = tempo, ou duração do trabalho;

l = montante de trabalho, significando o saldo total de sofrimento que o acompanha, sem levar em conta o produto;

x = montante de bens produzidos;

u = utilidade total desses bens.

Primeiramente, se a taxa de produção for invariável no tempo, então ela será  $\frac{x}{t}$ . Entretanto, se a taxa de produção do trabalhador for variável, então ela só poderá ser determinada a qualquer momento dentro da vizinhança do ponto em questão. Assim, pormenorizando a partir da linguagem jevoniana, deve-se tomar uma quantidade infinitamente pequena do produto em relação a uma parcela infinitamente pequena de tempo, isto é,  $\frac{\Delta x}{\Delta t}$  – ou, tendendo  $\Delta t$  a zero, tem-se  $\frac{dx}{dt}$ .

O mesmo acontece com o grau de sofrimento do trabalho, se se mantivesse invariável seria  $\frac{l}{t}$ . Entretanto, Jevons pontua que esse grau é altamente variável, isto é, devem-se analisar os pequenos acréscimos, e, portanto, o grau de sofrimento do trabalho será representado por  $\frac{\Delta l}{\Delta t}$ , ou no limite, por  $\frac{dl}{dt}$ .

O grau de utilidade é representado por  $\frac{du}{dx}$ , ou seja, a relação entre o acréscimo de utilidade e o acréscimo de um bem. Dessa forma, o montante de recompensa do trabalho pode ser expresso pelo produto entre a taxa de produção e o grau de utilidade dessa produção, em notação,  $\frac{dx}{dt} \frac{du}{dx}$ .

Pode-se agora determinar quanto tempo poderá ser dispendido para que o trabalho continue vantajoso. Para isso, Jevons parte da premissa que um trabalhador livre suporta o sofrimento do trabalho, pois o prazer esperar receber – ou sofrimento que deseja evitar-, por intermédio da produção, excede o sofrimento do esforço.

A partir dessas considerações, o trabalhador interromperá seu trabalho no ponto de igualação entre o *grau de sofrimento do trabalho* e o *montante de recompensa do trabalho*. Portanto, pode-se definir a seguinte equação para um  $t^*$  de equilíbrio:

$$\frac{dl}{dt} = \frac{dx}{dt} \frac{du}{dx}$$

Essa fórmula é chamada, por Jevons, de *equivalência final do trabalho e da utilidade*.

### 3.4 A TEORIA DO SUNSPOT DE JEVONS

#### 3.4.1 O início da Teoria do *Sunspot*

No início do século XIX, as discussões sobre flutuações econômicas foram parametrizadas no contexto das implicações políticas: se as flutuações eram, de fato, naturais, então, por hipótese, a política não surtiria efeitos, entretanto, se as regulações bancárias e de moedas fossem as culpadas, logo a política poderia surtir efeito. Durante esse período, depois de ter vivenciado e ser afetado diretamente pelas grandes crises comerciais como as que levaram seu avô e seu pai à falência, então Jevons inicia sua pesquisa dentro do assunto de Ciclos de Créditos.

A base de Jevons, para a explicação das flutuações econômicas, começou a se consolidar em 1867 devido à Manchester Statistical Society. Primeiramente, em 1857 já havia se estabelecido a noção decenal dos ciclos a qual foi publicada por William Langton, também membro de Manchester. Outro membro eminente da Statistical Society, John Mills, afirmava – de acordo com Peart (2002)- que a regularidade dos ciclos implica em alterações do “humor” comercial. Sendo assim, todas essas pesquisas influenciaram, diretamente, Jevons uma vez que ele era um membro bastante ativo da Statistical Society.

As pesquisas sobre ciclos econômicos, na Inglaterra, vieram muito antes de Jevons. Segundo Peart (2002), Samuel Jones-Loyd- Barão de Overston- (1796-1883), em 1837, publicou um artigo chamado *Reflections Suggested by a Perusal of Mr. J. Horsley Palmer's Pamphlet on the Causes and Consequences of the Pressure on the Money Market* o qual acreditava ter



expressado a quintessência dos ciclos econômicos dizendo que quando a confiança está aumentando, tem-se que o espírito para investimento das empresas tende a crescer. Overstone, todavia, não se aprofundou em explicitar os pontos de inflexão dessas oscilações, lidando apenas com os picos e vales dessas mudanças e suas causas.

Em 1857, William Langton, durante uma apresentação na Manchester Statistical Society correlacionou as flutuações econômicas com as “causas morais” isto é, uma “onda” atravessava a economia e – consoante Peart (2002, p.55)- durante essa flutuação, um montante de comércio ocorria de forma inconsistente devido ao excesso de crédito não ser compatível com a riqueza nacional.

John Mills, em 1867, publicou na Manchester Statistical Society que as altas do “humor” do mercado estavam atreladas a mente humana e essas variações determinavam a quantidade de crédito disponível tanto para credores quanto para os devedores. Sendo assim, para Mills, no período de recessão, os investidores acumulam uma infinidade de crédito, porém, para enfrentar os riscos de empréstimos, aumentam as exigências e agem com mais cautela. Esses investidores, entretanto, não podem exigir taxas de altas, visto que as empresas ainda atuam com preços abaixo do mercado e lucros baixos.

### **3.4.2 A periodicidade das crises e a questão da física no *Sunspot***

As causas das crises e depressões são as mais diversas como, à época de Jevons, em 1857 a Revolta dos Cipaio, na Índia, desestabilizou a economia inglesa tendo por fim a Companhia Britânica das Índias Orientais, em 1847 foi o pico da Grande Fome na Irlanda sendo que a população diminuiu em cerca de 20% devido à fome, às doenças e à grande emigração. Jevons afirma que as causas desses vales da economia são diversas e desconectas, entretanto nada explica essa regularidade e periodicidade que caracterizam esses eventos.

Assim, Jevons afirma que ao ler o artigo de Dr. Hyde Clarke chamado *Physical economy: a preliminary inquiry into the physical laws governing the periods of famines and panics* notou que a regularidade de especulação obedecia a um período de 10 anos, mas havia períodos de 13 e 14 anos.

It occurs to but few people to remember that what is happening now is but mild repetition of what has previously happened time after time. October, 1878, is

comparable with May, 1866, with November, 1857, with October, 1847, and, going yet further back, with somewhat similar condition of things, in 1837, in 1825-26, and even in 1815-16. (JEVONS, 1878, p.33)

A convicção de Jevons sobre a periodicidade de 11 anos, diferentemente da defendida por Dr. Clarke e Langton que seria de 10 anos, começava a se cristalizar à medida que seus dados coletados sobre as falências- coletados a partir de 1731- e sobre os preços das commodities mostravam tal periodicidade nos diagramas produzidos por ele. Ao utilizar com os dados do professor Thorold Rogers (1823 – 1890) do trabalho *History of Agriculture and Prices in England from the Year 1259*, Jevons acreditou que havia errado e que seus dados em nada correspondiam a realidade, tal como confessa:

I then believed that i had discovered the solar period in the prices of corn and various agricultural commodities, and accordingly read a paper to that effect at the British Association at Bristol. Subsequent inquiry, however, seemed to show that periods of three, five, seven, nine, or even thirteen years would agree with Prof. Rogers' data just as well a period of eleven years; in disgust at this result i withdrew the paper from further publication. (JEVONS, 1878, p.34)

Ao acompanhar os dados sobre a precificação do milho e o número de falências ocorridos na Inglaterra bem como os estudos meteorológicos, percebeu que esse período era de 11.1 anos. Ele, então, utilizou o 11.1 e o somou a 1825, e aos seus resultados finais, tendo como resultados 1836.1, 1847.2, 1858.3, 1869.4, 1880.5. Esses resultados, entretanto, o deixou muito envergonhado, já que a discrepância com os anos de real crise aumentavam gradualmente a partir de 1837, 1847, 1857, 1866 e 1878. Para explicar tal erro, ele se baseava na teoria de John Mills a qual dizia que o mercado era um corpo mentalmente constituído, sendo sua vibração dada em um período de 11 anos. Jevons, reconhecendo seu erro, disse que essa hipótese era fantasiosa e uma maneira grosseira de maquiagem seus erros.

