UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO

Lucas Hippolito Von der Weid

FÍSICA E HISTÓRIA DO EQUILÍBRIO EM ADAM SMITH E LÉON WALRAS – A restauração da ordem clássica em plena modernidade

Rio de Janeiro
2019

Lucas Hippolito Von der Weid

FÍSICA E HISTÓRIA DO EQUILÍBRIO EM ADAM SMITH E LÉON WALRAS – A restauração da ordem clássica em plena modernidade

Tese submetida ao corpo docente do Programa de História das Ciências e das Técnicas e Epistemologia (HCTE), da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), como parte dos requisitos necessários à obtenção do grau de Doutor em História das Ciências e das Técnicas e Epistemologia.

Orientadora: Maria Malta

Rio de Janeiro

2019

CIP - Catalogação na Publicação

Von der Weid, Lucas Hippolito
V945f Física e História do Equilíbrio em Adam Smith e Léon Walras: A restauração da ordem clássica em plena modernidade / Lucas Hippolito Von der Weid. - Rio de Janeiro, 2019.
343 f.

Orientadora: Maria Mello de Malta.
Tese (doutorado) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Decania do Centro de Ciências Matemáticas e da Natureza, Programa de Pós-Graduação em História das Ciências e das Técnicas e Epistemologia, 2019.

1. História Social das Ideias. 2. Física Clássica e Física Moderna. 3. Teorias do Equilíbrio Econômico. I. Malta, Maria Mello de, orient. II. Título.

Elaborado pelo Sistema de Geração Automática da UFRJ com os dados fornecidos pelo(a) autor(a), sob a responsabilidade de Miguel Romeu Amorim Neto - CRB-7/6283.

Lucas Hippolito Von der Weid

FÍSICA E HISTÓRIA DO EQUILÍBRIO EM ADAM SMITH E LÉON WALRAS –

A restauração da ordem clássica em plena modernidade

Tese submetida ao corpo docente do Programa de História das Ciências e das Técnicas e Epistemologia (HCTE), da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), como parte dos requisitos necessários à obtenção do grau de Doutor em História das Ciências e das Técnicas e Epistemologia.

Aprovado em: 05 de julho de 2019

Profª Dra. Maria Mello de Malta
Universidade Federal do Rio de Janeiro

Prof. Dr. Mércio Pereira Gomes
Universidade Federal do Rio de Janeiro

Prof. Dr. Luiz Carlos Soares
Universidade Federal Fluminense

Profª Dra. Ângela Ganem
Universidade Federal Fluminense

Prof. Dr. Jaime Ernesto Léon
Pesquisador autônomo

para Matheus Conforte Loyola

Agradecimentos

Esta tese foi possível graças ao ambiente rico, diverso e controverso do HCTE-UFRJ, onde tive contato com as muitas faces da História das Ciências e das Técnicas, permitindo o tão necessário debate político e epistemológico. Só tenho a agradecer aos colegas estudantes e professores desse querido programa: Marcelo, Paula, Luiz Carlos, Mauro, Mariáh, Gabriela, José Carlos, Carnapinho, Maria, Carlos, José Miguel, Mércio, Henrique, Nadja, Ricardo, Regina, Gabriela, Robson – e sempre fica o risco de não citar alguém... Isso porque a UFRJ e a UFF são partes fundamentais da minha vida, tenho orgulho e agradeço muito por ter tido a oportunidade de cursar graduações e pós-graduações com pessoas de tamanha capacidade crítica e criativa. As universidades públicas brasileiras, a despeito dos ataques que vêm sofrendo, são, sem dúvida, locais de produção acadêmica de grande qualidade, mas também de esperança e resistência, espaços onde esse nosso Brasil, tão complexo e conflituoso, pode se encontrar consigo mesmo para pensar e construir um futuro possível. Nelas tive contato com meus colegas do Centro Acadêmico da História e do Grupo de Estudos Marxistas, a quem agradeço especialmente, pelos debates e descontração, onde pela primeira vez notei, na própria obra de Marx, as relações entre energia e capital, mas também a ideia de equilíbrio como analogia hidrodinâmica, momento em que a história desta tese de fato começou: Artur, Fábio, Flávio, Giovanna, Ivan, Juliana, Marco, Mari, Paulo, Wesley, Zé. Também tenho a agradecer aos colegas e militantes onde atuo, o Centro Educacional Anísio Teixeira – CEAT, e o Sindicato Estadual dos Profissionais da Educação do Rio de Janeiro – SEPE/RJ, pois sempre troquei ideias nesses espaços sobre as relações entre diferentes campos do conhecimento, e muito me felicita ver como são também espaços de criação, esperança e resistência. E, sobretudo, agradeço à minha família, minha mãe Regina, minha irmã Carolina e meu namorado Matheus – a quem dedico esta tese – por também terem feito parte da elaboração dessas ideias, acompanhado o processo dia a dia, e por terem dado todo o apoio que eu precisava para que eu desse conta desse desafio.

Resumo

VON DER WEID, Lucas Hippolito. *Física e História do Equilíbrio em Adam Smith e Léon Walras.* Rio de Janeiro, 2019. Tese (Doutorado em História das Ciências e das Técnicas e Epistemologia) – Programa em História das Ciências e das Técnicas e Epistemologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2019.

Esta tese é uma análise crítica sobre o uso do conceito de equilíbrio físico na Economia, focada nas teorias de Adam Smith e Léon Walras, referências das escolas clássica e neoclássica da Economia Política. Como base, são tomadas a História Social das Ideias, na compreensão das transformações dos campos do conhecimento do processo de passagem para a modernidade, na virada dos séculos XVIII-XIX e as teorias físicas de equilíbrio normalmente tomadas como analogias para a teorização dos fenômenos econômicos. A partir de uma apreciação das divergências epistemológicas modernas, expressas por diferentes autores como 'as duas culturas', 'apolíneos X dionisíacos, 'iluministas X românticos', 'formalização X interpretação', é possível reconhecer correlações entre posições político/ideológicas e concepções epistemológicas rivais, vinculadas às diferentes percepções da temporalidade moderna voltadas ao passado, presente e futuro e representadas pelos conceitos programáticos de reação, reforma e revolução. A partir de uma apreciação dos fenômenos de equilíbrio desde a antiguidade, é notável a sua centralidade na construção das teorias científicas, especialmente na Primeira Revolução Científica, expressas em inúmeras relações matemáticas proporcionais, como a lei da alavanca, Lei de Stevin, Lei de Boyle, Lei de Hooke, lei dos gases perfeitos, compondo um quadro mais amplo do mecanicismo clássico, que passa a ser aplicado às diversas áreas do conhecimento. Contudo, as situações de equilíbrio supõem condições específicas, têm seus limites, e novos passos foram dados ao se estudar situações de equilíbrio dinâmico ou *fora* do equilíbrio, como por ação da gravidade. A Segunda Revolução Científica, por desenvolvimentos da própria Mecânica Analítica, mas principalmente pela Termodinâmica e Eletromagnetismo, significou uma superação do programa mecanicista clássico, o que se consolidou com a Física e Cosmologia modernas. Nesse quadro, tanto Smith quanto Walras assumem como pressuposto de cunho ideológico a ideia de que a realidade econômica da sociedade de livre concorrência é regida por tendências ao equilíbrio, sendo expresso em tendências de 'progresso natural' ou 'máxima satisfação das necessidades'. Fica evidente que suas obras têm um caráter político, o que é mais abertamente expresso por Smith, ao conceber a Economia Política como um campo tecnológico, e veladamente presente em Walras, que pretende separar aspectos 'puros' e 'científicos' dos aspectos 'técnicos' e 'morais' da Economia

Política. Sua obra tem caráter mais sociológico, mesmo que opere pela autonomização dos fenômenos econômicos, e não se reivindica relação tão estreita com a filosofia da natureza. Walras, na modernidade do século XIX, tem como obsessão fazer da Economia Política um espelho da Física, não apenas pela linguagem matemática, mas pelo próprio conteúdo das leis econômicas, tendo o equilíbrio como elemento central. Porém, fica evidente que em sua idealização da Física. Concluo, não negando a possibilidade do uso do conceito de equilíbrio por demais campos, mas ressaltando que, mesmo sendo possíveis os modelos matemáticos ou computacionais para o estudo da realidade humana, ela tem graus de complexidade muito maiores do que a realidade biológica e física. Ademais, é fundamental manter uma análise crítica do conhecimento produzido nos mais diversos campos, como a Economia tecnológica.

Palavras-chave – História Social das Ideias – Física Clássica e Moderna – Equilíbrio Econômico

Abstract

VON DER WEID, Lucas Hippolito. *Física e História do Equilíbrio em Adam Smith e Léon Walras.* Rio de Janeiro, 2019. Tese (Doutorado em História das Ciências e das Técnicas e Epistemologia) – Programa em História das Ciências e das Técnicas e Epistemologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2019.

This thesis presents a critical analysis of the concept of equilibrium as developed in Physics and its uses in Economics, with an emphasis in the works of Adam Smith and Léon Walras, respectively key thinkers of the classic and neoclassic schools of thought in Political Economy. The History of Social Ideas is taken as a basis to the argument, in the sense that it deals with the transformation in knowledge building processes at the beginning of Modern Times, from the XVIII to XIX centuries. In addition, this work also investigates equilibrium theories developed in the field of physical sciences and how economic scientists used them as analogies in the study of economical phenomena. Taking into consideration the modern epistemological differences – characterized as 'the two cultures', 'apolineos x dyonisius', 'enlightment x romanticism', 'form x interpretation' – it is possible to identify connections between political/ideological positions, on one side, and rival epistemological conceptions, on the other. Different perceptions of modern temporality focused on the past, present or future were reflected in the programmatic concepts of reaction, reform and revolution. From ancient times, the notion of equilibrium has been given centrality in the study of phenomena and in the development of scientific theories, in particular during the first scientific revolution, as can be observed in Mathematics, such as the Law of the Lever, the Stevin Law, the Boyle Law, the Hooke Law, the Perfect Gas law – all of them key pieces to the development of the wide framework of classical mechanics. All of them were also applied to other areas of knowledge. However, equilibrium situations presuppose specific conditions, and have their own limitation – the concept evolved with the studies of dynamical equilibrium and out-of-equilibrium, because of gravity. Developments in Analytical Mechanics (above all, the advances in Thermodynamics and Electromagnetism), made possible the second scientific revolution, which allowed for the overcoming of classical mechanics and the consolidation of modern Physics and Cosmology. In this context, both Smith and Walras use as an ideological preconception the idea that the economic reality of free competition society tends to equilibrium, as expressed in ideas of 'natural progress' or 'maximum satisfaction of necessities'. It is clear, from this point, that their works have a political character, openly recognized by Smith, when developing Political Economy as an area of technology, and not so clearly accepted by Walras, who aims to separate his 'pure' and 'scientific' aspects from those

classified as ‘technical’ and ‘moral’ in Political Economy. Smith’s work has a sociological character, despite the tendency to automation of economical phenomena, and does not claim to have a close relation to the philosophy of nature. On the other hand, Walras, in the spirit of XIX century modernity, has an obsession with turning Political Economy into a mirror of modern Physics, not only by using mathematics as a language, but also when designing his economic laws, in which the search for equilibrium enjoys a central place. The thesis does not deny the possibility of using the concept of equilibrium by other areas of knowledge, but rather concludes by arguing that, despite the recurrent use of mathematical or computer generated models, the study of human reality is much more complex than those faced in biological or physical worlds. Furthermore, it is fundamental to maintain a critical analysis of knowledge produced in other fields of study, such as technological economy.

Key-words – Social History of Ideas – Classical and Modern Physics – Economic Equilibrium

Sumário

Introdução.....11

1) O caminho até aqui e a busca por uma base teórica consistente e holística.....18

1.1 – Energia 19

1.2 – Energia, trabalho, capital e a busca por uma base teórica.....21

1.3 – HCTE, novos horizontes e um panorama das ciências e sociedades na virada da modernidade.....30

2) Cismas da modernidade e suas implicações epistemológicas.....41

2.1 – As duas culturas.....43

2.2 – Apolíneos X dionisíacos, Iluminismo X Romantismo, Formalização X Interpretação.....51

2.2.1 – Gerald Holton – neodionisíacos versus *neoapolíneos*.....52

2.2.2 – David Bloor – Popper iluminista versus *Kuhn romântico – a relação entre ideologias e epistemologia*.....56

2.2.3 – Michel Foucault – a episteme moderna – Formalização e Interpretação – o Homem e seus duplos.....66

2.3 – Implicações sobre a epistemologia da História.....75

2.3.1 – Ciro Cardoso – paradigma iluminista versus *paradigma pós-moderno*.....81

2.3.2 – Reinhart Koselleck – Crítica e crise: contribuições sobre patogênese do mundo burguês.....90

2.3.3 – Koselleck e Ciro – sobre as temporalidades modernas e suas relações com as atuais vertentes epistemológicas da História – alternativas.....106

2.4 – Conclusões iniciais e apontamentos.....123

3) O conceito de equilíbrio físico e a passagem da Física Clássica à Física Moderna....128

3.1 – Fenômenos clássicos de equilíbrio, máquinas e razões proporcionais.....129

3.1.1 – Sobre alavancas e corpos flutuantes.....129

3.1.2 – Equilíbrio hidrostático, vasos comunicantes, pressão atmosférica, o vácuo e as Lei de Boyle e Hooke.....134

3.1.3 – Equilíbrio térmico, os termômetros e a Calorimetria, a lei dos gases perfeitos.....138

3.1.4 – Observações sobre os limites do equilíbrio e das proporcionalidades.....143

3.2 – Mecânica Clássica, cinemática e dinâmica dos corpos em movimento e o estudo da gravitação.....145

3.2.1 – A ruptura nas ideias representada pela Mecânica Clássica no contexto da Idade Moderna.....146

3.2.2 – Origens da cinemática e da dinâmica.....149

3.2.3 – Sobre pêndulos, a queda dos corpos, o conceito de inércia e qualidades primárias e secundárias.....151

3.2.4 – Bases da Mecânica Clássica, definições e leis da Dinâmica e da Gravitação Universal.....157

3.3 – A Física dos séculos XVIII e XIX – do programa mecanicista à temporalidade moderna.....165

3.3.1 – Da Mecânica newtoniana à Mecânica Analítica.....166

3.3.2 – Energia, máquinas térmicas e as consequências da relação entre Mecânica e Termodinâmica.....169

3.3.3 – Revolução científica. do século XIX e a inserção das ciências no contexto social.....176

3.3.4 – Historicização da Física e da Astronomia.....184

4) O equilíbrio como ordem econômica, natural e matemática.....191

4.1 – O equilíbrio como ordem natural na Economia Clássica.....193

4.2.1– Origens da ideia de equilíbrio econômico nos precursores de Adam Smith.....195

4.2.2 – Adam Smith.....208

4.2.2.1 – Plano da obra e reflexões sobre a Economia Política.....210

4.2.2.2 – Modo racional de pensamento e analogias naturais.....215

4.2.2.3 – Seu sistema de ordem natural e a comparação dos dois outros sistemas.....226

4.2.2.4 – Vieses políticos e ideológicos.....234

4.2.2.5 – Reflexões e conclusões – equilíbrio entre teologia, ciência natural e filosofia moral?.....245

4.2 –O equilíbrio como ordem matemática na Economia Neoclássica.....254

4.2.1 – Origens da matematização da Economia nos precursores de Léon Walras...258

4.2.2 – Léon Walras.....272

4.2.2.1 – Ciência, arte e moral – 'fatos naturais' e 'fatos humanitários' – as pessoas e as coisas.....276

4.2.2.2 – Da Economia Política Pura à Economia Política Aplicada e à Economia Social.....280

4.2.2.3 – Utilidade e raridade X trabalho – ruptura e aprimoramento na relação com os clássicos.....284

4.2.2.4 – Seu sistema de ordem matemática, o teorema do equilíbrio geral e o progresso econômico.....299

4.2.2.5 – Vieses políticos e ideológicos.....316

4.2.2.6 – Equilíbrio como visão, metáfora *ou* ideologia?.....322

Conclusões.....332

Bibliografia.....338

Introdução

Quando um amigo me perguntou sobre o que eu discutia na minha tese, respondi que era sobre usos e abusos do conceito físico de equilíbrio na Economia. Ele riu. Marxista como eu, militante e camarada, me provocou dizendo que nós acadêmicos adoramos debates abstratos como esse. Arregalei os olhos, surpreso, e respondi que, muito ao contrário, meu objetivo era mostrar de forma bem concreta como o uso da Física do equilíbrio pelos economistas era mais uma forma de dominação ideológica burguesa, que se somava às demais que enfrentamos juntos ao militarmos na Educação Pública no Rio de Janeiro, no nosso conturbado Brasil. Ele riu novamente. Não sei se o convenci. No entanto, trata-se exatamente disso. As conclusões a que cheguei não são exatamente nesses termos, mas as premissas são essas.