Na publicação de Mr. J. A. Broun, contudo, a periodicidade era de 10.45 anos. Essa data foi confirmada quando se somou o respectivo período à data de 1825, obtendo a série 1837, 1847, 1857, 1866 e 1878 com erros muito pequenos. A crise da Companhia dos Mares do Sul também foi estudada por Jevons, a fim de comprovar que entre 1721 –auge da crise da Companhia- até 1857 as crises respeitavam um período de 11 anos. Seus dados, entretanto, apontaram para um ciclo de 10.46 anos o que ele chamou de “beautiful coincidence”.

A teoria dos *sunspot* conseguiu se ajustar bem a realidade, por isso Jevons critica fervorosamente aos físicos e meteorologistas pela falta de estudos acerca da variação da

intensidade dos raios solares. E essa inércia da academia de físicos traz bastante revolta em Jevons, conforme ele pontua abaixo:

But why do we beat about the bush when all that is needed is half-a-dozen of Pouillet's pyrheliometers with skilled observers, who will seize every clear day to determine directly the heating power of the sun? Why do we not go direct to the Great Luminary himself, and ask him plainly whether he varies or not? If he answers No! the some of us must reconsider our theories, and perhaps endure a little ridicule. (JEVONS, 1878, p. 37)

Sendo assim, a crítica quanto à dependência dos físicos ingleses aos dados de Claude Pouillet (1790-1868) sobre a intensidade solar provocou muita indignação por parte de Jevons e simultaneamente bastante curiosidade acerca dos fenômenos eletromagnéticos. A confirmação dessa curiosidade se encontra no volume II de sua obra *Principles of Science* e em cartas trocadas com o eminente físico escocês James Clerk Maxwell (1831-1879).

### **3.4.3 A (possível) influência das manchas solares no preço das commodities**

Em seu artigo intitulado *On Periodicity of Commercial Crisis*, publicado em 1879, Jevons asseverou que a periodicidade de 10, 44 anos descoberta por John Mills não se trata de algo criado pela mente humana para ocorrer piamente ao passar dos anos. Conquanto, mercadores e banqueiros são influenciados pelas relações de colheitas, pela abundância ou escassez de mercadorias, isto é, os resultados encontrados no campo refletem na economia da cidade sendo o contrário, também, verdadeiro.

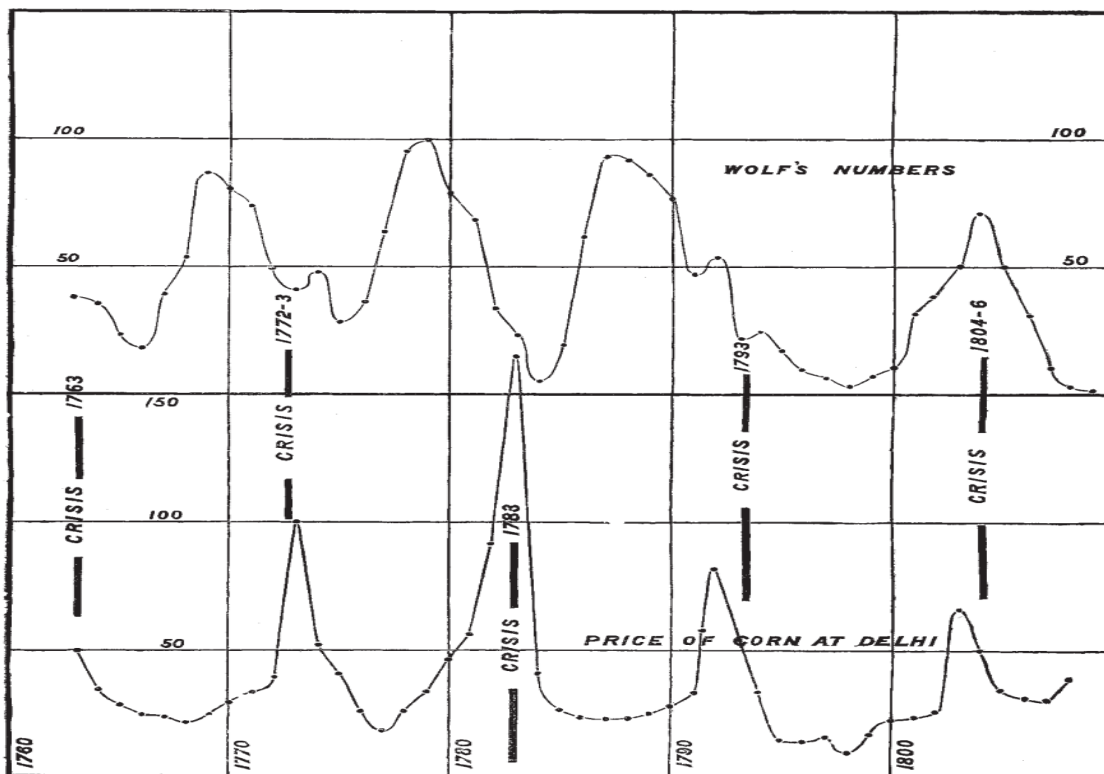
Ao concluir que os resultados do campo influenciam na Economia, Jevons focaliza na variação da atividade solar a qual diz afetar a produção agrícola. Em períodos de grandes variações da atividade solar, há também, dois fenômenos, um de ciclo de crédito e o outro de ciclo solares que são conectados como efeito - causa.

It is no doubt a great difficulty in the way of this theory that no one has yet been able to detect a periodic variation in the price of corn in Europe, coincident with the sun-spot variation. But the fact, no doubt, is that the success of the European corn harvest depends upon a conjunction of fortunate events—a frosty winter to prepare the ground, a good ploughing and sowing season, moisture for the growing plant, a favourable blooming time, a warm sun to ripen the grain, and a dry period to harvest it. Failure in any one of several points involves a poor harvest. Under such circumstances, it is quite likely that no obvious connection could be traced (JEVONS, 1879, p.340).

Assim, Jevons percebeu que os períodos de mínima intensidade solar também correspondiam aos grandes momentos da economia inglesa. Pontuou que devido à escassez de informação não era possível chegar a resultados mais claros sobre essa correlação, porém se houvesse mais disposição dos cientistas e paciência poderia se concluir o mesmo para outros países.

A análise em conjunto, segundo Jevons, dos fatos históricos relativos à recorrência periódica das crises parecem excessivamente forte para admitir dúvidas. Até aquele momento, o comércio em si era produzido pela abundância de certos tipos de produtos, das colheitas das colônias inglesas, especialmente na Índia. Entretanto, o fechamento das ideias de Jevons mostra apenas que “much fuller information and more careful investigation will be needed to trace out the details of this explanation and place them beyond doubt” (JEVONS, 1979, p. 310).

O gráfico do astrônomo suíço Johann Rudolf Wolf (1816-1893) da relação entre o preço do trigo e a variação da atividade solar, mostra que há algumas discrepâncias bem nítidas se comparados às crises comerciais.



**Figura 4-** Gráfico de atividades solares e preços do milho em Delhi

Fonte: JEVONS, 1882, p.226.

Jevons explica que essa diferença também se dá devida à comercialização da Inglaterra com países asiáticos e americanos os quais seus déficits comerciais não reverberam instantaneamente na economia inglesa (WHITE, 2004, p.34). Por exemplo, Jevons mostra a relação entre o preço do trigo comercializado de Delhi - Índia e as crises inglesas, excetuando o ano de 1804, todos os anos correspondem a preços altos do preço do trigo seguido de crises financeiras.

### 3.5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A obra de Jevons que produziu um grande número de vendas e o projetou no cenário político-acadêmico foi a *The Coal Question*. Nesse livro, evidencia-se a preocupação de Jevons com o problema da dívida inglesa e o problema da exaustão das minas de carvão. Capciosamente, a publicação foi acelerada, como se pode notar nas cartas de Jevons enviadas a seus irmãos, devido ao debate contra a exportação de carvão e de um público político bastante aberto às ideias que fortalecessem os argumentos contrários ao tratado de Cobden-Chevalier assinado com a França.

No que tange a *Theory of Political Economy*, as Teorias da Utilidade e da Troca impulsionaram Jevons no arranjo da revolução marginalista e são de grande importância para a análise do comportamento do consumidor diante situações em que se necessita equilibrar o prazer e o sofrimento. Esse balanceamento, como se pode inferir na seção 2, mostra a função de utilidade do agente econômico.

A Teoria do *Sunspot* de Jevons foi muito debatida no início do século XX, entretanto com o advento de novas tecnologias e mudança das circunstâncias econômicas, essa teoria entrou em desuso. Conquanto, a sua época o estudo dos ciclos econômicos inspirou vários pesquisadores a investigar essa correlação entre as manchas solares e as crises.



## **4 A REVOLUÇÃO MARGINALISTA E A TESE DE *DESOMOGENEIZAÇÃO* DE WILLIAM JAFFÉ**

O principal objetivo desse capítulo é discorrer sobre as principais ideias que permearam a revolução marginalista. Para que se atinja esse objetivo, na seção 1, será feita uma breve apresentação dos principais personagens da revolução, exceto Jevons o qual se pormenorizou na seção 1 do capítulo 1. Sendo assim, será feita uma breve apresentação da vida de Auguste Walras devida sua importância crucial no desenvolvimento das ideias de seu filho Léon Walras. Adicionalmente serão apresentados os fatos cruciais pelos quais Auguste não conseguiu chegar às mesmas conclusões que seu filho e bom como sua explicação de rareté. Por último, apresentar-se-á um pouco da vida de Carl Menger e como sua profissão de jornalista influenciou em suas contribuições.

Na seção 2, será discutido se houve ou não uma revolução marginalista e a utilização da física na questão da utilidade marginal, principalmente por Walras. Também serão apresentadas nessa seção as críticas externas às teorias do triunvirato bem como as críticas internas.

Por fim, será apresentado a tese da *desomogeneização* de William Jaffé e as discussões acerca dessa tese no *Symposium On The Foundations Of Neoclassical Economics* onde foi produzido o artigo de Sandra Peart sobre a “re-homogeneização”.

### **4.1 OS PIONEIROS DO MARGINALISMO: UM POUCO SOBRE AS VIDAS E OBRAS DE GOSSEN, WALRAS E DE MENGER**

#### **4.1.1 Herman Heinrich Gossen**

Hermann Heinrich Gossen (1810-1858) foi um economista nascido na Prússia, conhecido como o primeiro autor a utilizar o conceito de utilidade marginal. Até 1847 era um funcionário público, mas a partir desse ano se aposentou e dedicou-se exclusivamente a resolver problemas econômicos.

Em 1854, Gossen publicou *The Development of the Laws of Human Intercourse and the Consequent Rules of Human Action*, com aproximadamente 300 páginas, entretanto sua obra não foi bem aceita pelo público devido à forte influência da Escola Histórica Alemã. Outras justificativas plausíveis consistiam no uso intensivo da matemática como suporte e por ser um livro economicamente denso.

Sendo assim, ele começou a se iludir com essa baixa aderência e, pouco antes de sua morte, solicitou que todos os exemplares que estavam no estoque fossem destruídos. No entanto, na década de 1870 um exemplar foi descoberto por um estudioso inglês e começaram a reimprimi-lo, uma vez que Jevons, no prefácio de seu livro no prefácio da segunda edição da *Theory of Political Economy*, Jevons reconheceu Gossen como o pioneiro e, Walras por meio de cartas, também reconhece o pioneirismo.

The coincidence, however, between the essential ideas of Gossen's system and my own is so striking, that I desire to state distinctly, in the first place, that I never saw nor so much as heard any hint of the existence of Gossen's book before August 1878, and to explain, in the second place, how it was that I did not do so. My unfortunate want of linguistic power has prevented me, in spite of many attempts, from ever becoming familiar enough with German to read a German book. (JEVONS, 1965, p.40)

Ferguson (1938, p. 158) afirmou que o princípio da satisfação decrescente foi exposto por Gossen em sua obra de 1854 bem como enunciou as propriedades dos bens de segunda ordem (bens complementares). Assim, conclui Ferguson (1938, p.159): “Careful examination of Gossen’s book shows that many other essential ideas and much of the method of the founders of the modern marginal utility school are to be found in this stillborn volume”.

#### **4.1.2 Auguste Walras**

Auguste Walras (1801-1866), pai de Léon Walras, frequentou a *École Normale* juntamente com A.A. Cournot. No entanto, diferentemente deste, não obteve treinamento em matemática por ter escolhido a área de Filosofia e Humanidades. Em 1822, Auguste concluiu seus estudos e começa a trabalhar no sistema educacional francês ora como professor ou em escolas secundárias ora como superintendente de escolas.



Todavia, Auguste não se sentia satisfeito com seu trabalho o que acarretou em diversos problemas com seus superiores e, conseqüentemente, muitas transferências de cidades. Após esses sucessivos fracassos na área educacional, ele volta a Paris para iniciar seus estudos em Direito, mais especificamente sobre propriedade. De volta à área acadêmica, sabendo que não conseguiria apoio em suas pesquisas nem dos economistas nem dos juristas. Neste período, inicia a formulação sua própria teoria em Economia Política por volta de 1826.

Nessa nova perspectiva, acerca da causa do valor, Auguste aceita um pouco das ideias dos escritores utilitaristas franceses, tal como Jean-Baptiste Say, e não leva em consideração a teoria do trabalho da Escola Clássica Inglesa. Conforme Howey (1989) pontuou, A. Walras tentou negar claramente a influência do trabalho e da utilidade no valor. Tal como Jevons, Menger e seu Léon Walras, ao enxergar as falhas na teoria clássica tentou removê-las com uma nova teoria. Em sua teoria, a causa principal do valor de um bem é um fenômeno chamado *rareté*.

A definição de *rareté* utilizada por Auguste Walras é a seguinte: razão entre a quantidade disponível do bem e o número de consumidores prospectivos (cada qual consumindo uma unidade do bem); fração da população que pode ter satisfeita sua necessidade de determinado bem.

Seguindo ainda Howey (1989), Auguste Walras chegou muito próxima da ideia de utilidade marginal quando faz indagações do tipo “qual o preço do metro cúbico do ar?”. Ele precisava somente de dizer que outro metro cúbico de ar não proveria utilidade alguma, enquanto que o metro cúbico anterior proveu alguma utilidade. No entanto, o foco dele era apenas em encontrar algum critério separador que discernia se um bem fazia parte ou não da riqueza de um país e não em investigar os valores relativos de diferentes bens que constituem a riqueza de um país.

The pioneers of the Marginal Utility School had the advantage that each of them sought the principle that apportions the economy's resources to the production of different goods and the divides these goods among the various consumers (HOWEY, 1989, p. 30).

Devido à análise agregada que fazia do valor, ele também nunca considerou o problema de individualização do consumo de diferentes quantidades de um mesmo bem. Dessa

forma, o consumidor possuía apenas a competência binária entre consumir ou não um bem, sendo excluída a hipótese de escolha de quantidade.

#### 4.1.3 Marie-Ésprit-Léon Walras

Marie-Ésprit-Léon Walras nasceu em 16 de Dezembro de 1834, em Évreux- França, e morreu em 5 de Janeiro de 1910 em Clarens-França. Filho do eminente economista Auguste Walras e de Louise Aline de Saint-Beauve.

Em 1853, Walras concluiu seu bacharelado em Ciências, tendo estudado um ano de matemática elementar, cálculo e álgebra, contudo não conseguiu ser aprovado no exame admissional para Escola Politécnica para cursar Engenharia. No ano seguinte, falhou novamente no exame para Politécnica, no entanto conseguiu ingressar como aluno externo na Escola de Minas.

Em 1855, foi reprovado nos exames da Escola de Minas, porém consegue reapresentação e o admitem novamente. Em 1856, Walras não atinge a nota mínima para continuar na Escola de Minas e é expulso definitivamente.

No ano de 1858, após terminar sua tumultuada jornada acadêmica e trabalhar como colaborador no *Journal des Économistes* e *La Presse*, volta para visitar seus pais em Pau. Nesta visita, pediu desculpas por perder tempo tentando estudar Engenharia de Minas e prometera a seu pai se dedicar aos estudos em Economia Política.

A ocupação principal de Walras era de *free lancer* como jornalista. Em um Congresso sobre tributação em Lausanne em 1869, M. Louis Ruchonnet - que mais tarde tornou-se chefe do Departamento de Educação do Canton de Vaud-, obteve contato com as ideias de Walras e, em 1870, convidou-o para assumir uma cadeira de Economia Política na Universidade de Lausanne. O período de maior produção acadêmica de Walras coincide com o período em que esteve à frente da cátedra de professor [1870-1892].