Não sou economista. Adentrei as trincheiras desse campo do conhecimento só recentemente, e não sem dificuldades, de forma muito parcial e limitada. 'Economia' sempre me foi algo distante, e eu já tinha alguma antipatia com a pretensão dos economistas de fazerem 'ciência exata' sobre a sociedade; ao longo de minha formação, passei a entender que sequer existem ciências efetivamente exatas. O que encontrei ao longo desses estudos sobre Economia foi um campo vasto e diversificado, com muitas questões, modelos e controvérsias interessantes – além, é claro, de suas vinculações diretas com o mundo real, a modernidade capitalista, em diversas dimensões.

O recorte desta tese, o estudo do uso do conceito de equilíbrio econômico por economistas, principalmente Adam Smith e Léon Walras, decorre de trabalhos anteriores, do mestrado e graduação, e me pareceu adequado às condições de um doutorado. Mas o considero como um recorte dentro de esforços mais amplos de compreender melhor diversos aspectos em História das Ciências e das Técnicas e Epistemologia. Primeiro, sobre as próprias ciências e tecnologias; a falta de conhecimento geral sobre como a ciência e a tecnologia se desenvolveram coincide com uma imagem de 'Ciência' idealizada, produtora de verdades absolutas, ou de uma 'Técnica' neutra, que definitivamente não correspondem à realidade. Segundo, sobre a produção do conhecimento científico, acho importante analisar a forma como diferentes campos usam/se apropriam de/intercambiam conceitos e teorias entre si, bem como a validade ou não dessas transações; não apenas economistas, mas pensadores de diversos

campos científicos trocaram/se apropriaram de teorias de campos diferentes para construir as suas. Por fim, sobre como as ideias e práticas científicas e tecnológicas se inserem na realidade social como um todo, considero fundamental compreender melhor as relações entre conhecimento, política, cultura, sociedade etc. Por um lado, ao longo dos sucessivos trabalhos, observei não apenas que há um processo de intercâmbio de ideias entre campos distintos, como também a forma como vemos/estudamos a natureza tem correlações com a forma como vemos/estudamos/organizamos a sociedade. Por outro lado, com toda a produção efetiva de conhecimento sobre natureza e humanidade, e dificuldades de fazer esse conhecimento se popularizar, há também uma apropriação desse conhecimento, expressa em discursos de cunho ideológico, mas com aura científica, para incidir politicamente na realidade social.

Mais especificamente, o 'discurso econômico' é usado inúmeras vezes por 'especialistas' da mídia corporativa ou nas redes sociais, na defesa de projetos políticos e interesses econômicos, mas com um verniz de tecnicidade, racionalidade, neutralidade. Caso uma nomeação para um ministério corresponda com a posição editorial do veículo, anuncia-se como uma nomeação técnica; caso contrário, tratam-se de nomeações políticas, logo, comprometidas por acordos e ineficientes. Estamos enfrentando, atualmente, um combate na sociedade brasileira sobre as contas públicas, com a ameaça a direitos sociais da classe trabalhadora como a aposentadoria, em que o 'discurso técnico' tem sido a arma mais utilizada para convencer, justamente quem mais vai ser afetado pelas 'reformas', de que há um 'desequilíbrio' nas contas, e que a culpa é da Previdência. Na verdade, não há debate quase algum a nível da imprensa corporativa, pois raramente os argumentos contrários, que evocam a alta inadimplência da Receita Federal, a desvinculação de recursos constitucionais da Seguridade Social e demais distorções que são utilizadas para se chegar a esse cenário catastrófico. Sobre a Dívida Pública, por outro lado, cujos gastos são da ordem do dobro do custo da Previdência, e uma possível auditoria, não se ouve, não se lê palavra sobre isso.

Discursos como esse se desdobram nas mais diversas formas, como, por exemplo, nas concepções de 'gestão' do Estado, sempre mascarado como técnico e neutro. Na Educação Pública, onde muitas vezes economistas são nomeados secretários dessas pastas nos governos e prefeituras (mais vezes do que nomes da própria área da Educação), convivemos com diversas iniciativas de 'otimização', 'planos de metas' e 'avaliações externas', com base em propostas de remuneração variável de acordo com o 'mérito' dos profissionais mais 'esforçados'. Tais propostas se apresentam de modo técnico, neutro, aparentam alguma seriedade, mas invariavelmente correspondem a tentativas de aumentar o controle sobre o trabalho pedagógico em sala de aula. E buscando focá-lo em quê? Normalmente no ensino da língua e em

matemática, tendo em vista outras avaliações externas, essas do governo federal ou de organismos internacionais, que são tomadas como base para o direcionamento das verbas da Educação. Não é uma surpresa notar que as pessoas acreditam nesse discurso, se adaptam ao trabalho extra não-remunerado, que é voltado a controlar ainda mais o seu próprio cotidiano. Depois de ler *Labor and monopoly capital*[1], de Harry Braverman, que estudou e denunciou nos mínimos detalhes a forma como o trabalho era controlado nos escritórios das grandes firmas, com métodos semelhantes aos feitos nas oficinas e indústrias nos séculos XVIII e XIX, vi o mesmo se tentando na Educação. É o que nós marxistas chamamos de 'subsunção real do trabalho', o uso de ciência e técnica para dividir e controlar todas as etapas das atividades econômicas produtivas.

E, se Braverman nos apresenta um quadro do século XX, o livro de Cathy O'Neil, *Weapons of math destruction*[2], nos atualiza o quadro para o século XXI, e com elementos e motivações muito semelhantes às desta tese. Com formação em Matemática, O'Neil passou a trabalhar no mercado financeiro depois de concluir seu doutorado. Um ano depois, foi abalada, como praticamente o mundo inteiro, pela crise financeira iniciada em 2007, quando percebeu que o caos por trás da crise imobiliária norte-americana, o colapso de grandes instituições financeiras e o aumento do desemprego, tinham sido em grande parte causados por 'matemáticos manipulando fórmulas mágicas'. Diante disso, em vez de se 'dar um passo atrás', o que ocorreu foi que novas técnicas matemáticas, ainda mais ambiciosas, passaram a se expandir para cada vez mais domínios – essa a chamada *Big Data economy*, focada, não apenas nas finanças globais, mas nos seres humanos, seus desejos, opiniões, movimentos, poder de compra, intenções de voto... Onde muitos entusiastas viam possibilidades, ela via problema:

> The math-powered applications powering the data economy were based on choices made by fallible human beings. Some of these choices were no doubt made with the best intentions. Nevertheless, many of these models encoded human prejudice, misunderstanding, and bias into the software systems that increasingly managed our lives. Like gods, these mathematical models were opaque, their workings invisible to all but the highest priests in their domain: mathematicians and computer scientists. Their verdicts, even when wrong or harmful, were beyond dispute or appeal. And they tended to punish the poor and the oppressed in our society, while making the rich richer.[3]

[1] BRAVERMAN, Harry. *Labor and monopoly capital:* the degradation of work in the twentieth century. New York: Monthly Review Press, 1998.
[2] O'NEIL, Cathy. *Weapons of math destruction:* how big data increases inequality and threatens democracy. New York: Crown Publishers, 2016.
[3] IDEM. *Ibidem.* p. 2

Por isso, ela chama esses modelos de *weapons of math destruction*. O primeiro que ela cita, curiosamente, é um caso de modelo de avaliação de desempenho de professores da rede pública de Washington, D.C., adotado em 2009. Diante dos resultados, que levaram a mais de 200 demissões injustificáveis, questionadas pelas próprias comunidades escolares, diretores, estudantes, pais e mães de estudantes, as vítimas percorreram longos caminhos para compreender o modelo, até chegarem à firma de consultoria contratada e ao algoritmo utilizado. O que se verificou, além das possibilidades de manipulação dos testes em séries inferiores por outros professores, foram constatadas diversas limitações e falhas estatísticas no modelo, que não apresentava ainda nenhuma possibilidade de *feedback* para o próprio sistema, apenas determinava demissões dos que tivessem avaliações baixas. Depois de ver diversas dessas armas sendo desenvolvidas no sistema financeiro ou em ramos da indústria, muitos aumentando a desigualdade e punindo os pobres, ela passou a atuar para a conscientização dos matemáticos, denunciar e desmontar esses modelos tóxicos.

Aliás, nada mais ilustrativo da necessidade desse 'esforço' mais amplo que a própria crise financeira. O cerne da crise passou por diversas questões relevantes, inclusive para esta tese: desregulamentação desenfreada dos mercados financeiros por crença/interesse na autorregulação dos mercado; criação de novas mercadorias financeiras complexas, com ganhos exorbitantes, feitas por matemáticos, físicos e engenheiros; fé cega nas avaliações de risco e nas agências de classificação, que dão notas para países e instituições do mercado, sendo elas próprias também instituições de mercado... Há, portanto, aspectos epistemológicos envolvidos – ou mal resolvidos. Sobre isso, recupero agora um episódio da crise que muito me chamou atenção: quando os responsáveis pelas agências de risco foram chamados a se explicarem judicialmente sobre suas responsabilidades, por terem dado avaliações máximas (AAA) para títulos podres, evocaram a primeira emenda da constituição norte-americana, que garante a liberdade de expressão. Assim lemos no relatório da comissão do Congresso que investigou as causas da crise:

> Notably, rating agencies were not liable for misstatements in securities registrations because courts ruled that their ratings were opinions, protected by the First Amendment. Moody's standard disclaimer reads "The ratings . . . are, and must be construed solely as, statements of opinion and not statements of fact or recommendations to purchase, sell, or hold any securities." Gary Witt, a former team managing director at Moody's, told the FCIC, "People expect too much from ratings . . . investment decisions should always be based on much more than just a rating."[4]

[4] *THE FINANCIAL CRISIS INQUIRY REPORT:* Final report of the National Commission on the Causes of the Financial and Economic Crisis in the United States. Washington, DC: OFFICIAL GOVERNMENT EDITION, 2011. p. 120

Lembro-me até hoje de ter visto esse episódio em um noticiário, indignado com essa posição de tamanho *desembaraço*, pra dizer o mínimo. Não se pode chamar isso sequer de um 'corte epistemológico', trata-se de um verdadeiro 'salto epistemológico', em que se parte da posição tecnicista, positivista, das verdades matemáticas tomadas como absolutas, tão confortável e rentável, para o domínio pós-moderno dos discursos e das opiniões relativas, tão extemporâneo àqueles executivos engravatados, acompanhados por seus advogados nas audiências do Congresso norte-americano.

Assim, minha contribuição para esse esforço crítico é, a partir da minha formação em Física e História, fazer uma análise das ideias de equilíbrio econômico em sua origem, me concentrando nas teorias de Adam Smith, autor da famosa metáfora da 'mão invisível' do mercado, e Léon Walras, um dos próceres da matematização da Economia Política, e criador da primeira 'teoria geral do equilíbrio econômico'. Achei importante iniciar com um resumo dos meus trabalhos anteriores, para que se compreenda como cheguei até aqui, pois essa tese é, no fundo, uma culminância de processo. Faço esse resumo no Capítulo 1.

Sobre o uso do conceito de equilíbrio, as perguntas que me faço são as seguintes: Quais seriam as bases teóricas e metodológicas para se analisar as ideias de 'equilíbrio econômico' nesse contexto histórico? Trata-se de um conceito? De um tema? Como se relaciona com demais conceitos/temas nas teorias? Toma parte das transformações teóricas e sociais na virada da modernidade? É apropriado das ciências físicas pela Economia Política? Cumpre um papel de legitimação ideológica de uma 'ciência econômica'? Ou cumpre um papel de interferência para sustentação real da sociedade capitalista como parte de uma 'tecnologia social'? Para tentar responder a essas perguntas, tomei como base as contribuições de diferentes campos teóricos e metodológicos, que entendo dialogarem com o que denomino como História Social das Ideias. Assim, tendo como fundamento inicial o Materialismo Histórico marxista, adoto também linhas teóricas e propostas metodológicas da História dos Conceitos de Reinhart Koselleck, da Arqueologia do Saber de Michel Foucault, da Sociologia do Conhecimento de David Bloor, da Filosofia da Técnica de Jacques Ellul e da História Temática de Gerald Holton.

No entanto, entendo que um debate mais de fundo preceda a tentativa de responder a essas perguntas. Sinto essa necessidade desde as graduações em Física e História porque percebi que grande parte das dificuldades da História das Ciências passa por uma falta de diálogo, certa incomensurabilidade entre tendências do pensamento, que revelam distintas concepções sobre o próprio conhecimento (e sua possibilidade) e sua relação (ou não) com a totalidade social. Desde as graduações, vejo um abismo, que inicialmente se confundiu com a divisão entre

ciências ‘exatas’ e ‘humanas’, ou as ‘duas culturas’, mas que foi se mostrando muito mais complexo do que essa aparente dicotomia. Não é estranho que esse abismo apareça nas bases e propostas teórico-metodológicas dos autores citados acima, que o tratam como cismas do pensamento típicos da própria modernidade. Também não é estranho que seja também muito presente no campo da História das Ciências, lugar de encontro (forçado?) entre ciências ‘exatas’ e ‘humanas’. Entender essas cisões ajuda a compreender melhor tanto as propostas teóricas, assim como seus limites (e é fundamental se localizar entre elas) quanto a localização dos próprios Smith e Walras e suas concepções de equilíbrio. Portanto, antes de tentar responder às perguntas iniciais, faço no Capítulo 2 considerações mais gerais sobre Epistemologia da História, buscando por relações entre tendências epistemológicas com os próprios cismas políticos e ideológicos da modernidade.

Também antes de analisar as teorias econômicas, busco apresentar os conceitos de equilíbrio na Física, e seus respectivos arcabouços matemáticos, desenvolvidos ao longo da Primeira e Segunda Revoluções Científicas. Assim, apresentarei o estudo de alguns fenômenos clássicos de equilíbrio, que foram tomados como estruturantes da construção da Mecânica Clássica, mas também de outros campos em desenvolvimento, como os estudos sobre fenômenos hidráulicos e térmicos. Alguns desses fenômenos, especialmente do equilíbrio hidráulico, ou das alavancas e máquinas, foram usados *ad nauseam* como metáforas por pensadores econômicos para organizar suas ideias. Apresentarei brevemente algumas leis que expressam relações quantitativas de proporcionalidade sobre aspectos da natureza relativas ao conceito de equilíbrio (como a lei da alavanca, Lei de Stevin, Lei de Boyle, Lei de Hooke, dentre outras), assim como o aprimoramento matemático que levou ao desenvolvimento da Mecânica Clássica newtoniana e sua Teoria da Gravitação Universal, e, com os avanços do cálculo diferencial e variacional, dessas à Mecânica Analítica – arcabouços utilizados por alguns desses mesmos pensadores econômicos, seja por analogia, seja por aplicação direta. Concluo com uma discussão sobre o desenvolvimento da Termodinâmica e do Eletromagnetismo ao longo do século XIX como fatos perturbadores ao Mecanicismo clássico e motivadores da passagem para a Física Moderna. Esse, portanto, é o Capítulo 3.

Por fim, no Capítulo 4, pretendo compreender qual seria o significado histórico da incorporação teórica – ou apropriação ideológica – da ideia física de equilíbrio pelo pensamento econômico no estabelecimento da modernidade e do capitalismo. Discutirei as experiências de incorporação desses conceitos, teorias e arcabouços nas proposições de alguns pensadores dos séculos XVIII e XIX, especialmente Adam Smith e Léon Walras. Pretendo mostrar que, muito significativamente, o tempo é um elemento central em diversas controvérsias relativas aos

conceitos de equilíbrio utilizados, variando entre noções estáticas, dinâmicas e mesmo históricas, explicitamente referentes às noções de Ordem e História em jogo nesse período. Curiosamente, Adam Smith mistura aspectos estáticos e dinâmicos em suas teorias que envolvem o equilíbrio econômico, chegando, inclusive, a perspectivas históricas, processuais, no sentido de um futuro em aberto – ainda que muitas vezes suas analogias e apropriações das ciências da natureza correspondam ainda à Mecânica Clássica. Walras, por outro lado, muda diversas premissas nas suas teorias econômicas em relação a Smith, que correspondem no campo matemático a adotarem, não mais a Mecânica Clássica newtoniana, mas agora a Mecânica Analítica – também Clássica (por ainda não incluir a temporalidade moderna da Termodinâmica), porém mais elaborada e funcional – retomando noções estáticas de equilíbrio econômico, a-históricas, expressamente ligadas à ideia clássica de Ordem. Opera como forma de naturalização das relações sociais capitalistas, de justificação e apologia do liberalismo.