Apesar de ter assumido uma cadeira importante e de seus alunos serem rigorosamente selecionados, seu pensamento econômico não era captado por seus contemporâneos

devido, em grande parte, à complexidade matemática e à ruptura com o pensamento clássico. Na França, seus trabalhos eram tratados com indiferença ou hostilizados. Na Inglaterra, o livro sequer foi traduzido tendo sido feita apenas na década de 1950 por William Jaffé. Já na Itália houve uma boa recepção por parte de Maffeo Pantaleoni o qual, através deste, Walras encontrou seu mais importante pupilo e sucessor, Vilfredo Pareto.

Em 1872, Walras foi chamado para apresentar uma série de palestras em Genova. No planejamento dessas palestras, foi capaz de esboçar uma teoria pura dos mercados interconectados embora ele não tivesse ideia, ainda, de como relacionar a utilidade com a demanda.

Por seguinte, havia necessidade de conseguir relacionar a curva de demanda do mercado e a curva de utilidade, na mesma forma que Dupuit e, em seguida, tomar a declividade daquela curva a qual seria a utilidade marginal propriamente dita.

(...) he wisely concluded that it was impossible to elucidate further the relationship between 'absolute value' and demand, especially since the intensive dimension of utility seemed unmeasurable. That, indeed, was the state of confusion in which he found himself in trying to cope with the problem of utility and value until his colleague, Paul Piccard, a professor of mechanics at Lausanne, came to his rescue toward the end of 1872 by showing him how to construe utility and its derivative with respect to quantity mathematically and how to apply the equi-marginal rule to the theory of value in exchange. (JAFFÉ, 1976, ps. 314-315)

Após a ajuda de Piccard, Walras conseguiu trilhar um caminho outrora iniciado por seu pai, Auguste Walras, mas que não levou as mesmas consequências devido à falta de instrumental tanto econômico quanto matemático. Auguste tentou provar que a *rareté*, no sentido estrito de escassez, seria a causa do valor. Entretanto, se deparou com o seguinte obstáculo: a definição mais próxima de escassez que ele chegou foi da diferença entre a quantidade agregada de um bem e a soma total dos desejos de todos os indivíduos por este bem. Um pouco depois ele percebeu que um dos termos da diferença, mais especificamente, a soma dos desejos não era um objeto que poderia ser quantificado.

Segundo Schumpeter (1954), Walras era de inestimável genialidade e muitíssimo original para obter sucesso em sua própria Escola de Pensamento. Devido aos períodos

em que cursou Engenharia, Walras obteve os pilares suficientes em matemática e em física para avançar em seus trabalhos sobre Economia.

#### 4.1.4 Carl Menger

Pouco se sabe sobre a vida de Carl Menger antes da publicação de sua obra *Principles of Economics*, em 1871. Menger nasceu em 28 de fevereiro de 1840, em Nova Sandec, na Galícia, território atualmente pertencente à Polônia e morreu em 26 de fevereiro de 1921, em Viena, na Áustria. Seu avô materno, um comerciante de Boêmia, acumulou uma grande fortuna durante as guerras napeleônicas e comprou uma grande propriedade agrícola na Galícia Ocidental.

Em 1859, Menger vai estudar na Universidade de Viena (1859-1860) e, depois, continuou seus estudos na Universidade de Praga (1860-1863). Enquanto trabalhava como jornalista no *Wiener Zeitung*, chegou à sua própria teoria ao ter acesso às informações de preços e condições do mercado, uma vez que considerava a teoria clássica do valor, segundo o custo do trabalho, não explicativa. Trabalhou um breve período no serviço público austríaco até conseguir uma vaga como professor na Universidade de Viena em 1873.

Em 1871, publicou sua principal obra *Principles of Economics* a qual marca sua inserção no conjunto dos autores marginalistas. Após três décadas como professor da Universidade de Viena e de concluir a orientação do Arquiduque Rudolf von Habsburg<sup>6</sup> em Economia e Estatística, Menger decidiu se aposentar em 1903 e a se dedicar totalmente a suas pesquisas científicas.

De acordo com Schumpeter (1954), Menger era um pensador cuidadoso que raramente - ou nunca - deslizava, e era elogiado por vários outros autores da época como Deane (1980), que se impressionavam por Menger ter chegado à Teoria da Utilidade sem, praticamente, utilizar o instrumental matemático.

## 4.2 A REVOLUÇÃO MARGINALISTA

---

<sup>6</sup> A orientação do Arquiduque Rudolf iniciou em 1876 e continuou até 1889 quando Rudolf se suicidou.

#### 4.2.1 Houve mesmo uma Revolução Marginalista?

A “Revolução Marginalista” procurou alargar o emprego da noção de utilidade para além de problemas específicos. Não havia muita novidade durante o período de Menger, Jevons e Walras dentro dessa teoria, uma vez que se falava na Teoria da Utilidade muito antes da revolução, em autores como Jules Dupuit (1804-1866), Heinrich Gossen (1810 – 1858) e Gabriel Cramer (1704-1752).

Nesta revolução, um fato bastante contestável é de três economistas com bases de pensamentos diferentes e em países diferentes conseguiram chegar a um mesmo ponto. Blaug (1972) afirma que não era de se esperar que muitos economistas chegassem a resultados semelhantes com diferença de meses, anos e décadas, visto que a Teoria da Utilidade já se encontrava em antecessores dos “revolucionários”, tais como Dupuit na França; Lloyd, Sênior e Jennings na Inglaterra e Gossen na Alemanha. Dessa forma, em sua visão, não há como deslegitimar a ocorrência das descobertas simultâneas por Menger, Jevons e Walras acerca do Princípio da Utilidade Marginal.

Was the state of economic science in the 1860's such as to make the eventual emergence of the marginal utility principle a perfectly predictable phenomenon, in which case it is hardly surprising that Jevons, Menger, and Walras discovered it at just about the same time? The answer to that question must surely be No. (BLAUG, 1990, p.261)

Pode-se justificar a resposta pelo simples fato de que é altamente duvidoso que todos os autores da época compartilhavam da mesma herança teórica, uma vez que estudaram os mesmos grandes autores em economia, leram as mesmas revistas e operaram com as mesmas ferramentas de análise. Ainda pela questão posicional da Inglaterra, a falta de comunicação com os demais economistas de outros países era bastante prejudicada. Há o exemplo de Jevons que morreu sem saber da existência de Carl Menger, que escreveu uma obra com ideias utilitaristas semelhantes às encontradas em *Theory of Political Economy*.

Assim, quando se há uma sistematização da ciência e muitos homens trabalhando para seu progresso, estes inevitavelmente poderão convergir para o mesmo ponto. Então, conclui-se que a revolução marginalista, com os parâmetros de comunicação

imperfeitos e de bibliografias divergentes, ocorreu certamente por descobertas independentes e inevitáveis.

Na mesma concepção de Blaug (1972), Feijó (1998) afirma com contundência que é um exagero chamar esta nova frente de pesquisa de “revolução”. Segundo o autor, tanto Jevons quanto Menger e Walras conheciam as obras de Ricardo, Smith e Mill, No entanto, nenhum deles tinha intenção de corrigi-la ou aperfeiçoá-la, simplesmente estavam edificando uma nova ciência. E, também, pelo fato de que as principais ideias já vinham sendo elaboradas por outros cientistas.

Por outro lado, Deane (1980) afirma que uma revolução científica na Economia envolve uma conversão de um grupo amplo de professores acadêmicos e pesquisadores. Dessa forma, a revolução marginalista eclodiu algum tempo depois da publicação das principais obras utilitaristas da década de 1870 e, sendo assim, houve de fato tal revolução.

#### **4.2.2 Interpretações da Revolução Marginalista**

No que tange as comparações entre Walras e Menger, este não conseguiu ter uma grande notoriedade se comparado ao primeiro. E, como consequência, Menger consta como o “injustiçado” entre os “revolucionários”, devido à falta de utilização de métodos científicos na ótica walrasiana, não obteve agregação junto aos cientistas que continuaram as ideias marginalistas francesas e inglesas. Isto é, não utilizou nem a matemática nem a física em seus trabalhos o que, segundo Walras, consiste em negar os métodos científicos mais refinados da época.

No one familiar with the primary literature can doubt for a moment that Menger's treatment of the structure of wants in relation to evaluation is more profound and more penetrating not only than that of Walras who evinced no particular interest in such questions, but also than that of Jevons to whom the theory however, conceived on the analogy of a mechanical balance of physical forces, whereas Menger's Theory was adorned with only one mechanical metaphor and that in the course of an argument purporting to prove that it is a mistake to regard "the magnitude of price as the essential feature of exchange. (JAFFÉ, 1980, P. 319)

A grande problemática da revolução marginalista não está afixada na década de 1870, ainda na opinião de Jaffé(1980), parte dos livros didáticos que perpetuam o Walras

como o mais importante da revolução. No entanto, conclui o autor, nenhum deles tenta homogeneizá-los e isso apaga as importantíssimas contribuições de Jevons e de Menger.

Jevons não utilizava a palavra valor preferia “relação de troca”. Dessa forma, para Ferguson (1938) a maior contribuição de Jevons foi no campo da troca, pois ele compatibilizou o grau final de troca de um agente com a de outro e, a partir da igualdade desses graus, aconteceria a troca.

Afirma, também, que se Jevons tivesse seguido a sugestão que escreveu em seu prefácio de que a distribuição é inteiramente sujeita aos princípios do valor, teria renunciado o que acontece na moderna Economia. Dessa forma, para o autor, a contribuição de Menger naquela época foi a mais importante entre os marginalistas. Justifica-se pelo fato da dedução que Menger fez a partir de da teoria do valor para chegar a uma Teoria Geral da Distribuição, já que poucos economistas até aquele momentos tentaram ponderar tal teoria, apesar de que Jevons havia citado em seu prefácio da possibilidade de tal resultado.

Segundo Knight (1935), a maior contribuição da utilidade marginal se encontra no campo da Teoria da Distribuição mais especificamente na visão modificada do custo. A visão clássica da Teoria da distribuição de Ricardo-Senior-Mill era irrealista, pois o ambiente econômico e social vivenciado pelos clássicos mudou totalmente. Esta visão também é defendida por Howey (1989) o qual diz que um dos poucos pontos de contato nas teorias do triunvirato do marginalismo consiste no repúdio da teoria do valor-trabalho.

Há ainda autores que afirmam que Alfred Marshall como um dos precursores do Marginalismo. No entanto, Howey (1989) afirma que na época em que Jevons estava apresentando seus seminários à British Association, cujo vice-presidente era William Whewell, Marshall, por meio de seus professores os quais eram membros da Associação, tinha acesso às ideias fundamentais sobre a utilidade marginal de Jevons. Dessa forma, não há o que se afirmar sobre uma descoberta independente por parte de Marshall.

De acordo com Knight (1935), o movimento de utilidade focou atenção na demanda. Destarte a demanda tem sido considerada a força motriz dos custos e exercendo um controle muito maior sobre as relações de troca. E que a teoria da utilidade marginal carrega a análise da demanda para além dos parâmetros quantidade e preço o que acaba implicando em grandes divergências. Primeiramente, na maioria dos livros-textos a utilidade marginal está presente e torna-se impossível falar do comportamento econômico de uma sociedade utilitarista sem utilizar os conceitos de utilidade. Por outro lado, continua Knight, dizendo que “the theory is not merely rejected by able critics as unreal and preposterous; it is in fact a favourite point of attack for the enemies of abstract theoretical as much” (KNIGHT, 1935, p. 604).

Contrariamente a Knight (1935), Blaug (1972), Jaffé (1976) e Howey (1989), Deane (1980) afirma que Menger estava à parte dos outros dois autores e que é discutível ele e seus seguidores sejam caracterizados como marginalista, já que o sentido desse termo é aplicado geralmente a Jevons, Walras e à escola neoclássica. Fortalecendo este argumento, nota-se que o termo marginalismo é associado ao uso de uma matemática rigorosa para interpretar simultaneidades no mercado.

(...) when the “marginal revolution” was simply interpreted as the overthrow of the labor or cost-of-production theory of value by the marginal utility theory; and it became quite another thing later on when the “marginal revolution” was interpreted as the commencement, of model building on a grandiose scale, in which equilibrium is defined as a set of marginal equalities pervading the entire system of exchange, production, capital formation, and money under ideal competitive conditions. The latter-day image being essentially mathematical, the revolution of the 1870s was viewed also as the turning point in the metamorphosis of economics from a branch of intuitively reasoned literary discourse into a rigorous mathematical discipline. (JAFFÉ, 1973, p. 122)

#### **4.2.3 As Críticas Internas Teoria da Utilidade**

O primeiro país o qual a teoria da utilidade se desenvolveu foi a Áustria, por isso se tem a identificação da Escola Austríaca com a utilidade marginal. Nessa escola o triunvirato de Viena, Böhm-Bawerk, Menger e Wieser. Eles foram os primeiros a esboçar o conjunto de resultados dessa nova teoria.

Já na Alemanha a Teoria da Utilidade encontrou uma forte resistência devido à predominância da Escola Histórica. No prefácio dos Princípios de Economia Política de



Menger, Friedrich August von Hayek, apresentara o resultado do forte impacto das ideias de Menger sobre a Escola Historicista Alemã dizendo que “as hostilidades atingiram um ponto que é raro presenciar em controvérsias científicas” (MENGER, 1988, p. 222).

Já na França, a base da Teoria da Utilidade foi preparada pelos escritos de J.B. Say e de Condillac. No entanto, defende Knight (1935), que se não fosse Walras a economia francesa não teria dado contribuições significativas para o princípio da utilidade. Assim como Walras, a contribuição italiana, por parte de Pantaleoni e Pareto, para a teoria da utilidade se caracterizou pela utilização da matemática com uma abordagem diferenciada da proposta por Walras.

Nos Estados Unidos o maior expoente da teoria da utilidade foi John Bates Clark seguido por Patten, Fetter e Irving Fisher sendo que todos esses fizeram contribuições originais para problemas específicos. Há de dizer também que o maior crítico dessa vertente marginalista foi Thorstein Veblen o qual publicou o artigo intitulado “The limitations of a marginal utility”.

Walras, while conceding Jevons's priority in the matter of marginal utility, was therefore justified in pointing out to Jevons: (1) that Jevons's ratio of exchange was nothing but a posited ruling price; (2) that Jevons had failed to derive "the equation of effective demand as a function of price, which could have been so easily deduced [from the 'final degree of utility function'] and which is so indispensable for the solution of the problem of the determination of equilibrium price;" and (3) that Jevons had not produced "the theorem of general equilibrium and its corollary, viz. the laws of the emergence and variation of equilibrium prices". (JAFFÉ, 1980, p. 318)

Nota-se, também, a distinção entre as duas obras com base no ponto de partida feito pelos autores. Jevons deduz toda sua teoria da utilidade a partir do cálculo da desproporção de prazer e sofrimento.

O fato de Menger não fazer uso do cálculo diferencial em seus bens gerou um mal estar entre ele e Walras, pois assim que este soube que haviam escrito um livro com ideias similares as suas tentou manter correspondência, assim como fizera com Jevons. No entanto, através de cartas entre Menger e Walras, aquele fez fortes críticas à utilização do cálculo nos textos de Walras dizendo que aquele tratamento seria uma fuga aos problemas reais da Economia e que se tratava de um formalismo estéril.

Após a carta de Menger, Walras imediatamente replicou escrevendo que o livro de Menger seria uma forma dos leitores em geral conseguirem iniciar seus estudos dentro desse novo contexto da Economia e que posteriormente poderiam se aprofundar utilizando livros mais avançados como o do próprio Walras. Ele ainda disse que provavelmente Menger escreveu aquilo em razão de não conseguir entender o formalismo matemático. Então, Menger treplica a carta citando várias obras de cunho matemático e econômico e se oferece a emprestá-las a Walras.