Termino apresentando um quadro geral em que equilíbrio/desequilíbrio/não-equilíbrio continuam como temas centrais do debate na Economia ao longo do século XX. Ainda que perspectivas históricas tenham sido tentadas, as principais alternativas paradigmáticas tipicamente oscilaram entre posições mecanicistas e organicistas, ou seja, é um quadro em que vigora uma hegemonia da Teoria do Equilíbrio Geral, estática, à qual se opõem diversas tendências 'evolucionistas', abertamente utilizando teorias e arcabouços desenvolvidos na Biologia. Ambas, no fundo, correspondem a diferentes formas de naturalização das relações sociais e do capitalismo. Isso conclui o argumento da tese em geral: por mais que equilíbrio/desequilíbrio sejam ideias que possam se referir a situações de estabilidade/rupturas observadas efetivamente em fenômenos físicos, biológicos e sociais, no caso da Economia muitas vezes as suas aplicações são frutos de apropriações 'conscientes ou inconscientes' de teorias de ciências da natureza voltadas a justificar e mesmo a fazer funcionar o sistema capitalista. Seja pelo viés positivista/liberal, seja pelo romântico/conservador, representam alternativas reformistas ou reacionárias na política, diretamente ligadas às suas opções tecnológicas e epistemológicas.

1) O caminho até aqui e a busca por uma base teórica consistente e holística

Este trabalho se segue a outros três estudos em História das Ciências que se deram ao longo de minha formação, e que foram se concatenando em um processo de expansão e aprofundamento, culminando com meus estudos no programa de pós-graduação em História das Ciências e das Técnicas e Epistemologia (HCTE – UFRJ). São eles: *Por uma abordagem histórica do conceito de energia no ensino médio*, pela graduação em Física (UFRJ), *A energia capital, o capital energético – análise da semelhança de conceitos da física e do marxismo*, pela graduação em, História (UFF), e *Ciências e sociedades em diálogo na passagem para a modernidade*, pelo mestrado no HCTE.

De modo brevíssimo, posso resumir o caminho da seguinte forma: a partir da compreensão da centralidade do conceito de energia para as ciências da natureza, e das suas semelhanças efetivas com o conceito de capital no marxismo (através inicialmente do uso do conceito de trabalho físico e social, dentre outros aspectos), foram se encontrando novas correlações entre os mais diversos campos das ciências, naturais e sociais, na virada do século XVIII ao XIX, assim como correlações com as próprias transformações que as sociedades modernas passavam. Depois de dois séculos (XVI e XVII) de visões ordenadas, a-históricas, de natureza (muito fundadas no mecanicismo) e de mundo social (por um ordenamento do mundo social através do trabalho, da unificação de moedas e de unidades de medida), as revoluções sociais do século XVIII são a expressão da emergência da modernidade, em que as próprias ciências teriam passado por uma segunda revolução científica. A nova temporalidade histórica se expressaria nas sociedades em diferentes posições políticas (reacionárias, reformistas ou revolucionárias), assim como nas ciências em teorias de tipo evolucionário passam a suplantar o determinismo nos mais diversos campos.

O grande panorama das ciências e sociedades não precisou ser um todo homogêneo e coerente (e certamente não é) para ter despertado atenções, questões e novas hipóteses, além de muitas inquietações. Vou traçar o caminho de modo menos breve a seguir, buscando ressaltar sempre de onde se falava – e com quem – além das reflexões teóricas e metodológicas necessárias ou decorrentes. Esse caminho, como se verá, foi uma verdadeira busca de construir

uma ‘base teórica consistente’ diante de tantas posições contraditórias no amplo debate sobre a relação das ideias com as sociedades, e como se pode falar sobre elas.

1.1 – Energia

O interesse em estudar o conceito de energia veio do apelo quase inerente à essa ideia quase mágica, haja vista sua enorme aparição no nosso cotidiano, em termos científicos, econômicos ou metafísicos e místicos – apelo que veio a se confirmar nas pesquisas como tendo tomado gerações e sociedades desde sua concepção. Mas veio também por dificuldades que eu tinha na sua compreensão, sendo que na graduação em Física, energia é estudada de modo fragmentado, inicialmente na Mecânica Clássica, depois em Termodinâmica, Física Estatística, Eletromagnetismo, Relatividade e Física Quântica – curiosamente o oposto de seu caráter de princípio de unidade das ciências físicas. Talvez por isso mesmo minha proposta tenha sido que o conceito fosse tratado no ensino médio ao final, com um conjunto de aulas conclusivas do curso como um todo.

Já quando comecei a estudar a literatura sobre o ensino de energia, as dificuldades se multiplicaram. Não havia nem mesmo uma definição consensual sobre o próprio conceito, sobre quando deveria ser tratado nessa etapa de ensino (ou mesmo se deveria ser tratado...). Além disso, havia as necessárias relações do conceito com outros ainda mais abstratos, como entropia, e outras disciplinas, como Química e Biologia, além das inserções sociais da energia como mercadoria estratégica, relevantes para História e Geografia. A grande saída para as dificuldades acabou sendo o estudo da própria história do conceito – e que rendeu tantos frutos.

A análise histórica foi feita sem grandes considerações metodológicas, mas já sobre uma bibliografia de História das Ciências[5]. Dois autores em particular, Robert Lindsay e Thomas Kuhn[6] apresentaram elementos para pensar em linhas distintas que teriam se cruzado na concepção de energia: uma linha técnica, uma metafísica e uma científica. Lindsay busca por

[5] ABRANTES, Paulo César Coelho. *Imagens de natureza, imagens de ciência*. Campinas: Papirus, 1998. BRUSH, S.G.. *The kind of motion we call heat* – a history of the kinetic theory of gases in the 19th century. New York: North-Holland Publishing company, 1976. HARMAN, P. M. *Energy, force and matter* – the conceptual development of nineteenth-century physics. Cambridge: Cambridge University Press, 1995. VALENTE, M. *Uma leitura pedagógica da construção histórica do conceito de energia:* contributo para uma didáctica crítica. PhD Dissertation, Lisboa, 1999.

[6] KUHN, Thomas. *The essential tension*. Chicago: The University of Chicago Press, 1977. LINDSAY, R. B. (ed.). *Energy: historical development of the concept*. Stroudsburg: Dowden, H. & Ross, 1975.

origens da ideia de energia desde a antiguidade, por um lado no uso do fogo e de máquinas simples (alavancas, roldanas, planos inclinados), com noções de compensação de esforço que serão mais bem compreendidas com o conceito de *trabalho*, e por outro em questões filosóficas sobre 'o que *permanece* naquilo que se *transforma?*' e a estrutura da matéria. Dá especial atenção à matematização das ciências, especialmente no conceito de *vis viva*, criado por Leibniz em oposição à ideia cartesiana de momento. Já Kuhn, contrário a essa busca de origens remotas das ideias, concentrou-se mais no período da 'descoberta da conservação da energia', em meados do século XIX, e descreveu um processo de descoberta simultânea por diversos pesquisadores, em áreas diferentes como a mecânica, calorimetria, eletricidade e medicina. Entende que houve três fatores decisivos para a enunciação do conceito: a crescente disponibilidade de *processos de conversão*, mecanismos que permitiam que fenômenos de um tipo gerassem fenômenos de outro tipo (a pilha de Volta, a eletrólise da água, fotografia etc.); a pressão e o investimento na busca por um melhor desempenho das máquinas em meio à Revolução Industrial, tendo resultado em uma enorme quantidade de dados sobre motores – e o conceito de trabalho derivado desses esforços; e concepções filosóficas da natureza em voga no século XIX, como a *Naturphilosophie*, que favoreciam a ideia de que todos os fenômenos podem ser entendidos como expressão de uma força única, ou de um par de forças opostas, nos termos de uma universalidade da natureza.

Junto aos demais autores, pode-se ter uma imagem do conceito de energia em sua significação histórica. As ciências físicas no início do século XIX eram fragmentárias, fenômenos como eletricidade, calor, magnetismo, luz, afinidades químicas, estudados por uma tradição mais empirista, eram tidos como separados entre si, e separados de uma Ciência Geral, a Mecânica Celeste e Terrestre, de tradição mais racionalista. Harman aponta um 'programa mecanicista' como característica do período, ou seja, a aplicação dos métodos da Mecânica sobre essas ciências particulares. Mas justamente assim, relacionando os fenômenos regulares da Mecânica aos fenômenos irreversíveis do calor, aos espectros do eletromagnetismo, elementos estranhos à Ciência Geral levaram à derrocada do próprio programa, sendo o final do século um momento de afirmação de dois campos, a Termodinâmica e o Eletromagnetismo. Isso segue a interpretação de Brush de que a transição da ciência clássica (basicamente newtoniana) para a ciência moderna (relatividade e física quântica) não teria apenas se dado no século XX, mas teria se iniciado por volta de 1800, e que os desdobramentos de 1900-05 seriam as faces mais visíveis desse processo histórico mais extenso, que ele classifica como Segunda Revolução Científica. O conceito de energia, portanto, é central para as ciências físicas, o seu estabelecimento como conceito foi uma condição necessária para que essas áreas do

conhecimento pudessem trocar entre si, tendo sido criado como uma espécie de *lastro* (o princípio de conservação), que impedisse que qualquer potência ou dinâmica pudesse ser criada do nada, ou, do contrário, que impedisse que as potências e dinâmicas da natureza deixassem de existir. Entretanto, como contrapartida foi concedido à existência natural um sentido privilegiado para o tempo, desequilibrando o mecanismo do mundo, a visão mecanicista que se tinha da natureza. As consequências diretas do estabelecimento deste conceito tiveram grande impacto com a introdução das novas ideias e métodos da física estatística, e por conseguinte, o conceito também se tornou central tanto na teoria da Relatividade Geral, quanto na Mecânica Quântica, duas vertentes da Física Moderna. Duas teorias que apresentam incongruências, mostrando que o ideal de unificação nunca de fato se consolidou, o que de forma alguma nega o processo histórico de concepção do conceito, mostrando-o como processo em aberto. Sugeri então que *energia*, para as ciências físicas, poderia ser comparada aos conceitos de *vida* para as ciências biológicas, e *poder* para as ciências humanas, e que seu estabelecimento teria, não apenas dado uma unidade às ciências físicas como um todo, mas unificado também suas origens empiristas e racionalistas.

1.2 – Energia, trabalho, capital e a busca por uma base teórica

Concluí a graduação em Física já como graduando em História, mas as formações ainda não dialogavam entre si. Sobre o curso de Física, cabe ressaltar que não há quase qualquer debate epistemológico. A formação se dá com base em livros tipo manuais, de autores recentes, não se lê Newton ou qualquer outro autor original. Não imagino que outros cursos de graduação similares, ao menos no Brasil, sejam distintos nesses aspectos. Por minha iniciativa, estudei disciplinas de Filosofia e História da Ciência, onde tive alguma introdução aos pensamentos de Francis Bacon, David Hume, Karl Popper, Thomas Kuhn e Paul Feyerabend, sendo Kuhn uma referência obrigatória, mas sempre em termos ‘internalistas’, ou seja, junto ao desprezo e ignorância comum entre os físicos sobre as ciências humanas, as referências a influências sociais sobre as teorias físicas nunca me pareceram levadas a sério.

O curso de História da UFF foi radicalmente diferente no aspecto epistemológico. Não que os debates fossem frequentes e profundos, mas havia debates, muito em função das próprias divisões de tendências nas ciências sociais, e da posição diferenciada em relação às ciências da natureza, especialmente a Física. Lá leem-se os ‘clássicos’, embora muitas vezes se formam

grupos fechados, igrejinhas, que envolvem não apenas divisões epistemológicas, mas ideológicas, e de trocas de interesses acadêmicos (isso provavelmente ocorrendo em todas as academias). No decorrer de minha formação, aproximei-me politicamente do marxismo ao mesmo tempo em que me identifiquei teoricamente com estudos de Marx e de marxistas. E foi durante esses estudos que me voltei ao conceito de energia, sua impressionante singularidade para o período histórico, e sua relação com o conceito de trabalho, usado tanto na Física quanto nas ciências sociais – especialmente no marxismo. E a pergunta decorrente era: se há uma relação entre os conceitos de trabalho e energia na Física, e trabalho e capital no marxismo, haveria uma relação entre os conceitos de energia e capital?

E foi começando a pesquisar na internet por possíveis correlações que se abriu todo um campo de pesquisas que faziam referência a associações, analogias, ou mesmo apropriação de conceitos e teorias da Física para estudos das ciências sociais, e vice-versa. Já é bem aceito que o conceito de trabalho foi criado por engenheiros a partir de necessidades industriais, e que o conceito de energia foi muitas vezes associado a moedas, por ser um meio circulante entre os diferentes sistemas (óticos, mecânicos, térmicos, eletromagnéticos...). Também são notórias as relações entre a demografia e o desenvolvimento da teoria evolutiva na Biologia, e suas inspirações recíprocas com a Economia Política. E novas associações se multiplicavam com a pesquisa.

Dois trabalhos em particular chamaram muita atenção[7]. O livro do historiador norte-americano Anson Rabinbach estuda o desenvolvimento a partir de meados do século XIX de uma 'ciência do trabalho'. Tendo como objeto de estudo o *motor humano*, 'uma metáfora do trabalho e energia' que teria provido um novo arcabouço científico e cultural através do qual teria sido possível articular toda a atividade humana e natural em torno do conceito de *labor power* (força de trabalho), Rabinbach está interessado nas suas implicações intelectuais e políticas. A partir dessa metáfora e diversos desenvolvimentos teóricos e experimentais nas ciências da natureza, teria se constituído a 'ciência do trabalho' nos Estados Unidos e na Europa, mesclando conhecimentos fisiológicos, psicológicos e econômicos, com fins a evitar a fadiga física e mental e inclusive melhorar as condições sociais dos trabalhadores e da produção industrial. Marx e Engels seriam dois adeptos dessa mesma metáfora e a Termodinâmica teria influenciado definitivamente a teoria marxista.

[7] RABINBACH, Anson. *The human labor* – Energy, fatigue and the origins of modernity. Los Angeles: University of California Press, 1992. STOKES, Kenneth. *Paradigm lost* – a cultural and systems theoretical critique of political economy. New York: M. E. Sharpe, 1995.

Já o livro do economista inglês Kenneth Stokes apresenta um quadro relacionando os paradigmas das diversas ciências com a economia no século XIX, e aponta para o desenvolvimento da 'teoria dos sistemas', uma generalização das premissas da Termodinâmica para o estudo de sistemas de todas as naturezas. Stokes está interessado em recuperar teorias minoritárias no conjunto do marxismo russo, que ele entende serem radicalmente distintas do cientificismo típico que veio a ser totalmente hegemônico com o stalinismo, de modo a se buscar novamente pelas teorias mais holísticas que pensassem a relação do homem e sociedade com a natureza e superar a lógica positivista da Economia, cujo pensamento seria muito mais causal do que sistêmico. Mesmo que a Teoria dos Sistemas possa ajudar a Economia a sair de seu paradigma atual – um paradigma que ele remonta ao mecanicismo desde a origem da Economia Política – seria necessário substituir a razão que somente se volta a questões técnicas por uma razão crítica, o que teria sido o alvo dos marxistas russos Alexander Bogdanov e Nicolai Bukharin, cujas teorias teriam sido precursoras da 'teoria dos sistemas'. Nesse quadro, o marxismo fez parte do movimento mais amplo nas ciências, de derrocada do mecanicismo.

Voltado à pergunta inicial, a tarefa colocada era analisar a possível semelhança dos conceitos de energia e capital, e se houvesse semelhança, porque ela ocorria e quais as possíveis consequências teóricas dessa constatação. Tomaria os trabalhos de Rabinbach e Stokes como auxiliares na busca pelas correlações. E aí começou a busca por uma base teórica para fazer tal análise. E, no campo das ciências sociais isso não implica apenas metodologia de pesquisa, mas algumas demarcações teóricas mais gerais.

Tomei como ponto de partida uma obra reunindo diversas contribuições do próprio departamento de História da UFF: *Domínios da História – ensaios de teoria e metodologia*[8]. Ciro Cardoso abre o livro com "História e paradigmas rivais", demarcando um conflito no campo das ciências sociais entre um paradigma iluminista, científico e racional, e um paradigma pós-moderno, cético e relativista (sem, no entanto, fazer referência aos paradigmas de Kuhn). Como marxista, eu também era crítico das posições ditas pós-modernas, mas já sentia alguma dificuldade minha em aceitar o marxismo como iluminista, científico e racionalista, estritamente nesses termos. Para uma localização nas História das Ideias, Francisco Falcon, nessa mesma obra, apresenta um quadro extremamente diversificado de formas de estudo das ideias, que divide em quatro vertentes principais: História das Ideias (internalista), História Intelectual (incluindo o pensamento informal, movimentos literários), História Social das Ideias (incluindo o estudo das ideologias e da difusão de ideias), e História Cultural (baseada em

[8] CARDOSO, Ciro. e VAINFAS, Ronaldo (org). *Domínios da História* – Ensaios de teoria e metodologia. Rio de Janeiro: Campus, 1997.

mentalidades, visões de mundo, construção cultural da realidade social). Apontou que, apesar das diferenças, a análise histórica das ideias deixou há muito tempo de encará-las de modo estático, buscando sua intertextualidade (relação com outras ideias num mesmo discurso) e sua contextualização (atenção ao anacronismo e uso de ideias no contexto social mais amplo). São preocupações semelhantes às tendências internalista e externalista na História das Ciências, ainda que Falcon não aborde especificamente esse campo.

Identifiquei-me com a História Social das Ideias, e também o trabalho de Stokes apontava nesse sentido, ao passo que Rabinbach fazia uma História Cultural. Assim, busquei primeiro uma compreensão mais aprofundada das bases da História Cultural e das polêmicas e divergências já apontadas por Cardoso, bem como acrescentar às reflexões de Falcon bases para uma análise sistemática e processual das ideias científicas no contexto social. A partir de uma bibliografia específica[9], ficou evidente que a proposta de uma História Cultural (ou Nova História Cultural) abrange uma considerável diversidade de referências e de métodos[10]. Também ficou evidente que o debate, já antecipado por Cardoso, envolve questões de fundo como: *Qual seria a real possibilidade de se conhecer o passado?* Pergunta que inclui o que se entende por 'conhecer' e por 'passado', e mesmo por 'real'. *Qual seria o caráter do conhecimento produzido pelo historiador, bem como de suas fontes?* Pergunta voltada para o caráter do texto historiográfico, da sua possível cientificidade, do seu impacto como discurso, mas também para como devem ser abordadas as fontes. *Qual a relação do* imaginário, *da* ideologia *ou da* mentalidade *com os processos sociais?* Pergunta que reúne os debates sobre os objetos de interesse do historiador, bem como os conceitos a serem aplicados, mas principalmente os debates em torno da maior ou menor influência do 'imaginário', do 'discurso', mas também do sujeito e do acontecimento sobre o que vem a ser tomado como realidade, como processo histórico coletivo, social, presente ou passado. Pelo caminho da História Cultural, ao se compreender que a realidade passada e presente como resultado de disputas narrativas sobre ela mesma, e ao se incluir elementos narrativos na própria produção

[9] CHARTIER, R. "La historia hoy en día: dudas, desafíos, propuestas" *In:* OLÁBARRI, I. e JAVIER CASPITEGUI, F. *La "nueva" historia cultural:* la influencia del postestructuralismo y el auge de la interdisciplinaridad. Madrid: Editorial Complutense, 1996. FALCON, F. *História cultural* – Uma nova visão sobre a sociedade e a cultura. Rio de Janeiro: Campus, 2002. FONTANA, J. *A história dos homens*. Bauru, SP: EDUSC, 2004. KELLEY, D. "El giro cultural en la investigación histórica" *In:* OLÁBARRI, I. e JAVIER CASPITEGUI, F. *La "nueva" historia cultural:* la influencia del postestructuralismo y el auge de la interdisciplinaridad. Madrid: Editorial Complutense: 1996. PESAVENTO, S. *História & história cultural*. Belo Horizonte: Autêntica, 2004. VAINFAS, R. "História das mentalidades e história cultural" *In:* CARDOSO, C, e VAINFAS, R. (org) *Domínios da História* – Ensaios de teoria e metodologia. Rio de Janeiro: Campus, 1997.

[10] Que incluem desde as críticas e propostas de Michel Foucaul e Haiden White à historiografia tradicional, as contribuições da antropologia de Clifford Geertz, e se remete a inovações de Walter Benjamim, Edward Thompson, Roger Chartier e o método da micro-história de Carlo Ginzburg.

historiográfica, abrem-se possibilidades e riscos. Um deles, como admitem defensores da própria História Cultural, seria a 'super-interpretação' – o que, aliás, entendi que seria o problema de Rabinbach, que via a metáfora do *motor humano* por todo lado nas suas fontes.

Seguindo então na perspectiva de uma História Social das Ideias, foi preciso buscar elementos para estabelecer em que bases se consideram as relações entre as ciências e a realidade social como um todo, dado o distanciamento recíproco entre a História das Ciências e a História Geral, e então incluí as reflexões de Marcos Kaplan[11]. O objetivo de Kaplan com seu trabalho é analisar criticamente o papel que a ciência e a tecnologia encarnaram no desenvolvimento das sociedades ocidentais contemporâneas, estudando suas relações diretas e indiretas com suas estruturas econômicas, sociais, culturais e políticas. Ele destaca três posturas teóricas acerca das relações entre ciência, técnica e sociedade que ele descarta. A primeira seria relacionada ao *agnosticismo* e negaria as relações diretas entre ciência e técnica, e entre essas duas com a sociedade devido à complexidade dos aspectos envolvidos e consequente impossibilidade de análise. A segunda, relacionada ao *determinismo*, consideraria ciência e técnica como campos autônomos, determinados por suas dinâmicas internas, trabalhando em análises de variáveis independentes, com capacidade de influir unilateralmente na sociedade. A terceira, determinista como a segunda, faria o caminho inverso, apontaria os elementos socioeconômicos como responsáveis diretos pelas mudanças nos campos técnico e científico, reduzidos a meros reflexos do contexto histórico. A alternativa a essas três posturas seria assumir que a ciência e a técnica nunca são campos autônomos ou isolados, mas sim práticas coletivas condicionadas por um mundo em permanente transformação, permeadas por atores e conflitos vivendo a sociedade como um todo. Sua análise, portanto, trata as sociedades como complexos de sistemas e subsistemas inter-relacionados (cada qual com suas complexidades e dinâmicas próprias), e da mesma forma analisar cada subsistema em sua totalidade e especificidade, tomando sempre a sua dinâmica interna em função das interações internas e externas entre atores, forças, estruturas e processos sociais. Ao longo de seu livro, destaca diversas possibilidades de interrelação entre o subsistema científico e tecnológico com os subsistemas econômico, das relações sociais, cultural-ideológico e político.

E, ainda tratando de paradigmas na descrição dos processos históricos, incluí também a teoria de Kuhn[12], em diálogo com as reflexões de Kaplan, já no que os diferenciava. Como já é notório, Kuhn entende que o conhecimento se desenvolve a partir de comunidades científicas, em períodos de continuidade (ciência normal), pela vigência de paradigmas. Quando um

[11] KAPLAN, Marcos. *La ciencia en la sociedad y en la política.* Cidade do México: Sep/Setentas, 1975.
[12] KUHN, Thomas. *The structure of scientific revolutions*. Chicago: The University of Chicago Press, 1970.

paradigma passa a ser questionado por não se mostrar suficiente para novos problemas, a comunidade passa a viver um período de tentativas de superação (ciência revolucionária). A ideia de comunidade pode ser entendida como o subsistema de Kaplan, mas Kuhn vê a comunidade um pouco mais fechada a interferências externas nas suas tomadas de decisões. No entanto, Kuhn admite que, durante o período de ciência revolucionária, a comunidade se torna mais permeável, justamente pela busca de soluções paradigmáticas. E o período de meados do século XIX foi um extraordinário momento de *múltiplas mudanças paradigmáticas*, incluindo não apenas a Física e o próprio marxismo, mas também a Biologia evolucionista, decorrendo disso uma imensa possibilidade de intercâmbio de conceitos entre teorias diversas.

Como em muitos trabalhos da historiografia, a sequência seguiu o padrão (1) Capítulo teórico-metodológico (2) Capítulo contextual (3) Capítulo da hipótese. Para não me alongar, caracterizei o contexto da criação dos conceitos de energia e capital como um período de revoluções, industrial e científica. De um lado um processo de mercantilização e unificação de mercados, sob o ideal liberal de um sistema autorregulado da economia, surgindo ao longo de um processo de profundo reordenamento político e social. De outro lado, um amplo processo de unificação teórico-metodológica dos campos das ciências físicas, que passavam pelas mudanças decorrentes da aplicação do materialismo nas ciências dos fenômenos irreversível, e que cada vez mais eram envolvidas na produção industrial e militar. Apresentei o estudo do conceito de energia, como descrito anteriormente, e tratei dos conceitos de trabalho e capital dentro da tradição marxista, com a abrangência que uma monografia de graduação me permitiu[13]. Parti do princípio de que Marx e Engels desenvolviam uma crítica à Economia Política, assim os conceitos tinham contornos muito mais abrangentes. E nesse sentido, o conceito de trabalho tem aspectos ontológicos, do fundamento da relação de intercâmbio entre o homem e a natureza, tomando-o como ponto de partida. O processo de estabelecimento do capitalismo pode ser compreendido pela transformação das relações de produção, em que que camponeses e artesãos vão paulatinamente perdendo acesso aos meios de produção (terras, ferramentas e máquinas) e passam a depender da venda de sua 'força de trabalho' para

[13] DOBB, M. "A crítica da Economia Política" In: HOBSBAWM, E. *História do Marxismo I* – O Marxismo no tempo de Marx. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1979. ENGELS, F. *A dialética da natureza*. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2000. _____. *Anti-Dühring.* Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1976. LUKÁCS, G. *Ontologia do ser social*. Tradução: Prof. Ivo Tonet (UFAL), a partir do texto *Il Lavoro*, primeiro capítulo do segundo tomo de *Per una Ontologia dell'Essere Sociale*. Roma: Editori Riuniti, 1981. MARX, K. *Manuscritos econômico-filosóficos*. São Paulo: Martin Claret, 2001. _____. *O capital* – Crítica da economia política. Volume 1. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1971. _____. *A Contribution to the Critique of Political Economy*, Progress Publishers, Moscow, 1977. _____. *Results of the Direct Production Process*. Obtido em http://www.marxists.org/archive/marx/works/1864/economic/index.htm MÉSZÁROS, I. *A teoria da alienação em Marx*. São Paulo: Boitempo Editorial, 2006.

sobreviver. Os diversos trabalhos concretos, nas oficinas e fábricas, passam a ser divididos em funções específicas, cada vez mais estudadas e controladas com fins de aumento da produtividade; o 'trabalho' passa de uma habilidade para mero dispêndio de esforço e tempo, passa a ser trabalho abstrato.

Marx, em sua *Crítica à Economia Política*, busca expressamente por leis do movimento da sociedade moderna, e inicia sua análise a partir das mercadorias bem como a forma do valor assumido por elas. Num ambiente de troca de mercadorias qualitativamente distintas, argumenta que a base efetiva da comparação das diferentes quantidades, ou seja, da equiparação entre coisas diversas, só se dá pela comparação da quantidade de tempo e dispêndio de forças gastos para produzi-las. E, ao se analisar a circulação de mercadorias, não haveria como surgir novo valor ao passo que toda troca se dá por forma de equivalências. Num ambiente de crescimento da produção de riquezas, seria apenas no domínio da produção de mercadorias, portanto, que ocorreria a possibilidade de aumento de valor. E seria a mercadoria 'força de trabalho' a única forma de agregar valor às demais mercadorias. Trata-se da chamada Teoria do Valor-Trabalho, tomada como ponto de partida para a compreensão da troca das mercadorias, circulação, e, na produção, a base para compreensão da ideia de mais-valia (ou mais-valor), e que já fora inicialmente apresentada por Adam Smith (pelo menos num *estado originário* da sociedade), e utilizada por David Ricardo, que partia do pressuposto que os preços das mercadorias seriam aproximadamente proporcionais ao trabalho.

E esse é exatamente o nexo central da comparação. A Teoria do Valor-Trabalho é simétrica ao Teorema Trabalho-Energia Cinética. Trabalho, na economia, a ação do trabalhador, é o que varia o valor de uma mercadoria; trabalho, na física, a ação de uma força sobre um corpo, é o que varia a energia mecânica dos objetos. No processo de produção, o valor de mercadorias básicas, insumos de novas mercadorias, é transferido, e o seu valor é conservado na nova mercadoria produzida. O valor das máquinas adquiridas para a produção também é transferido, paulatinamente, às mercadorias produzidas, até que se tornem obsoletas ou se quebrem. Ou seja, é desenvolvida toda uma lógica similar às transformações entre os fenômenos de conversão físicos, pressupondo transformação com conservação do valor. E, nesse ambiente, capital é justamente o valor que dá liga ao processo de expansão do capitalismo, é o 'valor que se autovaloriza', valor que se mantém adquirindo mercadorias e força de trabalho com vias a continuamente se reproduzir.

Para aprofundar a análise, parti das correlações de Rabinbach e Stokes. O primeiro entende que a dupla noção de trabalho, como trabalho abstrato e como trabalho específico, faz de seu conceito ao mesmo tempo uma magnitude social e fisiológica, medida de valor e medida

de energia. Entende ainda que a teoria marxista seria uma decorrência dos desenvolvimentos da Termodinâmica. Já o segundo vê o marxismo dentro de um conjunto de reflexões, uma contracorrente no pensamento, em oposição ao mecanicismo atomista da Economia Política, descoladas da realidade social como um todo, pressupondo o sistema econômico auto-regulável e a-histórico. Via no marxismo uma antecipação de teorias sistêmicas e processuais do século XX, alternativas à hegemonia da Economia Neoclássica, que teria retomado o mecanicismo de suas origens – por isso, em busca do paradigma perdido.

Em busca dessas e de outras correlações, tomei como fontes primárias, além das obras já citadas de Marx e Engels, a correspondência entre os dois no período entre 1858 e 1882[14], além de trabalhos de outros dois marxistas, Lênin e Georgi Plekhanov[15]. Procurei pelo que conheciam ou se falavam sobre as ciências da natureza, e sobre as relações com as ciências sociais de então, assim como o que seria essa visão holística da realidade social junto à natureza. O resultado foi bem surpreendente. Marx e Engels liam bastante sobre temas das ciências da natureza, trocavam impressões sobre autores e faziam especulações. Engels comenta entusiasmado sobre a descoberta da conservação da energia (ainda chamada de força). Ambos tem considerável respeito por Darwin, ainda que critiquem seu método e as relações com estudos demográficos, como se transpusesse para a natureza elementos da sociedade burguesa. No entanto, o principal elogio a Darwin é por ter introduzido a História na natureza, uma das maiores limitações que criticam em Newton. Lenin, anos à frente, discute criticamente ideias do movimento energetista e suas implicações epistemológicas. O tom de elogio às ciências da natureza, por vezes pode caracterizar uma espécie de cientificismo, principalmente por Engels, Plekhanov e Lenin, porém em todos os casos, a totalidade social, o monismo, nunca significaram que as sociedades devem seguir as mesmas leis que o mundo natural, físico ou vivo. Muito ao contrário, são rechaçadas as tentativas de se pensar em Físicas Sociais – muitas delas dentro do campo socialista[16].

Chegando às conclusões da análise das fontes, pôde-se enfim verificar as semelhanças e diferenças entre os conceitos em suas dimensões intertextuais e contextuais. Primeiro, a simetria entre e Teoria do Valor-Trabalho e o Teorema Trabalho-Energia Cinética abre novas correlações, com a percepção das ideias de *transformação* e *conservação de valor* (e inúmeras

[14] Reunidas e divididas por temas no sítio http://www.marxists.org/archive/marx/letters/subject/science.htm
[15] LÊNIN, V. *Materialismo e empirocriticismo*. Lisboa: Editorial Estampa, 1971. PLEKHANOV, G. *Development of the monist veiw of history*. Obtido em: http://www.marxists.org/archive/plekhanov/1895/monist/index.htm
[16] Um caso emblemático: PODOLINSY, S. "Socialism and the unity of physical forces" Republicado em *Organization & Environment;* Mar 2004; 17, 1; ABI/INFORM Global pg. 61

metáforas físico-químicas e uso da palavra energia), os termos *força*, *trabalho*, *valor* e a ideia de busca pela *equivalência*. Porém, se falta algo na analogia é que o processo direto de produção descrito por Marx não inclui nenhuma noção de *dissipação*, todo o valor é conservado nas transformações das mercadorias. Por outro lado, a ideia de um monismo total, em que a energia física do Sol adentrasse a sociedade pelo trabalho e se transformasse em valor, também rechaçada por Engels, também não corresponde às noções de Marx, especialmente do trabalho com a maquinaria moderna. A característica básica da fábrica é afastar a mercadoria do manuseio imperfeito, descontínuo, do trabalhador; o trabalho passa a ser controlar a máquina, essa sim que entra em contato e transforma as mercadorias, portanto não haveria uma passagem direta da ação do trabalho como transferência de energia. E, por fim, se há semelhanças entre os conceitos, tanto Marx quanto Engels entendiam não estar fazendo uma teoria de tipo naturalista – Engels chega a sugerir que se use na física o conceito de *werk* em lugar de *arbeit* (como na língua inglesa, única que diferencia trabalho humano, *labour*, do físico, *work*), justamente para diferenciar os conceitos. Ademais, confirmou-se a percepção do marxismo dentro de uma contracorrente holística de tipo histórica, e ao mesmo tempo elogiosa das ciências da natureza nas suas teorias, e crítica de suas relações com a produção capitalista. Se há um monismo, portanto, é um monismo histórico, em todas as suas dimensões.