#### **4.2.4 As Críticas externas à Teoria da Utilidade Marginal.**

As principais críticas tecidas sobre a obra de Jevons são (1) não existe um mecanismo de mercado o qual a “relação de troca” é alcançada. (2) Jevons não levou em consideração as interações dentro de uma rede interconectada de entre os mercados tal como exposta nos Elementos de Walras. Justificam-se esses fatos pela tentativa de Jevons, assim como defendido por Knight (1935), tentar fazer um estudo atomístico dos consumidores. Contrariamente, Léon Walras segue a mesma perspectiva de seu pai pesquisando o comportamento dos mercados bem como a influência que os consumidores fazem no agregado.

A crítica mais frequente recebida pelas teorias de Jevons e de Walras reside em como eles utilizaram a matemática em seus modelos, isso por que eles utilizam a divisibilidade contínua dos bens o que acarretou em desprendimento com a realidade. No prefácio da segunda edição do livro de Jevons ele justifica de modo similar a Walras que a utilização dos métodos quantitativos dentro de sua teoria seria para tentar progredir o *status* da Economia para Ciência. Esse argumento é confirmado por Deane (1980) a qual diz que a matemática permitiu que a Economia fosse não só logicamente verificável, mas também empiricamente testável.

Contrariamente aos outros dois marginalistas, Menger utilizou uma tábua aritmética, obviamente descontínua, e evitava a utilização de funções contínuas na representação de seus bens. Na verdade, essa é uma característica bastante marcante de seus sucessores da Escola Austríaca.

Outra crítica feita por Howey (1989) consiste na não utilização de funções dinâmicas por parte de Jevons, Menger e Walras. O tratamento feito por eles foi estritamente estático. Menger chegou a utilizar algumas ideias de tempo dentro de sua teoria sobre a produção, no entanto sem se aprofundar na questão. Mostra também que Jevons e Walras definiram os bens como homogêneos e infinitamente divisíveis para conseguirem uma função contínua e, por conseguinte, derivável. Menger, apesar de utilizar que os bens são homogêneos, tratou os bens de maneira discreta. E, por último, nota-se que aqueles utilizam que a hipótese de que os agentes possuem informações livres e completas, ao contrário de Menger que, conforme exposto acima, trabalha com um agente que busca informação e possui incerteza.

### **4.3 O DEBATE MODERNO DA REVOLUÇÃO MARGINALISTA**

O debate moderno sobre a revolução marginalista reside em questões de abordagem da teoria, mais especificamente se há necessidade de estudar Menger, Walras e Jevons de maneira individual ou se há alguma forma de combiná-los.

Tem-se também em discussão quanto ao pertencimento de Menger ao grupo chamado “Marginalista” no sentido de sua contribuição para a Escola Neoclássica.

#### **4.3.1 A Tese de *Desomogeneização* do Triunvirato Marginalista de William Jaffé**

Jaffé (1976) demonstrou em seu artigo que a escola austríaca mantinha um conjunto de ideias e conceitos que não deveriam ser confundidos com as abordagens de Jevons nem com a de Walras. As contribuições destes três pesquisadores são colocados no mesmo patamar e substantivados como “Revolução Marginalista”.

No entanto, inicia-se um processo de separação das contribuições individuais na “Revolução” chamado de *desomogeneização*. Nesse artigo, ele mostra como Menger, Walras e Jevons chegaram a conclusões semelhantes, no entanto por meio de caminhos, métodos, materiais e formações diferentes.

Esse processo também seria necessário para aumentar a repercussão das obras Menger e sua contribuição para a Teoria da Utilidade. E, com isso, amenizar a superioridade dada a Jevons e Walras, especialmente ao último, nos livros-textos de Economia.

Carl Menger clearly stands apart from the other two reputed founders of the modern marginal utility theory. Menger, of course, deserves to be celebrated no less than his two famous contemporaries as the discoverer of a method of incorporating utility and scarcity into a novel, pathbreaking explanation of value. In fact, so impressive was Menger's performance that Stigler judges Menger's theory "greatly superior to that Jevons" and Georgescu-Roegen deplores the placing of Menger "by almost every historian on a lower level than either Walras or Jevons. (JAFFÉ, 1976, p.318)

Ao desomogeneizar os autores mostram-se as diferenças epistemológicas e o processo que cada um utilizou para chegar a seus resultados. Percebe-se, claramente, que Jevons e Walras possuíam como base científica a Física Newtoniana, enquanto que Menger utilizou o individualismo metodológico a fim de tentar explicar quais são as forças fundamentais que regem as ações humanas.

A tese da "desomogenização" das contribuições de Jevons, Menger e Walras reforça o argumento contrário ao conceito de "revolução marginalista". Pois, nos períodos de revolução, os oponentes ao regime devem manter uma relativa unidade entre si. Na medida em que eles se diferenciam, enfraquece-se o apelo revolucionário de cada proposta, a menos que elas mantenham entre si elementos em comum suficientemente importantes. (FEIJÓ, 1998, p. 35)

#### **4.3.2 A Visão Físico-Matemática de Walras**

Jevons, precursor na linha temporal, não utilizou tão bem a matemática quanto Walras. No entanto, percebe-se que há bastante conhecimento sobre Energia (conceito físico) por parte de Jevons quando na preocupação com a exaustão das Minas de carvão da Inglaterra, há também correspondências com James Clerk Maxwell e Prescott Joule sobre a não conversibilidade do calor e de trabalhos em mecânica.

Walras viewed Menger's Principles as merely an attempt at translation of marginalist ideas into ordinary language, and a failed one at that: there was nothing novel or original there; he thus denied Menger any status as an equal. Menger did not conform to Walras's main criteria for a neoclassical theorist: he was not mathematical, he did not adhere to the norms of physical science, and therefore he was not 'scientific'(MIROWSKY, 1980, p. 371).

Discute-se também que Adam Smith, como entusiasta e admirador das idéias de Isaac Newton, aplicou os conceitos básicos de Mecânica Clássica em seu livro *A Riqueza das Nações*. Isto explicitaria as prováveis causas que levaram Jevons e Walras a indicar e suas obras que a Economia necessitava de uma abordagem que utilizasse a mesma ferramenta que a Física, no caso o Cálculo Diferencial. Adicionalmente, pontua Deane (1980), que estas exemplificações seriam uma barreira a entrada de economistas austríacos descendentes de Menger.

Given the pivotal role of sympathy for other human beings in *The Theory of Moral Sentiments* and that of self-interested behavior in *The Wealth of Nations*, both of these books must be regarded as deliberate attempts by Smith to apply this Newtonian method first to ethics and then to economics. (BLAUG, 1990, pag. 52)

A partir disso, tem-se que o uso das ferramentas fornecidas pela física à época foi de grande utilidade para a economia tal como indica Mirowski (1984, p. 366): “Neoclassical economic theory was appropriated wholesale from mid-nineteenth century physics; utility was redefined so as to be identical with energy.” Pode-se afirmar, dessa forma, que havia vários elementos indicadores da utilidade marginal, mas que não era óbvio a sua descoberta.

#### **4.3.3 *Symposium On The Foundations Of Neoclassical Economics* - A Tese de Sandra Peart**

Após a publicação do artigo de William Jaffé intitulado “*Menger, Jevons And Walras De- Homogenized*”, publicado em 1876, iniciaram-se vários debates acerca da tese defendida sobre a *desomogeneização* do triunvirato marginalista, a saber, Menger, Jevons e Walras.

Uma das discussões sobre essa tese de *desomogeneização* que repercutiu, principalmente, entre os estudiosos de Jevons e Menger ocorreu no *Symposium On The Foundations Of Neoclassical Economics*, em 1996, em Vancouver- Canadá. Peart (1998) iniciou seu debate questionando se esse processo proposto, quase 20 anos antes simpósio, não obscurecera as semelhanças entre Menger e Jevons.

De acordo com a pesquisadora o comportamento complexo detalhado por Jevons tem muitas semelhanças com o homem tomador de decisões, em ambiente de risco e incerteza, exposto por Menger.

In what follows, I demonstrate that some of the key features of the Mengerian economic person, features that have often been used to portray him as the "odd man out" among the triumvirate, also characterize the Jevonian decision maker. While there is some evidence in Walras, also, of concern with the movement to equilibrium (with "groping"), his emphasis was clearly much more fixed on the nature of general equilibrium and the determination of equilibrium prices. Price determination did not constitute a key concern for Jevons or Menger, and while both considered the economy in terms of interrelated markets, neither attempted to describe those interrelationships mathematically. Perhaps, then, my argument may be that Jevons and Menger should be "re-homogenized," but that Walras should not. (PEART, 1998, p. 308)

Primeiramente, Walras não deve ser “re-homogeneizado” pelo fato de focar em um modelo de mercado competitivo, sem se preocupar com uma teoria subjetiva da valoração do consumo. Dessa forma, ao contrário de Walras que centra sua obra na construção do equilíbrio geral, nem Jevons tampouco Menger estavam preocupados em determinar o ponto de equilíbrio no sentido Walrasiano.