Como conclusão do processo, ficou a impressão de muitas possibilidades de novos estudos, especialmente pela percepção de este ter sido um período de múltiplas mudanças paradigmáticas simultâneas, representadas pela concepção de energia e suas consequências, pelo marxismo e pela biologia evolucionista, abrindo um campo vasto de possibilidades de trocas de conceitos. Concluí também a necessidade de aprofundar as bases teóricas, por um sentimento de insegurança no próprio percurso da pesquisa, muito em função de estar começando a tomar pé de um debate que ferveu durante os anos 60 e 70 e que parecia ter tido fim, deixado um terreno pantanoso para quem queira atravessá-lo. Sugeri, então, a importância de novos estudos sobre História e Filosofia das Ciências, História dos Conceitos e Sociologia do Conhecimento, que seriam fundamentais. Ainda assim, como uma das mais positivas conclusões foi a encontrar uma quantidade enorme de novas referências e ter acesso direto a fontes na internet – esse trabalho só foi possível pelo acesso rápido a manuscritos e cartas já catalogados, e por ferramentas de busca que levaram a inúmeras possibilidades de correlações. A aposta em buscar por referências tão distantes de nossos próprios horizontes de formação se mostrou, afinal, produtiva em termos tanto dos estudos específicos, quanto das reflexões teóricas. E trazem ainda a percepção de uma verdadeira academia global, muito extensa e

diversificada, interconexa mas muito fragmentária, que nós, nas periferias do mundo, temos acesso, e de uma perspectiva diferenciada.

1.3 – HCTE, novos horizontes e um panorama das ciências e sociedades na virada da modernidade

A entrada no HCTE alguns anos depois de formado na UFF representou um retorno à UFRJ, mas foi de uma enorme felicidade. Tive receio de encontrar um curso tradicional de História das Ciências, especialmente por ter surgido distante da História, vindo de departamentos e institutos das ciências da natureza e matemática. Encontrei um campo aberto de encontro de pessoas com as mais diferentes perspectivas, tradicionais, inovadoras, racionalistas, relativistas, marxistas... E algum grau de diálogo entre as tendências, tranquilo, com um considerável otimismo pela interdisciplinaridade (ou transdisciplinaridade, indisciplinaridade...) que o programa tanto proporciona. Foi como ver os debates do século passado ainda vivos e inconclusivos, mas que as posições ainda persistem e se renovam.

Desde o início do mestrado até aqui, entrar em contato com uma bibliografia em História das Ciências para além de Kuhn (antes e depois) tem mostrado um campo muito mais diversificado do que parecia – e deixou claro a própria importância do próprio Kuhn nesse processo. Em termos teóricos, foi importante para ter novas perspectivas mais específicas do campo, como a História Temática (Gerald Holton) e a Sociologia do Conhecimento (Karl Mannheim, Davir Bloor), assim como voltar a referências da própria História, como a Arqueologia do Saber (Michel Foucault) e a História dos Conceitos (Reinhart Koselleck). Mais importante ainda foi aprofundar as noções sobre Técnica e Tecnologia, a partir do próprio marxismo, mas também por autores de outras linhas teóricas (Lewis Mumford, Jacques Ellul, Álvaro Vieira Pinto), em especial pela ideia de que áreas como Direito, Medicina, Economia, Pedagogia etc. poderiam ser vistas como tecnológicas, não apenas as áreas correlatas às ciências físicas, como a Engenharia, e de que toda Era humana, de certo modo, tem seu domínio tecnológico próprio, mesmo considerando um aprofundamento desse domínio na Modernidade. Além de uma outra bibliografia que apontou para as consequências e os riscos do desenvolvimento tecnológico moderno, das indústrias química, farmacêutica, alimentícia, e do próprio pensamento econômico.

De particular interesse foram as novas correlações entre ciências sociais e da natureza, inclusive entre ciências e sociedades. Três trabalhos extensos, de Theodore Porter[17], Michel Foucault[18] e Philip Mirowski[19], dão uma mostra das possibilidades encontradas. Porter, ao estudar o surgimento da Estatística como campo da Matemática no final do século XIX, apresenta um quadro muito rico em influências recíprocas de diversos campos. A Estatística não teria surgido como campo da Matemática, mas sim ao passar por contribuições da nascente Ciência Social, da Biologia, Astronomia e Física, quando foram criadas as ferramentas estatísticas depois formalizadas em um corpo teórico. Surgindo inicialmente da teoria de jogos e probabilidade, aplicadas a sentenças judiciais e empresas seguradoras, teve contribuições da teoria de erros em medições astronômicas, donde emerge a famosa curva gaussiana. Esta foi apropriada por estudos de variações em medidas de censos sociais, donde surgiu uma frutífera ciência social, a Estatística, baseada na enorme quantidade de censos do início do século XIX. Seu estudo é um exemplo claro de que as relações entre campos distintos ao se intercambiarem conceitos e teorias não podem ser, de modo algum, menosprezadas. Porter argumenta que, de um modo geral, desenvolveu-se, não apenas um campo, mas uma *mentalidade estatística*, em que fenômenos com número imenso de dados (ou partes, indivíduos) poderiam ser tratados em termos de valores médios, distribuições, desvio padrão etc. Grandezas 'macroscópicas' bem definidas poderiam ser deduzidas do comportamento errático, imprevisível, ou talvez até certo ponto livre, das suas partes menores. Esta Estatística social serviu de inspiração para, dentre outros cientistas, Maxwell e Boltzman, que desenvolveram a Termodinâmica e a Física Estatística.

Foucault diz não fazer uma História das Ideias – a bem da verdade ele critica muito as posições tradicionais. Pretende fazer algo novo, que nomeou Arqueologia do Saber, cuja metodologia ele sistematizaria numa obra posterior. Tendo estudado as origens dos campos da Medicina moderna em fins do século XVIII, e percebendo um esforço na Medicina de assumir posição epistemológica semelhante à das ciências físicas (uma posição de poder também na relação com o estabelecimento da ordem social, pelos estudos da psicopatologia), voltou-se a estudar outros campos que se pretendiam científicos nesse mesmo período. A Linguística, a Biologia e a Economia Política, também se afirmando no período da virada do século XVIII ao XIX, seriam campos oriundos de mudanças radicais semelhantes. Foucault sinaliza ter ocorrido

[17] PORTER, Theodore. *The rise of statistical thinking.* Princeton: Princeton University Press, 1986.
[18] FOUCAULT, Michel. *As palavras e as coisas* – uma arqueologia das ciências humanas. São Paulo: Martins Fontes, 2007.
[19] MIROWSKI, Philip. *More heat than light* – Economics as Social Physics, Physics as Nature's Economics. Cambridge: Cambridge University Press, 1989.

nesse período uma ruptura no que ele denomina *episteme* ocidental (uma dimensão mais do campo linguístico do que do imaginário, uma base sobre a qual se torna possível fazer afirmações). Ruptura semelhante teria ocorrido séculos antes, após o Renascimento, quando teria se iniciado um Período Clássico, em que diversos saberes teriam se desenvolvido, na pretensão de se compreender uma ordem universal – dentre eles a Gramática Geral, a História Natural e a Análise da Riqueza. Foucault destaca teorias semelhantes nos três campos em termos de *representação* e *classificação*; lógicas de *proposição*, *articulação*, *designação* e *derivação*, da Gramática Geral, poderiam ser reconhecidas também nos outros campos. Os três campos se encaminham, como toda a episteme clássica, para uma nova ruptura, ao final do século XVIII, o momento em que as representações chegariam ao seu limite. Não se poderia mais pensar as línguas sem uma significação, uma linguagem; não se poderia apenas apontar caracteres e estruturas, mas buscar a compreensão do funcionamento do organismo, da vida; não seria mais suficiente para compreensão do valor o âmbito da circulação, mas sim no trabalho e na produção. Por trás disso tudo, a emergência da Crítica de Kant, de um lado, e da figura do *homem*, como sujeito e objeto do pensamento. Linguagem, vida e trabalho surgem como conceitos centrais da Linguística, da Biologia e da Economia Política, numa nova episteme agora centrada na ideia de História.

Mirowski é um economista, e escreve para economistas, tentando mostrar o quanto das teorias econômicas modernas, desde o século XVIII, importaram, metaforicamente ou literalmente, aspectos da Física centrada no conceito de energia. Citando o próprio Foucault, e demais perspectivas mais recentes da História das Ciências e da Filosofia do Conhecimento, insere-se em uma perspectiva não tradicional, ainda que também se atenha apenas às teorias. Inicialmente descreve um amplo processo de desenvolvimento do conceito de energia até os seus dias, ressaltando as mudanças que ocorreram com a Relatividade Geral e a Quântica, situações onde a energia poderia não se conservar ou ser negativa, onde partículas podem surgir ‘do nada’, enfim, uma possível demonstração de que a ideia de energia, como concebida no século XIX, teria seus dias contados. Argumenta que uma metáfora genérica sobre *corpo*/*movimento*/*valor* poderia ser reconhecida na Mecânica e na Economia Política, e que mudanças na metáfora com a concepção de energia resultaram em mudanças na Economia, no momento da Revolução Marginalista dos anos 1870. Inicialmente, o pensamento econômico estaria fundado em uma noção substancial de valor, que Mirowski associa às ideias de *vis viva*, que por sua vez vinha da busca das leis de conservação do movimento na Mecânica. A ruptura do pensamento econômico seria uma consequência da passagem de noções de energia como substância para energia como uma quantidade matemática dentro de uma notação de campos

de força e campos potenciais. Se *vis viva* era o equivalente à ideia de valor substancial, energia (potencial) agora era relacionada à ideia de *utilidade*. Os preços das mercadorias seriam derivadas parciais de um campo de utilidades, assim como as componentes da força de um campo são as derivadas parciais (o gradiente) do campo potencial. Mirowski mostra por diversas fontes como leis físicas da nova Mecânica Analítica, do cálculo variacional, são apropriadas pelas explicações econômicas, sem maiores explicações. Não critica propriamente o uso dos conceitos da Física, da metáfora do corpo/movimento/valor, mas demostra que os princípios de conservação atrelados aos princípios do cálculo variacional apropriado pelas teorias econômicas não são apreciados, levando a contradições teóricas. Ressalta que há quem defenda a separação das ciências econômicas das ciências físicas, mas que a matematização das teorias, assim como um prêmio Nobel exclusivo, acabam por dar um lugar de autoridade privilegiado para a Economia entre as ciências sociais.

A descrição do trabalho desses três autores já demonstra o fértil campo de possibilidades de pesquisa encontrados durante o período do mestrado e do doutorado entre campos das ciências sociais e da natureza, tendo em vista o caminho até aqui. Outros estudos apontavam para correlações entre esses processos e o que ocorria nas sociedades ocidentais nesse momento. O Período Clássico descrito por Foucault coincide aproximadamente com o que chamamos de Idade Moderna, ou o período de acumulação primitiva do capital, no marxismo. Por outro lado, ao passo que ocorre, nas ciências da natureza, um processo de unificação de unidades de medida, que tem como um marco decisivo a criação do metro, em plena Revolução Francesa, também as moedas em circulação nos países europeus passavam por um processo de unificação, próprio da própria afirmação dos estados nacionais nesse período. Mercantilização e metrificação pareciam duas faces de um mesmo processo.

Assim, como conclusão do mestrado, ainda em meio a muitas referências e possibilidades de pesquisa, dediquei-me a elaborar um estudo panorâmico das correlações encontradas na virada do século XVIII para o XIX entre as ciências e os processos sociais. Seria também um exercício em termos teóricos, tendo em vista que alguns autores tratavam tanto dos objetos de interesse (as ciências e os processos sociais no período) quanto de contribuições teóricas importantes. Tanto Kuhn quanto Foucault marcam a questão da ruptura, da diferença radical entre perspectivas na História das Ideias, de certo modo apontando para uma visão sincrônica. Já Koselleck desenvolve uma metodologia para o estudo de conceitos, assim como relações com a História Social, e demonstra seus próprios estudos sobre os conceitos de História e Revolução, destacando uma mudança em termos muito próximos de Foucault sobre a virada

dos séculos[20]; a ideia de história deixa de ser 'relato' para se tornar um objeto, a História, com uma dinâmica própria, e com as revoluções sociais do período, desenvolve-se uma percepção nova de tempo histórico nas sociedades modernas, aberto, e em processo.

Seguindo na proposta de uma História das Ciências entre a História das Ideias e a História Social, esbocei o que seria uma análise sistemática e processual das ideias no contexto social. Acrescentei às reflexões de Falcon e Koselleck, e ao mapeamento de Kaplan das relações entre as Ciências e demais âmbitos sociais, a ideia de um cruzamento entre análises sincrônicas e diacrônicas. Ou seja, uma análise *paradigmática*, aproximando Kuhn e Foucault, e uma análise *temática*, a partir da proposta metodológica de Gerald Holton, que destaca a permanência de temas ao longo da História das Ciências (como atomismo, por exemplo)[21]. Linhas temáticas mais gerais tratadas anteriormente, como o mecanicismo e organicismo, reducionismo e holismo, que de fato atravessam os tempos, poderiam ajudar a compreender as próprias mudanças paradigmáticas. Assim, a partir de Foucault, estruturei os dois capítulos seguintes em panoramas das ciências e sociedades no Período Clássico e depois nas passagens para a Modernidade.

O Período Clássico de Foucault coincide com o que entendemos como a Primeira Revolução Científica. Como forma de caracterizá-lo, em ruptura com o período anterior, Foucault traça em linhas gerais o que seria a pretensão de estabelecer uma *máthêsis universalis*, uma 'ciência universal da medida e da ordem'. Ela teria nas ciências da natureza relação com as tendências mecanicistas e racionalistas, mas também na busca da classificação e da ordem em campos onde o mecanicismo e a matematização não tiveram entrada, como as já mencionadas Gramática Geral, História Natural e Análise da Riqueza. A análise emerge como método universal, e que teria como forma o *método algébrico*, para os âmbitos mais simples do mundo, e *sistemas de signos* para os âmbitos mais complexos. A ideia de 'gênese' surge de modo a ajudar a compreender a aparente desordem do mundo, como a dispersão das diferentes espécies, ou a existência de diversas línguas, mas seria uma noção ainda a-histórica, apenas como forma de ordenamento das diferenças encontradas no mundo.

Confrontei Foucault com alguns estudos historiográficos[22], de modo a enriquecer a análise, e mesmo de avaliar as próprias correlações, mas sem prejuízo à ideia de Ordem para o

---

[20] KOSELLECK, R. *Futuro passado* – contribuição à semântica dos tempos históricos. Contraponto: Ed. PUC-Rio: 2006.
[21] HOLTON, G. *A imaginação científica.* Rio de Janeiro: Zahar, 1979.
[22] ABRANTES, P. C. *Imagens de natureza, imagens de ciência*. Campinas: Papirus, 1998. BURTT, E. A. *As bases metafísicas da ciência moderna.* Brasília: Editora Universidade de Brasília, 1983. HANKINS, T. L. *Science and the Enlightenment.* Cambridge: Cambridge University Press, 1985. HARMAN, Peter. M. *Energy, force and matter* – the conceptual development of nineteenth-century physics. Cambridge: Cambridge University

período. Recuperei a noção de que a própria *máthêsis universalis* era um tema antigo, recuperado por uma tradição platônica/pitagórica que foi por muito tempo minoritária nas universidades medievais. Apontei aspectos nas obras de Galileu e Kepler que apontassem para a transição entre a episteme Renascentista e a Clássica, e as novas imagens de natureza como *mecanismo* e *organismo* como ressignificações das antigas tradições epicurista e estoica. Incluí a taxonomia da própria Química, que se desenvolveu mais tardiamente ainda se desfazendo de noções e práticas da Alquimia, tipicamente da episteme Renascentista, a desconstrução dos elementos antigos e o esforço de uma nova nomenclatura, tipicamente da episteme do período.

Por fim, busquei por autores que estudassem os processos já mencionados de ordenamento e padronização social[23]. A abstração das ideias de espaço e tempo, expressas no uso e aperfeiçoamento de relógios mecânicos, no desenvolvimento da perspectiva e de uma cartografia com preocupações de exatidão (que refletia a ampliação do espaço proporcionada pelas grandes navegações, possibilitadas pelos avanços técnicos em diversos instrumentos de medidas para orientação), abrindo a possibilidade de abstração da ideia de movimento. Por outro lado, também é um período de ordenação da vida pelo trabalho, tomado como valor moral desde as Reformas Protestantes, e sendo racionalizado nas oficinas que já se tornam fábricas ao longo do século XVIII, na Inglaterra. Por fim, tratei ainda do processo de unificação monetária, incluindo o fato de que até então havia moedas para diferentes classes sociais, não intercambiáveis, ou 'incomensuráveis' entre si, sendo aos poucos reunidas em sistemas monetários únicos. Paralelamente, nota-se o esforço da unificação dos padrões de medida, tão singularmente representado pela criação do metro como padrão mais abstrato de medida. Ambos os movimentos parecem também típicos da caracterização da Ordem.

Ao tratar da passagem para a Modernidade, inverti a ordem das considerações, por entender que não estava dando prioridade ou maior influência das ideias sobre a sociedade ou vice-versa. De todo modo, no caso das revoluções que decorreram após o Período Clássico, é possível aceitar que as mudanças sociais e políticas, ou mesmo da vida cotidiana, tenham tido grande impacto no imaginário. Assim, abordei a Revolução Industrial e Social e a Revolução

---

Press, 1995. KUHN, Thomas. *The essential tension*. Chicago: The University of Chicago Press, 1977. STOKES, Kenneth. *Paradigm lost* – a cultural and systems theoretical critique of political economy. New York: M. E. Sharpe, 1995. WESTFALL, R. S. *The construction of modern Science* – mechanisms and mechanics. Cambridge: Cambridge university Press, 1977.

[23] BERNARDO, J. *Poder e dinheiro:* do Poder Pessoal ao Estado Impessoal no Regime Senhorial, séculos V-XV. Porto: Edições Afrontamento, 2002. ELLUL, J. *A técnica e o desafio do século.* Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1968. MUMFORD, L. *Técnica y civilización.* Madrid: Alianza Editorial, 1979. PORTER, T. M. *Trust in numbers* – The pursuit of objectivity in science and public life. Princeton: Princeton University Press, 1995. THOMPSON, E. P. *Costumes em comum* – estudos sobre a cultura popular tradicional. São Paulo: Companhia das Letras, 2008. WEBER, M. *A ética protestante e o espírito do capitalismo.* São Paulo: Livraria Pioneira Editora, 1967.

Francesa pelas perspectivas marxista e de Karl Polanyi, assim como a Segunda Revolução Científica pela ótica de Stephen Brush e Peter Harman, já tratadas nos trabalhos anteriores. Acrescentei as considerações de Paulo Abrantes sobre as mudanças institucionais das ciências, da *Academie*, instituição do Antigo Regime, para a *École Polytechnique* pós-Revolução, a criação da Universidade de Berlim (1810), já com perfil mais científico do que as medievais, e a maior relação de cientistas com o poder político e econômico e a profissionalização e especialização de sua atividade.

A seguir, busquei desenvolver o que chamei de Historicizações, ou seja, a passagem de visões sistemáticas, cíclicas, reversíveis, de natureza e de sociedade, para noções processuais, progressivas ou não, mas abertas, onde podemos reconhecer *temas* caros ao pensamento ocidental desde a Antiguidade, como acaso X destino, caos X ordem, que motivaram discussões em diferentes campos nos períodos clássico e moderno. Descrevi a Historicização em três âmbitos, na História, na Geologia e Biologia, e na Física e Astronomia. A partir de Koselleck, tratei das consequências da experiência dos tempos revolucionários, a sensação de aceleração do tempo e toda uma nova relação com as noções de passado e futuro. As próprias ideias de reação e revolução, assim como reforma, com evidentes conotações políticas, poderiam ser relacionadas a perspectivas voltadas respectivamente ao passado (nostalgia, o futuro como degeneração), futuro (utopia de que um mundo melhor virá) e presente (reformar progressivamente a sociedade). Também a ciência histórica passaria por uma Historicização, a superação da ideia de uma natureza humana imutável e o surgimento das 'filosofias da História', a concepção de uma ideia de História como objeto passível de estudo, com leis próprias – o marxismo sendo típico de teorias processuais. Sobre a concepção processual da Terra e da Vida, destaco as Teorias da Evolução das Espécies e a Teoria da Deriva Continental como marcos definitivos, no entanto, até se chegar à ideia de mudanças qualitativas no mundo natural, foi um longo processo. E é muito interessante perceber como foi um processo de interdependência entre os campos, como o problema da interpretação dos fósseis sugeriu. Paolo Rossi[24] narra uma sequência de estudos em que a ideia de formação da Terra e dos seres vivos já ocorria no período clássico, mas avaliei que estavam de fato ainda nos marcos da Ordem, justamente pensadas como decorrência de um projeto divino. O panorama das ciências biológicas apresentado por William Coleman[25] confirma também a marca da virada do século XIX, com a ideia de evolução como nexo de todo o campo. O grande pulo de Darwin não teria sido a ideia de transformação, mas a *forma* da transformação, incluindo aspectos do acaso, sem

[24] ROSSI, Paolo. *Os sinais do tempo.* São Paulo: Editora Schwarcz, 1992.
[25] COLEMAN, William. *Biology in the Nineteenth Century.* Cambridge: Cambridge University Press, 1977.

uma intencionalidade ou projeto. E, curiosamente, depois desses desdobramentos é que a Física e a Astronomia passam por Historicizações. Além dos desenvolvimentos já mencionados da Termodinâmica, destaquei ainda a passagem do determinismo de Laplace às primeiras teorias do caos, os desenvolvimentos da Relatividade e da Física Quântica, bem como as hipóteses de que até mesmo as constantes físicas poderiam variar no tempo[26]. A Cosmologia moderna é fundamentalmente processual.

Voltando à análise de Foucault, vemos que ele descarta qualquer influência social na nova ruptura, que se dá internamente à episteme. Não é sequer resultado de novas descobertas nos campos científicos ou dos progressos da razão, mas ocorreu dentro daquilo que possibilita a existência dos campos científicos, em última instância, no domínio da linguagem. O próprio projeto da *máthêsis* teria se rompido, a representação chegava aos seus limites. Dois pilares da forma de operar das representações são derrubados: de que as palavras relacionam imediatamente as coisas aos seus significados e de que a origem das coisas e as variações subsequentes dão conta da configuração da realidade presente. Abre-se espaço para duas tensões, de um lado, entre 'epistemologia' e 'ontologia', e de outro, entre 'significação' e 'historicidade'. Ademais, nos três campos estudados por Foucault, a mudança passou por uma busca de elementos mais profundos do que a superfície ordenada das coisas aparentes, representadas pelo saber clássico. É assim que se entende a emergência da *linguagem*, da *vida* e do *trabalho*, como fundamentos externos às representações. É o trabalho, no âmbito da produção, que possibilita a formação do valor e das trocas; é a vida, no âmbito das funções orgânicas, que possibilita a aparência dos diferentes caracteres; é a linguagem, no âmbito dos sistemas flexionais, que se possibilita compreender as diferentes palavras em sua relação umas com as outras. Nesse quadro, a consequência talvez mais ressaltada por Foucault – pois seu principal objetivo, afinal – é o surgimento do *homem'*, como sujeito *e* objeto de conhecimento. Não mais como aquele sujeito clássico, que emerge da dúvida cartesiana para a certeza de um conhecimento metódico, e sim um sujeito à sombra de seu próprio inconsciente, e que descobre nesse momento que *trabalha*, *vive* e *fala*. Objeto do conhecimento, mas não mais como os objetos clássicos, passíveis da análise científica, e sim objeto de saberes múltiplos, as 'ciências humanas', que nascem a partir do século XIX em um quadro epistêmico dividido, para responder a diferentes questões e necessidades, todas guardando alguma relação com os recentes campos da Biologia, da Economia Política e da Linguística.

[26] TOULMIN, Stephen e GOODFIELD, Jude. *The discovery of time.* Chicago: The University of Chicago Press, 1977.

Concluí a dissertação com algumas considerações sobre a passagem da Ordem à História nas diferentes perspectivas analisadas, além de apresentar uma possível explicação para a semelhança entre os conceitos de energia e capital na perspectiva de Foucault. Ressaltei a dificuldade de operar uma História das Ciências entre a Social e a das Ideias, especialmente pelo abismo que percebia entre os campos das ciências humanas e da natureza, mas que o exercício teórico e panorâmico tinha sido muito frutífero, apontando para diversas novas possibilidades de pesquisa, algumas delas que levaram a este novo trabalho.

A percepção da passagem do período clássico para o moderno difere muito entre Foucault e os demais historiadores. Não apenas por ele insistir que não há historicidade no pensamento 'progressista', ou nas cosmogonias baseadas na ordem divina da natureza, mas pelo próprio teor da historicidade que ele destaca, o que fica claro quando elegeu a Biologia de Cuvier, que era fixista, como marco da ruptura. Além disso, diferente de Koselleck, que vincula a historicização da história vivida e da historiografia à experiência da aceleração do tempo social e da Revolução Francesa, Foucault simplesmente não considera eventos externos ao pensamento nesse processo. Operando assim, acaba por minimizar as transformações revolucionárias de então, como que desprezando todo o efeito da experiência de milhões de pessoas para afirmar o efeito das mudanças no pensamento de poucos cientistas.

Foucault, no entanto, chama atenção para o surgimento de uma historicidade *intrínseca* aos três campos. Pelo surgimento da noção de *trabalho*, passa-se ao domínio interno da produção, que tem uma nova historicidade em relação à da circulação, e, principalmente, às condições de esforço e finitude da vida humana. Pelo surgimento da noção de *vida*, passa-se ao domínio interno do organismo, e, principalmente, às condições de vida na relação entre o complexo do organismo e seu meio, que ele toma como base para uma futura teoria da evolução. Pelo surgimento da noção de *linguagem*, passa-se ao domínio interno das leis flexionais e de variação, e, principalmente, às condições de possibilidade de uma genealogia das línguas, de noções de envelhecimento e parentesco. Assim, a historicidade não teria começado apenas com a noção processual, mas está nesse mergulho interno, na busca pelo que define os próprios campos, que abriria a possibilidade para visões processuais. É o próprio tempo que parece deixar de ser, quando muito, um marcador externo, passando-se a ver o tempo como uma espécie de *pulsar próprio das coisas*.

Lembrando que Foucault não busca explicar a transição, mas marcar a ruptura na episteme, propus algumas hipóteses temáticas. A ideia de *progresso*, vinda da experiência de um mundo que já se percebia *moderno*, em oposição a um mundo antigo ou medieval, pode ser pensada justamente como um tema, que passou a permear outros campos. A visão de 'mundo

organismo', por outro lado, tomada como um tema, parece já ecoar em diferentes domínios em fins do século XVIII, em contraste com o mecanicismo. Um outro tema, vindo do caso da Geologia e da Astronomia, seria o da *criação* e seus subtemas como o dilúvio, pensados ao modo da Ordem clássica. Pode ter sugerido, ante concepções de mundo eterno, em eterno equilíbrio, alguma noção temporal pelo simples fato de que o mundo foi criado em algum momento e se direciona ao juízo final. Ainda que dentro dos marcos da Ordem, esse tema antigo parece ter sido remodelado de modo a se tornar compatível com o pensamento racional da época clássica. No processo descrito por Rossi, em diferentes filósofos, a tentativa de transformar o processo, de uma criação divina e 'mágica', para eventos de ordem mecânica, pode ter paulatinamente retirado o papel do próprio Deus, abrindo espaço para um *processo em si*. Outra perspectiva possível foi a ideia de que a ruptura da Ordem tenha vindo de uma radicalização da própria Ordem, vista na pretensão de aplicação da mecânica a todos os demais domínios; no ordenamento das unidades de medida, com o abandono total das tradicionais unidades de uso cotidiano e construção das correlações entre todas as unidades em um sistema único, quase universalmente adotado; no ordenamento do trabalho no tempo, levado ao extremo na tentativa de se criar uma economia de mercado auto-regulável e que levou à catástrofe social; na crescente monetarização e mercantilização, que levaram, junto com o trabalho, à abstração da ideia de valor, e ao processo de expansão do capitalismo, que tende a incorporar tudo como monetarizável; e no ordenamento do Estado e da sociedade, com a Revolução Francesa, quando se pretendeu ordenar o próprio tempo, mas cujo processo desencadeou uma avalanche política no Ocidente.

Sobre os conceitos de energia e capital, tracei a hipótese de que, se Foucault tivesse ido às ciências físicas, teria encontrado em *energia* um conceito semelhante aos conceitos de *trabalho*, *vida* e *linguagem*. Ao descrevê-los, diz que são conceitos 'buscados no mais fundo de seus campos', conceitos que 'possibilitam seus próprios campos', 'medidas irredutíveis', 'objetos jamais objetiváveis', ao mesmo tempo 'manifestos e invisíveis', de uma 'realidade que está em recuo na medida mesma em que é fundadora daquilo que se oferece e se adianta até nós', entre outras afirmações. Lembrando que a historicidade nas ciências físicas se fundamenta justamente com os estudos da conservação da energia em todos os sistemas para além da Mecânica, temos nessa ideia um bom candidato ao conceito central nos termos de Foucault. Estaria relacionada a trabalho, e não a capital, mas argumentei que como a análise de Foucault relega o marxismo a uma posição secundária, ressaltando sua análise em Ricardo; no marxismo, o conceito central para a análise da sociedade moderna é capital, e não trabalho. Em todo caso, isso seria ainda apenas uma hipótese.

Curiosamente, encerrei o trabalho voltando à ideia original do primeiro, a possibilidade de *energia (e entropia)*, *vida (e morte)* e *poder (e querer)* serem conceitos centrais para os campos as ciências físicas, biológicas e humanas, ainda de modo muito especulativo. Mas não a partir de uma visão isolada entre os campos, pelo contrário, por perceber uma aproximação, de certa forma problemática (pela apropriação acrítica de conceitos e teorias de um sobre outro), mas pela constatação de que a natureza viva também é física, assim como a humanidade também é viva e física, com desafios e consequências para as ciências humanas.

Por fim, ainda na conclusão da dissertação, apontei as hipóteses que deram origem a este presente trabalho, a partir da percepção de que a era comum incluir lógicas do *equilíbrio*, ou *tendência ao equilíbrio*, em análises de várias áreas. Hutton, na Geologia, via um equilíbrio no processo de mudança da Terra. Adam Smith fala em 'mão invisível' do mercado harmonizando as trocas. Há, na Física e Química, noções de equilíbrio em praticamente todas as áreas: equilíbrio hidráulico, equilíbrio térmico, equilíbrio eletrostático, equilíbrio dinâmico nas reações químicas... Na Biologia, a estabilidade de espécies ou ecossistemas. Na Estatística, o reconhecimento das regularidades de crimes, suicídio e doenças, recebidas com espanto (oposto ao reconhecimento das já conhecidas regularidades de número de nascimentos, casamentos e óbitos, vistos como expressão da perfeição divina). Havia, porém, uma busca nos dados dos censos a percepção de que, mesmo com a sociedade mudando com o tempo, haveria algum equilíbrio, passível de perturbações. Polanyi também considera que o equilíbrio foi um objetivo recorrente em pensadores econômicos e sociais do período, especialmente diante da instabilidade social. O século XIX, afinal, segundo Polanyi, viveu um equilíbrio de poder entre as nações ocidentais, estimulado pela classe dos grandes financistas, e que teria se rompido drasticamente com a Grande Guerra. Enfim, ainda como hipótese, ficou a ideia de que, na transição entre imagens sistemáticas e estacionárias da natureza e da sociedade para imagens processuais, o conceito de equilíbrio, ou lógicas de tendências ao equilíbrio, teriam sido uma espécie de passo intermediário, ou busca necessária, nos diversos campos. Equilíbrio que, no entanto, seria rompido no século XX, em diversos aspectos.