Outro ponto desconexo que distancia Walras de Menger e de Jevons atribui-se ao uso da utilidade marginal, construído por Walras, na derivação das curvas de oferta e de demanda e, em seguida, determinar o equilíbrio geral. Consoante à leitura das obras de Menger e Jevons, não se contra nenhuma abordagem semelhante. Na verdade, por cartas, Walras critica Jevons dizendo que sua abordagem econômica se encontra muito além da abordagem jevoniana em detrimento dessa negligência (JEVONS; JEVONS, 1934).

Os preços em Jevons não tinham um caráter estático, na verdade se estabelece uma troca contínua por meio da razão de troca. Se para um agente a utilidade de se abdicar de uma quantidade determinada de seu objeto for igual à utilidade de receber uma quantidade de outro objeto, então a troca será processada. Dessa forma, quando os mercados estão em operação, os preços podem variar em relação ao tempo e, ainda sim, as trocas ocorrerão.

The real condition of industry is one of perpetual motion and change. Commodities are being continually manufactured and exchanged and

consumed. If we wished to have a complete solution of the problem in all its natural complexity, we should have to treat it as a problem of motion-a problem of dynamics. But it would surely be absurd to attempt the more difficult question when the more easy one is yet so imperfectly within our power. (JEVONS, 1965, p. 93)

A intenção de Menger em seu *Principles of Economics*, tal qual Jevons, não era de explicar os preços, mas focalizar a atenção no comportamento na troca. Menger não tentou ligar a importância da satisfação analiticamente aos preços de mercado. Assim, Peart (1998, p.310) conclui, “He never referred to the ratio of exchange while demonstrating the relation between scales of want or satisfaction and the quantities of horses or cows traded”.

As conclusões de Menger, ao contrário de Jevons, indicavam que ele considerava a existência de pontos de equilíbrio chamados *point of rest* os quais, a partir da variação de preços do mercado, para alguns tipos de bens, não se conseguia trocar por mais ou por menos e que aquele ponto seria o limite da razão de troca.

Much the same may be said of Jevons, who, like Menger, has also been interpreted as an extreme laissez faire liberal on the one hand and an interventionist on the other. For while Jevons's theoretical analysis pertained to equilibrium exchanges and presupposed perfect information, he clearly maintained that, in practice, trades are effected by myopic, poorly informed, impatient, or simply capricious consumers. The strong laissez faire policy statements in his TPE flow from the assumptions of perfect information and rationality, but they do not hold up generally as representative of ‘Jevons's economics’. (PEART, 1998, p.320).

Portanto, Peart (1998) considera que se deve tratar Jevons e Menger de forma homogeneizada, uma vez que para ambos os autores os consumidores são vistos como “míopes” e impacientes. Para Menger, as tomadas de decisão dos agentes seriam corrigidas em direção ao ponto de equilíbrio ao passar do tempo, já para Jevons apenas com melhorias na educação a concorrência perfeita e as tomadas de decisões ditas corretas seriam ajustadas ao ponto de equilíbrio.

#### **4.3.4 *Symposium On The Foundations Of Neoclassical Economics* - As Respostas de Philippe Fointaine e de F.V. Comim a Sandra Peart**

Já Fontaine (1998) elabora seu pensamento dizendo que se houve *desomogeneização* significa que, em algum momento, eles eram não homogêneos (heterogêneos). Dessa

forma, diz que a homogeneização é procedimento reducionista, isto é, condensa todas as ideias e conceitos de um período com uma simples categorização.

Hence, Jaffe's call for de-homogenization is somewhat misleading. Jaffe would have been well inspired in titling his article "Menger, Jevons and Walras Un-homogenized and De-homogenized," for his thesis actually comprises two distinct claims. In the first place, "de-homogenization" is meant to recall to historians of economics that "the widely disseminated practice of lumping Menger, Jevons and Walras together under one caption" should not obscure the fact that Menger, Jevons, and Walras are by definition separate authors with views of their own. From this perspective, Jaffe was not really advocating a process of de-homogenization that would follow an unfortunate process of homogenization; rather pointed to a prerequisite to higher research in the history of economics, notably the examination of original texts, thus suggesting that we should approach Menger, Jevons, and Walras as un-homogenized. (FONTAINE, 1998, p 355)

O autor continua dizendo que Jaffé (1976) não pretendia na palavra desomogeneizar, separar totalmente Menger, Walras e Jevons no sentido de voltá-los para suas formas originais. Na verdade, Fontaine (1998) diz que nem faz sentido tal afirmação, já que é evidente que a leitura dos originais clarearia qualquer dúvida sobre os pensamentos do marginalista. No entanto, alega que há bastante problema no que é trazido nos textos de História do Pensamento Econômico e que erros em sintetizar, não só os Revolucionários, mas também os “Fisiocratas” e os “Clássicos Ingleses” acarretam em graves homogeneizações.

No que diz o valor semântico adotado pela Peart (1998), Fontaine diz que ela acabou caindo na ambiguidade da terminologia dita por Jaffé. Na verdade, afirma que não há de se falar em “rehomogeneização” de Menger e Jevons, pois homogeneizar e desomogeneizar, segundo o autor, não são processos antagônicos. Diz ainda, ironicamente, que se a tentativa de Peart em combinar os agentes tomadores de decisão não é um processo de *desomogeneização*, ele realmente não sabe do que se trata.

Em sua breve resposta ao artigo de Sandra Peart, Comim (1998) diz que a avaliação da “re-homogeneização” deve ser lido com atenção e reconhecido como um argumento independente no debate sobre o movimento marginalista.

The relevance of Jaffé's (1976) thesis on the de-homogenization of marginalism lies not only on its appeal for an examination of the differences among the works of Menger, Jevons and Walras but also mainly on its claim for a change in the purpose of the historiographic investigation, one that emphasizes a proper characterization of the individual contributions. It is because of this ultimate change in purpose-a change that privileges



knowledge-structures ("theoretical edifices") and theoretical influences rather than the use of analytical tools- that Jaffe claims that the differences among Menger, Jevons and Walras are more important than their commonalities. (COMIM, 1998, p. 342)

Comim (1998) avalia pertinente a colocação de Peart e diz que o trabalho dela não sobrepôs o de Jaffé, pois trouxe uma nova visão, a partir da *desomogeneização*, das semelhanças entre os Jevons e Menger. Sendo assim, para Comim (1998), ao contrário de Fontaine (1998) sugere que a “re-homogeneização” se constitui como um novo passo após a tese de Jaffé (1976) esmiuçar as diferenças.

#### **4.4 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Tendo em vista a análise concebida nas seções anteriores, nota-se que Jevons destacou-se na revolução marginalista a partir de sua teoria subjetiva da utilidade. Essa teoria, conforme visto no capítulo 2, seção 2.2, baseou-se no balanceamento do prazer e do sofrimento.

Sendo assim, a tese de desomogeneizar os autores do triunvirato proposta por William Jaffé é fundamental para que as características peculiares de cada autor sejam cristalizadas, visto que quando se uniformiza Jevons, Walras e Menger a tendência das obras de História do Pensamento Econômico convergem apenas para o Equilíbrio de Geral de Walras, ignorando as importantes ideias de Menger e Jevons.



## 5 CONCLUSÃO

Ao se contactar com as obras de Jevons, percebe-se que ele se distancia dos outros marginalistas devido a sua exposição da teoria da utilidade a partir do balanceamento entre prazer e sofrimento trazido das obras de Jeremy Benthan.

Mostra-se que as outras obras de Jevons foram de grande importância para o parlamento inglês gerir com mais eficiência seus recursos naturais e sua dívida nacional. Nesse mesmo momento, Jevons mostra que a preocupação em se investir em fontes alternativas de energia deveria ser mais constante entre os debates sobre a soberania industrial inglesa, uma vez que a escassez de carvão apontava para a energia hidroelétrica como solução.