2) Cismas da modernidade e suas implicações epistemológicas

Após a conclusão desses três trabalhos, de ter verificado tantas evidências de correlações entre a produção do conhecimento científico e as relações sociais em transformação, e de ter tido no HCTE a possibilidade de contato e diálogo entre diversas formulações teóricas e metodológicas, acreditei ter chegado às bases do que considero História Social das Ideias. Pretendia iniciar esta tese com uma apresentação dessas reflexões, partindo do Materialismo Histórico marxista, mas incluindo as demais contribuições, a História dos Conceitos, a Arqueologia do Saber, a Sociologia do Conhecimento, a Filosofia da Técnica e a Análise Temática. Não que essas tendências sejam todas coerentes entre si, pois não são; porém, como marxista, afirmo que Koselleck tem contribuições fundamentais, não apenas metodológicas sobre o estudo de conceitos, mas teóricas, sobre o estudo de estruturas, sobre a compreensão do tempo histórico e da própria modernidade. Não é preciso concordar com as *epistemes* de Foucault – ele mesmo vai mudando de opiniões ao longo dos livros – para reconhecer propostas metodológicas interessantes em sua Arqueologia do Saber. E assim por diante, com as demais propostas. Iria apenas iniciar o capítulo com um pequeno preâmbulo comentando a coincidência de todos esses autores abordarem as dificuldades do debate epistemológico contemporâneo, senão a inexistência do próprio debate, dadas as suas divisões tão marcantes. Esse pequeno preâmbulo acabou se tornando este capítulo.

No fundo, fiz uma escolha que acabou se tornando mais feliz e eficaz. Em vez de apresentar e detalhar essas várias contribuições, desde o plano epistemológico ao teórico e metodológico, acredito ter ido ao cerne do problema, o que me ajudou a responder às perguntas levantadas nesta tese. Como mencionei na Introdução, desde as graduações em Física e História, percebo que grande parte das dificuldades da História das Ciências passa por uma falta de diálogo, certa incomensurabilidade entre tendências do pensamento. Está sempre em questão a cientificidade do conhecimento histórico, ou mesma a própria ‘natureza’ do conhecimento científico, bem como o dilema da maior ou menor (ou nenhuma) ingerência da realidade social sobre o desenvolvimento das ideias científicas – e vice-versa. Como disse antes, esse abismo epistemológico se apresenta inicialmente como uma divisão entre os campos das ‘ciências exatas’ e das ‘humanidades’, mas ao longo de minha formação, com um pé em cada lado, fui

percebendo que esse abismo é mais complexo do que essa aparente dicotomia. Até porque tem um cunho ideológico. Entender essas cisões ideológicas e buscar pelas suas implicações epistemológicas ajuda a compreender melhor as próprias propostas teóricas, assim como seus limites, e considero fundamental se localizar entre elas.

Dentro do campo mais amplo do marxismo, mesmo com todas as suas diferenças, o que chamei de cismas do pensamento moderno são uma expressão de *ideologia*. Para quem toma por base pressupostos do Materialismo Histórico, não é um absurdo associar o abismo entre as perspectivas epistemológicas às diferenças de posição política e social na sociedade de classes capitalista, muito pelo contrário. A falta de diálogo, por um alto grau de incompreensão entre as partes, não ocorre apenas nos debates políticos – como temos visto atualmente no Brasil e no mundo – mas também nos debates acadêmicos. Não de forma mecânica, evidentemente, mas é também expressão de ideologia.

No entanto, escolhi começar essa discussão, não pela apreciação sobre ideologia dentro do marxismo, mas por uma caracterização muito interessante dessa questão, muito mais difundida nos campos das ciências da natureza e da tradicional História das Ciências. Busco, assim, ampliar o diálogo com esses campos e ao mesmo tempo seguir, de certa forma, método semelhante à dialética, começando pela *aparência*. Tomemos, então, a ideia da existência de '*duas culturas*' nas sociedades modernas, o clássico tema levantado pelo cientista e escritor inglês Charles Percy Snow em 1959[27]. Em suas palavras:

> I believe the intellectual life of the whole of western society is increasingly being split into two polar groups. When I say the intellectual life, I mean to include also a large part of our practical life, because I should be the last person to suggest the two can at the deepest level be distinguished. (…) Literary intellectuals at one pole—at the other scientists, and as the most representative, the physical scientists. Between the two a gulf of mutual incomprehension—sometimes (particularly among the young) hostility and dislike, but most of all lack of understanding.[28]

Cientista por formação, administrador público e novelista de sucesso, Snow fez essa declaração em maio de 1959, em um encontro anual da Universidade de Cambridge, a *Rede Lecture*. Sua palestra era intitulada *The Two Cultures and the Scientific Revolution*. Falava para estudantes e acadêmicos com grande entusiasmo, mas com uma enorme preocupação: a divisão entre as duas culturas que ele identificou (justamente por fazer parte das duas) era um problema de todo o Ocidente, especialmente para a Inglaterra, sendo um desperdício criativo, um obstáculo para melhor se aproveitar o impulso da Revolução Científica que se vivia no século

[27] SNOW, Charles Percy e COLLINI, Stefan. *The two cultures.* Cambridge: Cambridge University Press, 2012.
[28] IDEM. *Ibidem.* pp. 3-4

XX. Concluía sua apresentação conclamando por reformas educacionais que garantissem uma formação básica ao mesmo tempo clássica e científica e defendendo um esforço de levar essa Revolução aos países pobres. Para Stefan Collini:

> By the time he sat down over an hour later, Snow had done at least three things: he had launched a phrase, perhaps even a concept, on an unstoppably successful international career; he had formulated a question (or, as it turned out, several questions) which any reflective observer of modern societies needs to address; and he had started a controversy which was to be remarkable for its scope, its duration, and, at least at times, its intensity.

Não pretendo entrar na discussão iniciada por Snow em seus termos, até porque, como mostra Collini, a polêmica levantada por ele há quase setenta anos atrás gerou um enorme debate, internacional, que se confundiu com os demais debates epistemológicos dos anos 1960 e 1970, ecoando ainda em episódios com tons dramáticos como as chamadas *Science Wars*[29] nos anos 1990. Estudando nas universidades do Brasil dos anos 2000, um país periférico da modernidade, ainda mais no que se refere a esses mesmos debates, percebi ao longo do tempo como o impacto dessas questões parecia ecoar entre nós com alguma demora, um verdadeiro descompasso, e hoje percebo como a falta de contato com novas proposições nos fazia discutir um debate repassado, muitas vezes vulgarizado em termos como 'cartesianismo' e 'pós-modernismo'. Já no HCTE, e com a crescente disponibilidade de fontes e textos na internet, vejo com algum consolo o quanto esse mesmo debate parece longe de se esgotar, e como nossa posição de 'modernidade do B' nos permite avaliar e confrontar as diferentes perspectivas por um ângulo talvez inusitado a elas próprias. Até porque também pude perceber que muitas dessas mesmas perspectivas também não se falavam entre si. Foucault, Kuhn, Koselleck, Holton, Bloor, estão todos pesquisando e escrevendo próximos desse mesmo período de Snow, mas em geral pouco ou nada citam uns dos outros em seus trabalhos, provavelmente não tiveram contato entre si. E, ainda assim, o mesmo tema acaba aparecendo em todos, acredito que desvelando-se em determinações mais profundas. Portanto, começo com Snow como uma riquíssima fonte primária, uma descrição do cisma moderno como lhe pareceu.

[29] Nome dado à uma publicação de estudos culturais norte-americana, na revista *Social Text*, onde saiu publicado em 1996 um artigo intitulado "Transgressing the Boundaries: Towards a transformative Hermeneutics of Quantum Gravity" do físico Alan Sokal, que logo após sua publicação foi anunciado como embuste, de forma a questionar a cientificidade dos campos de 'estudos da ciência', gerando enorme repercussão.

2.1 – As duas culturas

Snow fala em culturas em termos expressamente antropológicos, como uma 'cultura científica' em oposição a uma 'cultura clássica'. Ainda que sem maiores definições sobre 'cultura', afirma ter reconhecido em ambas "atitudes comuns, normais comuns e padrões de comportamento e pressupostos" que atravessariam profundamente outros padrões mentais como os religiosos, políticos, ou de classe[30].

Sobre os cientistas – aos quais indisfarçadamente ele é mais elogioso do que aos literatos – Snow destaca primeiramente o traço do *otimismo*. E o faz numa defensiva, pois alega que os cientistas são acusados (pelos literatos, presumivelmente) de otimismo frente às condições humanas degradantes do mundo moderno. Um motivo de tal otimismo seria devido ao fato dos cientistas, como grupo, caírem menos na solidão contemplativa, com que ele caracteriza os literatos, por trabalharem mais em equipe. Faz uma diferenciação entre 'experiência individual' e 'experiência social', que se repetirá em outros trechos, sendo ambas trágicas. No entanto, enquanto não se pode evitar a solidão e a morte, na experiência individual, pode-se enfrentar os problemas sociais caso as pessoas se unam e trabalhem pelas soluções. Assim, vê os cientistas com um perfil mais pragmático, e politicamente mais progressista, em oposição ao tradicionalismo reacionário típico da cultura clássica.

Ainda assim, Snow aponta um traço muito negativo da cultura científica: "De livros, no entanto, muito pouco"[31]. Mesmo sendo otimista, mais envolvida nos problemas sociais, tendo posturas morais mais firmes (expressão, segundo ele, de um gérmen moral da própria ciência), e mais rigorosa em termos acadêmicos, sua cultura letrada seria baixíssima. Não por desprezo, mas talvez por cientistas não julgarem relevante tomar contato com literatura, poesia e arte para atingirem seus objetivos, o que ele condena. Seria uma forma de auto-empobrecimento.

Já sobre os literatos, eles seriam também auto-empobrecidos, mas de modo mais grave, teriam vaidade por não terem conhecimento científico sobre a natureza, o que revelaria um sentimento de superioridade da ordem cultural sobre a natural. Seriam tão ignorantes com relação aos grandes avanços científicos dos tempos recentes quanto nossos ancestrais neolíticos[32], justamente os avanços de que Snow é entusiasta, pois viveu e compreendeu o desenvolvimento da Física Moderna. Para ilustrar seu argumento, fez uma distinção que ficou muito conhecida sobre as duas culturas, entre quem aprecia os trabalhos de Shakespeare e quem

[30] SNOW, Charles Percy e COLLINI, Stefan. *Op. Cit.* p. 9
[31] IDEM. *Ibidem.* p. 13
[32] IDEM. *Ibidem.* p. 15

pode compreender a Segunda Lei da Termodinâmica – e assim, de modo muito feliz, ao meu ver, ele cita uma das faces mais singulares da Física Moderna, justamente a que aponta para a temporalidade moderna na Física, vulgarizada como 'seta do tempo'. Outrossim, os literatos também teriam um perfil bem menos pragmático, anti-utilitarista e, para desgosto de Snow, teriam mais influência sobre os políticos acerca de questões nacionais importantes – um dos motivos porque defende uma educação ao mesmo tempo clássica e científica.

Ademais, Snow destaca ainda uma distinção interessante, entre cientistas e engenheiros, ou seja, entre uma ciência pura e uma ciência aplicada. Nesse sentido, aponta para uma ignorância por parte de cientistas com relação à produção industrial, em especial, ou às necessidades mais gerais de infraestrutura para a possibilidade dos parques industriais. Curiosamente, ao comparar as posições políticas de ambos esses polos, que seriam internos à cultura científica mais geral, reconhece que os engenheiros têm uma tendência mais conservadora nos costumes, ainda que não reacionária; "eles estão absorvidos por fazer coisas, e a ordem social presente é boa o suficiente para eles"[33]. Tal distinção, como veremos, é importante pela centralidade da Revolução Industrial e do que ele chama de Revolução Científica em seu argumento.

Aqui, no entanto, cabe contextualizar rapidamente a caracterização de Snow nos marcos da Inglaterra de seu tempo. Ao associar os cientistas a posições mais à esquerda (*left*), Collini entende que são referências a nomes como de John Desmond Bernal e Patrick M. S. Blackett, cientistas e também figuras públicas com posições progressistas no período do 'entre guerras', aos quais acredito que poderíamos associar também Albert Einstein. E sobre o peso de uma cultura literata reacionária, não custa lembrar que a realidade social da Inglaterra permaneceu diferente da francesa pós-Revolução de 1789, mantendo-se a monarquia, religião vinculada ao Estado, e a aristocracia, todas atreladas ao desenvolvimento capitalista. Contudo, diferente do que o próprio Koselleck deixa a entender, isso se deu, não porque na Inglaterra não teria ocorrido por um processo revolucionário como na França, onde a aristocracia foi quase toda dizimada. Ao contrário a revolução burguesa inglesa, coincidindo com o período das guerras religiosas, um século antes da Revolução Francesa, foi também um processo de grande derramamento de sangue. Porém, logo após o período da guerra civil religiosa, uma nova aristocracia se formou, e a distinção de classes na Inglaterra manteve seus traços aristocráticos radicais – aos quais se associa a cultura clássica dos 'literatos'.

[33] IDEM. *Ibidem.* p. 32

Voltando a Snow, no centro de seu argumento, de modo muito significativo em termos da temporalidade moderna, há uma ativa polarização entre ambas as culturas, que surge justamente da incompreensão mútua:

> I believe the pole of total incomprehension of science radiates its influence on all the rest. That total incomprehension gives, much more pervasively than we realise, living in it, an unscientific flavour to the whole 'traditional' culture, and that unscientific flavour is often, much more than we admit, on the point of turning anti-scientific. The feelings of one pole become the anti-feelings of the other. If the scientists have the future in their bones, then the traditional culture responds by wishing the future did not exist.[34]

E, sobre as causas dessa divisão, Snow entende que a existência das duas culturas se deve a muitos fatores, "alguns fundados em histórias sociais, alguns em histórias pessoais, e alguns nas dinâmicas internas de diferentes tipos de atividade mental"[35]. Porém, destaca um elemento, não uma razão, mas uma correlação que permearia todas as discussões sobre essa questão:

> If we forget the scientific culture, then the rest of western intellectuals have never tried, wanted, or been able to understand the industrial revolution, much less accept it. Intellectuals, in particular literary intellectuals, are natural Luddites.[36]

Ou seja, não apenas está diretamente ligando as duas culturas a perspectivas temporais – crítica ao passado e otimismo com o futuro de um lado, e nostalgia pelo passado e o futuro visto como degeneração, do outro – como coloca a compreensão (ou falta de compreensão) sobre a Revolução Industrial como origem de todos os problemas. A menção ao movimento ludita é uma pérola; ao mesmo tempo é uma provocação aos literatos, e faz uma relação direta entre política e conhecimento.

Sobre Revolução Industrial, destaca o processo iniciado na Inglaterra no século XVIII e que se expressou na migração das populações para as cidades e fábricas, e suas demais consequências sociais, mas o qual ele ressalta sempre, de modo positivo, é a melhoria das condições de vida das populações em geral. Em diversos momentos cita a situação de penúria da maioria de camponeses na Inglaterra anterior à Revolução, assim como nos 'países pobres' de seus dias atuais. "Entre os ricos estão os EUA, os países brancos da Commonwealth [britânica], Grã-Bretanha, maior parte da Europa, e a URSS. China está no meio, ainda não no

[34] IDEM. *Ibidem.* p. 11
[35] IDEM. *Ibidem.* p. 22
[36] IDEM. *Ibidem.* p. 22

auge industrial, mas chegando lá. Os pobres são todo o resto"[37]. A Revolução Industrial se equipara apenas à Revolução Agrícola em termos de mudanças na humanidade. Já sobre Revolução Científica, ele entende, não como a Revolução Científica dos séculos XVI e XVII, mas como o processo de desenvolvimento tecnológico da eletrônica, da energia nuclear e da automação, que ele prevê deverem mudar o mundo ainda mais rápido no futuro.