Tem-se, portanto, que a tese de William Jaffé sobre a *desomogeneização* permite que se conheça o pensamento de cada autor, em específico, neste trabalho, o de Jevons, com muito mais minuciosidade que as apresentadas em Manuais de História do Pensamento Econômico.



## 6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BLAUG, Mark. **Was There a Marginal Revolution?. History of Political Economy**, New York, v. 4, n. 2, p. 269-280. 1972.

BLAUG, Mark. The Marginal Revolution. . In: BLAUG, Mark. **Economics in Retrospect**. Cambridge: Press Syndicate of the University of Cambridge, 1990. p. 294-327.

BLAUG, Mark. The history of economic methodology. In: BLAUG, Mark. **The Methodology of Economics Or, How Economists Explain**. Cambridge: Cambridge University Press, 1992. p. 51-136.

BURRIS, Stanley N. **Contributions of The Logicians. Part I. From Richard Whately to William Stanley Jevons**. Waterloo: University of , 2001. Disponível em: <https://www.math.uwaterloo.ca/~snburris/htdocs/LOGIC/LOGICIANS/notes1.pdf>. Acesso em: 30/04/2016

CLARK, Brett; FOSTER, John Bellamy. **William Stanley Jevons and The Coal Question: An introduction to Jevons's" Of the Economy of Fuel.Organization & Environment**, New York, v. 14, n. 1, p. 93-98. 03/2001. Quarterly.

COMIM, F. V.. **Jevons and Menger Re-Homogenized? Jaffé after 20 Years: A Comment on Peart**. **The American Journal of Economics and Sociology**, v. 57, n. 3, p. 341-344. 03/1998.

DEANE, Phyllis. **A evolução das idéias econômicas**. Rio de Janeiro, Zahar, 1980.

FERGUSON, John Maxwell. **Landmarks of economic thought**. New York: Longmans, Green & Co, 1938. p. 156-172.

FONTAINE, Philippe. **Menger, Jevons, and Walras Un-homogenized, De-homogenized, and Homogenized: A Comment on Peart.** *American Journal of Economics and Sociology*, v. 57, n. 3, p. 333-339, 03/1998.

HOWEY, Richard S.. **The rise of the marginal utility school, 1870-1889.** Lawrence: University of Kansas Press, 1960.

JAFFÉ, William. **Menger, Jevons and Walras De-Homogenized.** *Economic Inquiry*, v. 14, n. 4, p. 511-524, 1976.

JAFFÉ, William. **Léon Walras's Role in the 'Marginal Revolution' of the 1870s.** Duke University Press p.112-139. 1973.

JEVONS, Harriet A.. **Letters and Journal of William Stanley Jevons:** Edited by his wife. London: Mac Millan, 1886.

JEVONS, H. Winefrid; JEVONS, H. Stanley. **William Stanley Jevons. Econometrica,** v. 2, n. 3, p. 225-237. 07/1934.

JEVONS, Willian Stanley. . **Experimental legislation and the drink traffic. Contemporary Review,** v. 7, p. 177-192, 1880.

JEVONS, Willian Stanley. **The Solar-Commercial Cycle. Nature,** v. 26, p. 226-228, 1882.

JEVONS, Willian Stanley. **John Stuart Mill's philosophy tested: IV Utilitarianism. Contemporary Review,** v. 36, n. November, p. 521-538, 1879.

JEVONS, Willian Stanley. . **Married women in factories. Contemporary Review,** v. 41, p. 37-52, 1882.

JEVONS, Willian Stanley. **Money and the Mechanism of Exchange.** 21. ed. London: Kegan Paul, 1875.

JEVONS, William Stanley. **Pure Logic:** Or, the Logic of Quality Apart Form Quality: with Remarks on Boole's System and on the Relation of Logic and Mathematics. London: Edward Stanford, 1864.

JEVONS, William Stanley. **The Coal Question:** An inquiry concerning the progress of the nation, and the probable exhaustion of our coal-mines. London: MacMillan, [1865]1906.

JEVONS, William Stanley. *The Theory of Political Economy*, fifth edition, New York: Augustus M. Kelley, [1879] 1965.

JEVONS, William Stanley. **Elementary lessons in logic:** Deductive and inductive: With copious questions and examples, and a vocabulary of logical terms.. London: MacMillan, 1872.

JEVONS, William Stanley. **The Substitution of Similars:** The True Principle of Reasoning, Derived from a Modification of Aristotle's Dictum. London: MacMillan, 1869.

JEVONS, William Stanley. **The Principles of Science:** A Treatise on Logic and Scientific Method. London: MacMillan, 1877.

JEVONS, William Stanley. **The periodicity of commercial crises, and its physical explanation. Journal of The Statistical and Social Inquiry Society of Ireland,** London, v. VII, n. 54, p. 334-342. 1879.

KEYNES, John Maynard. **William Stanley Jevons 1835-1882:** A centenary allocation on his life and work as economist and statistician. **Journal of the Royal Statistical Society,** London, v. 99, n. 3, p. 516-555. 09/1936.

KENWOOD, Albert George; LOUGHEED, Alan Leslie. **Historia del desarrollo económico internacional.** Ediciones AKAL, 1995, p. 114-117.

KNIGHT, Frank Hyneman. Marginal Utility Economics. In: KNIGHT, Frank Hyneman. **The Ethics of Competition and Other Essays**. New York: Harper & Bros, 1935. p. 148-160.

MAYS, Wolfe. Jevons's conception of scientific method. **The Manchester School**, v. 30, n. 3, p. 223-249, 1962.

MENGER, Carl. **Princípios de economia política**. Os Economistas, Jevons/Menger. São Paulo: Abril Cultural, 1983.

MISSEMER, Antoine. William Stanley Jevons' The Coal Question (1865), beyond the rebound effect. **Ecological Economics**, v. 82, p. 97-103, 2012.

MONTGOMERY, Michael R. **John Stuart Mill's Road to Leviathan: Early Life and Influences**. In: Handbook of the History of Economic Thought. Springer New York, 2012. p. 179-204.

MOSSELMANS, Bert. William Stanley Jevons and the extent of meaning in logic and economics. **History and Philosophy of Logic**, v. 19, n. 2, p. 83-99, 1998.

PEART, Sandra. **Special Invited Symposium on the Foundations of Neoclassical Economics-Jevons and Menger Re-homogenized?: Jaffé After 20 Years**. American Journal of Economics and Sociology, v. 57, n. 3, p. 307-325, 1998.

PEART, Sandra. **The Population Mechanism in W. S Jevons's Applied Economics\***. The Manchester School, v. 58, n. 1, p. 32-53, 1990.

PEART, Sandra. **The economics of WS Jevons**. 2. ed. Canada: Routledge, 2002.

SCHABAS, Margaret. **A world ruled by number: William Stanley Jevons and the rise of mathematical economics**. New Jersey: Princeton University Press, 1990.

SCHUMPETER, Joseph Alois. **History of Economic Analysis**. London: Routledge, 1954.



SAMPAIO, WALDEMAR SOBRAL. **Para Além da Utilidade Marginal: Uma Leitura Metodológica Alternativa de Jevons e Walras**. 2014. Tese de Doutorado. Tese (Doutorado) Instituto de Economia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2008. Disponível em:< [www.nuca.ie.ufrj.br/furnas/losekann.pdf](http://www.nuca.ie.ufrj.br/furnas/losekann.pdf)> Acesso em: 08 jun.

WHITE, Michael V. et al. **Some Difficulties with Sunspots and Mr Macleod: Adding to the Bibliography of WS Jevons**. *History of Economics Review*, n. 38, p. 33-53, 2004.

WHITE, Michael V. **Cultivated Circles of the Empire: Bibliographical Notes on WS Jevons's Antipodean Interlude (1854-1859)**. *History of Economics Review*, v. 43, p. 101-122, 2006.

WHITE, Michael V. **A Biographical Puzzle: Why Did Jevons Write The Coal Question?**. *Journal of the History of Economic Thought*, London, v. 13, n. 2, p. 222-242. 12/1991.

WHITE, Michael V. **Frightening the 'Landed Fogies': Parliamentary Politics and The Coal Question**. *Utilitas*, v. 3, n. 02, p. 289-302, 1991