Sua angústia e principal motivação para essa palestra se revelam num prognóstico sombrio para a Inglaterra, caso o abismo das duas culturas não seja superado. Snow vivia num mundo literalmente bipolar, com EUA e URSS em posições equivalentes. Inclusive entende que os russos compreendem melhor as Revoluções Industrial e Científica do que ingleses e americanos, o que se poderia verificar no seu sistema de ensino, menos especializado nas etapas básicas, com amplo espaço para as ciências da natureza. Além disso, alerta para o fato de que o abismo entre países ricos e pobres não deverá se manter, pois os pobres agora sabem como fazer para melhorar a vida de suas populações, apesar de não terem recursos (*capital*) nem gente qualificada para isso, dependendo de quem a tenha: o Ocidente, em especial os EUA, e a URSS. Em resumo:

> Though I don't know how we can do what we need to do, [ajudar os países pobres] or whether we shall do anything at all, I do know this: that, if we don't do it, the Communist countries will in time. (…) At best, the West will have become an *enclave* in a different world—and this country will be the *enclave* of an *enclave*. Are we resigning ourselves to that? History is merciless to failure. In any case, if that happens, we shall not be writing the history.[38]

Sem querer apreciar o cinismo britânico, consciente ou não, por trás da caracterização dos países pobres e da sorte que tiveram os ricos por terem se industrializado primeiro, destaco esse anticomunismo meio velado, meio óbvio, para voltar a um último aspecto que acho relevante nessa fonte. Com relação aos cismas modernos, e a divisão em duas culturas, Snow afirma que ouviu muitas críticas por ser uma simplificação excessiva, e chegou a considerar haver uma terceira cultura, citando sociólogos norte-americanos seus conhecidos, que não se identificavam com os cientistas da natureza, mas que guardavam espírito semelhante. No entanto, decidiu-se pelo número 2, mesmo com a seguinte ressalva:

> The number 2 is a very dangerous number: that is why the dialectic is a dangerous process. Attempts to divide anything into two ought to be regarded with much suspicion. I have thought a long time about going in for further refinements: but in the end I have decided against. I was searching for something a little more than a dashing metaphor, a good deal less than a cultural map: and for those purposes the two cultures

[37] IDEM. *Ibidem.* p. 41
[38] IDEM. *Ibidem.* p. 50

> is about right, and subtilising any more would bring more disadvantages than it's worth.[39]

Assim, muito a contragosto, Snow aceita que há uma polarização intrínseca às sociedades modernas. E, nessa passagem, com sua rejeição evidentemente ideológica da dialética, mas ao mesmo tempo firmando sua posição de uma divisão dual, sem procurar por maiores sutilezas, talvez Snow encontre os seus limites. Limites também expressos na sua insistência em diferenciar uma 'situação individual' de uma 'situação social' onde não se perde o livre arbítrio. Limites esses que abriram flancos para ataques frontais em meio à grande repercussão que sua ideia de duas culturas tiveram.

O texto de Snow apresenta inúmeros *insights* que estão de acordo com as demais leituras que vou apresentar a seguir. A centralidade da Revolução Industrial para os cismas modernos; a relação temporal com passado e futuro em consonância com posições políticas e visões de mundo de cada cultura; inclusive sua visão mais global em plena Guerra Fria, enviesada como se pôde ver, mas também com seus *insights*. É evidente que afirmações como "fora os cientistas, o resto dos intelectuais do ocidente nunca tentaram, quiseram, ou foram capazes de entender a revolução industrial", já citada acima, é no mínimo outra provocação – afora toda uma tradição literária crítica à Industrialização, esse é um dos problemas centrais do marxismo desde Marx e Engels, muito embora não fique claro em qual das culturas o marxismo estaria...

Mas a leitura de Snow é importante também por causa de suas repercussões, para demonstrar que sua preocupação com as divisões intelectuais também eram pensadas em diversas partes do mundo. Segundo Collini, em sua introdução à edição de 2012 de *The two cultures*, logo após a publicação da palestra, muitas pessoas demonstraram apoio, inclusive Bertand Russell, aos 87 anos, que teria concordado com a percepção dessa divisão, sendo fenômeno mais forte nas últimas décadas[40]. No entanto, não tardaram a aparecer as críticas, em especial do crítico literário Frank Raymond Leavis, também através de uma palestra, intitulada "Two cultures? The significance of C. P. Snow"[41], apresentada em 1962. Não vou entrar no que ficou conhecido como a 'controvérsia Leavis-Snow', que se arrastou por anos, mas como o próprio Collini sugere, a própria oposição de Leavis, da forma como se deu, iniciando por uma desqualificação intelectual agressiva de Snow, já poderia ser uma expressão da ideia de duas culturas. Para Collini:

---

[39] IDEM. *Ibidem.* p. 9
[40] IDEM. *Ibidem.* p. XXX n.20
[41] LEAVIS, Frank Raymond. *Two cultures?* – the significance of C.P. Snow / with introduction by Stefan Collini. Cambridge: Cambridge University Press 2013.

> The 'Leavis-Snow controversy' can obviously be seen as a re-enactment of a familiar clash in English cultural history – the Romantic versus the Utilitarian, Coleridge versus Bentham, Arnold versus Huxley, and other less celebrated examples. And in this kind of cultural civil war, each fresh engagement is freighted with the weight of past defeats, past atrocities; for this reason there is always more at stake than the ostensible cause of the current dispute. But Leavis's attack might also be seen as an illustration of the specific case Snow wanted to make against 'literary intellectuals'.[42]

Quatro anos depois de sua palestra original, Snow lança "The Two Cultures: A Second Look", em que descreve sua surpresa com o tamanho da repercussão da ideia de 'Duas Culturas', mas também relata como descobriu que o mesmo tema já vinha sendo discutido por autores, dentre os quais menciona Jacob Bronowski, Merle Kling, Alexander Peterson. Concluiu que sua ideia não era exatamente original, mas que justamente por estar sendo pensada de diferentes formas no mundo todo, ela falava de algo já reconhecido, e que ele poderia ter identificado de modo errado, mas era algo que gerava perturbação, como a perda da perspectiva de uma cultura comum na sociedade. Dentre seus possíveis erros, declara estar menos certo da escolha pelo número 2, já que passou a reconhecer as ciências históricas e sociais como uma possível terceira cultura, pedindo desculpas aos seus conhecidos sociólogos por essa lacuna. No entanto, seu reconhecimento se deu da seguinte forma:

> I have been increasingly impressed by a body of intellectual opinion, forming itself, without organisation, without any kind of lead or conscious direction, under the surface of this debate. This is the new feature I referred to a little earlier. This body of opinion seems to come from intellectual persons in a variety of fields—social history, sociology, demography, political science, economics, government (in the American academic sense), psychology, medicine, and social arts such as architecture. It seems a mixed bag: but there is an inner consistency. All of them are concerned with how human beings are living or have lived—and concerned, not in terms of legend, but of fact.[43]

Apesar disso, acha muito cedo para falar em uma terceira cultura. Por outro lado, considera que a distinção entre ciência pura e tecnologia passa a perder sentido, pelo fato de ambas terem se aproximado muito na prática cotidiana, vendo-as como uma cultura única. No fundo, portanto, mantém sua caracterização, mas passa a adotar de modo mais claro uma crítica a posturas anticientíficas, que ele identifica como românticas. Ele não cai na provocação de Leavis, mas o responde indiretamente. E, nesse momento, valoriza o trabalho dos historiadores, por terem dados mais precisos sobre as precárias condições de vida das populações camponesas na Inglaterra e França antes das Revoluções.

---

[42] SNOW, Charles Percy e COLLINI, Stefan. *Op. Cit.* p. XXXV
[43] IDEM. *Ibidem.* pp. 69-70

Esse ‘segundo olhar’, no fundo, é uma resposta muito mais política do que pode parecer. Alegando que o título da palestra de 1959 deveria ter sido “Os ricos e os pobres”, Snow insiste no potencial da ciência de resolver os problemas das condições de vida da maioria da população mundial e cobra a coerência de políticos que se afirmam ‘liberais’ pela responsabilidade de levar a Revolução Científica para os países pobres. Afirma que foi por isso que insistiu na distinção entre a condição individual e a condição social – fazer parte de uma das culturas não tirava o livre arbítrio, nem as responsabilidades, de ninguém.

Ainda assim, seu foco é mesmo apontar as divisões nas perspectivas intelectuais. Mas, certamente mais consciente de que deveria aprofundar as relações entre política e produção do conhecimento. Isso fica claro quando dá como exemplo três trabalhos recentes na Crítica Literária (*The Modern Element in Modern Literature*, de Lionel Trilling; *The Struggle of the Modern*, de Stephen Spender; e *The Meaning of Contemporary Realism*, de Georg Lukacs). Comparando os trabalhos de Trilling e Lukacs, Snow afirma:

> The first striking thing is that, when they are talking of modernism and modern literature, they are talking of what is recognisably the same thing. (…) On modernism, Lukacs is temperately and courteously anti, Trilling devotedly pro. In a long and sustained analysis of modernism, Lukacs sees its characteristic features as rejection of narrative objectivity: dissolution of the personality: ahistoricity: static view of the human condition (meaning by this mainly what I have called the social condition). (…) Aren't the two insights, which look so different, seeing the same phenomenon? One approves, the other disapproves, and yet there is a link. (…) For Trilling's ‘freedom from society' presupposes a static view of society. It is the romantic conception of the artist carried to its extreme. And the romantic conception of the artist only has full meaning if there is a social cushion, unaffected by change, unaffected by the scientific revolution, to fall back on.[44]

Essa passagem é muito significativa, pois mostra já um aprofundamento da análise de Snow, evidenciando uma percepção mais aguda da influência da política sobre a ciência, e sua crescente percepção do romantismo. E especialmente por ser, de certo modo, uma virada no conjunto de seu próprio argumento. Nesse caso, ele não analisa divisões entre duas culturas respectivas a disciplinas diferentes, como Física e Literatura, mas sim a divisão *dentro de um mesmo campo*. E logo o campo da Crítica Literária.

[44] IDEM. *Ibidem.* pp. 94-96

2.2 – Apolíneos X dionisíacos, Iluminismo X Romantismo, Formalização X Interpretação

Ao situar a ideia de 'duas culturas' historicamente, Collini remete ao surgimento de uma preocupação sobre a divisão entre modos de pensamento desde a virada do século XVIII para o XIX, com o estabelecimento do Romantismo em reação ao Iluminismo. Talvez pudéssemos buscar raízes anteriores, como na chamada 'Querela entre antigos e modernos'[45], no entanto, como Collini mesmo sugere, não havia, nem durante o Iluminismo, a divisão entre as disciplinas, "o mapa cultural propiciado pelo maior monumento intelectual do Iluminismo, *L'Encyclopédie*, não representa o conhecimento humano como estruturado em torno de uma divisão correspondente à posterior separação entre 'ciências' e 'humanidades'"[46]. O cisma é efetivamente da Modernidade, como parece um consenso também entre os demais autores que irei apresentar mais adiante, assim como o fato do Romantismo e seus desdobramentos formarem um dos polos em questão.

Como já tinha antecipado, o mesmo tema aparece em praticamente todos os autores que reuni com contribuições para a História Social das Ideias. Gerald Holton, talvez como Snow, incomodado com posições de seu tempo que considera extremistas, descreve o debate entre críticos à ciência e tecnologia e seus defensores fervorosos como um embate de 'neo-dionisíacos' *versos* 'neo-apolíneos'[47], buscando tentar sair de ambas as posições. David Bloor associa o debate Popper-Kuhn à contraposição entre uma 'ideologia iluminista' e uma 'ideologia romântica', respectivamente, e teoriza sobre a conexão entre debates epistemológicos e ideológicos[48]. Michel Foucault, por sua vez, entende que, no corte para o período moderno, a episteme se dividiu entre duas grandes formas de análise, a 'interpretação' e a 'formalização'[49], ainda que não de maneira intransponível, mas condicionante do pensamento moderno. Ciro Cardoso, talvez como Snow e Holton, mas em um patamar mais profundo, ao caracterizar o campo da História dentro do campo mais geral das ciências humanas a partir dos anos 1960 até os anos 1990, acusa a existência de uma disputa epistemológica entre paradigmas rivais, um 'paradigma moderno' ou 'iluminista', que estaria a sofrer a investida de

[45] Polêmica iniciada na Franca do século XVII, começando com a comparação crítica entre obras poéticas e dramáticas de autores antigos e modernos, passando a englobar também a relevância das recentes obras da filosofia da natureza em comparação com a filosofia antiga e medieval. Envolveu nomes como Nicolas Boileau-Despréaux, Charles Perrault e Bernard Le Bovier de Fontenelle, dentre outros, seguindo como um tema recorrente durante o Iluminismo.
[46] SNOW, Charles Percy e COLLINI, Stefan. *Op. Cit.* p. X
[47] HOLTON, Gerald. *A imaginação científica.* Rio de Janeiro: Zahar, 1979.
[48] BLOOR, David. *Conhecimento e imaginário social.* São Paulo: Editora UNESP, 2009.
[49] FOUCAULT, Michel. *Op. cit.*

um ‘paradigma pós-moderno’[50], de herança romântica. Já Reinhart Koselleck, vivendo em uma Alemanha derrotada, nos mesmos anos de Snow, identifica o cisma moderno com a própria Guerra Fria; o embate entre as duas potências mundiais e as divisões inerentes às sociedades burguesas modernas seriam a expressão da disputa entre ‘filosofias da história’ análogas e rivais.

Entendo que todas essas dualidades são outras expressões do que Snow inicialmente viu nas suas ‘Duas Culturas’, e que, como ele mesmo admitiu, pode ter elaborado de forma equivocada. Mas seu ‘segundo olhar’ de fato apontou mais para a oposição ‘iluminismo’ *versus* ‘romantismo’, e para um caso dentro de uma mesma disciplina, a Crítica Literária. Pois o cisma, como visto, não se isola em disciplinas, ele atravessa os campos, atravessa as próprias sociedades modernas, condicionando a produção de conhecimento. Acredito que comparar como esses cinco autores abordam a questão nos ajude a compreender suas próprias propostas teórico-metodológicas, e também a nos levar a novas correlações.

2.2.1 – Gerald Holton – neodionisíacos versus *neoapolíneos*

Escrevendo cerca de 20 anos depois de Snow, Holton dá a medida de como o debate epistemológico dos anos 1960 e 1970 ganhou proporção e temperaturas elevadas, não apenas nos meios acadêmicos mas também de modo mais aberto na sociedade. Reconhece que a maioria dos cientistas têm uma atitude pragmática perante suas pesquisas, deixando para uma minoria as questões epistemológicas, porém:

> Fora das paredes do laboratório (...) o interesse pelas teorias do conhecimento científico é intenso entre três grupos: 1) um pequeno mas vigoroso grupo de filósofos profissionais; 2) estudantes e outros leigos que acreditam, acertadamente, que poucas questões são mais práticas ou urgentes hoje do que a forma pela qual o conhecimento pode ser obtido de forma fidedigna e onde estão os limites da certeza; e 3) críticos da cultura, inclusive os neo-românticos, os remanescentes do movimento de contra-cultura, e um pequeno grupo de cientistas “marginais” e ex-estudantes de ciência que, desencantados com a política e o desempenho do meio científico oficial, interessam-se pelos elos ideológicos entre conhecimento, poder e valores.[51]

Holton conhece a abordagem de C. P. Snow, e concorda, por exemplo, que os cientistas tenham “o futuro em seus ossos”[52]. Contudo, diferente de Snow, a polarização ora observada

[50] CARDOSO, Ciro Flamarion. “História e paradigmas rivais” *In:* CARDOSO, C. e VAINFAS, R. (org) *Domínios da História* – Ensaios de teoria e metodologia. Rio de Janeiro: Campus, 1997.
[51] HOLTON, Gerald. *Op. cit.* p. 84
[52] [52] IDEM. *Ibidem.* pp. 69-70 p. 201

não se dá entre cientistas e literatos, mas entre posturas de desconfiança e de apologia das ciências. Os 'cientistas' não se colocam nesse debate, muito minoritário dentro das ciências, já que "a vida é curta e a pesquisa é longa"[53], mas seriam espremidos entre o martelo neo-apolíneo e a bigorna neo-dionisíaca. Como veremos adiante, ao apresentar a proposta de Análise Temática, Holton tende a associar 'ciência' quase que exclusivamente às 'ciências da natureza', falando ora em sociologia e psicologia, ora em 'estudos sociais', que estudam a ciência no seu nível institucional e a mente do cientista, mas não exatamente de modo científico. De um modo parecido com Snow, parece aberto a incluir algumas pesquisas das humanidades no conjunto das ciências, mas como se ainda lhes faltassem o rigor necessário. Considera que sua proposta de análise pode ajudar a "ter uma visão que vá além da usual justaposição antitética entre ciência e as humanidades"[54].

Algo que incomoda Holton é o fato das posições desses grupos terem um impacto na opinião pública maior do que o conjunto dos cientistas reunido – lembrando muito do receio de Snow da maior influência dos literatos sobre a política. Impacto que passa a ter consequências, pois "o mundo externo [às ciências] continua a pressionar por uma participação nova, e cada vez mais urgente, ao mesmo tempo que parece impor limitações sempre crescentes na obtenção de apoio adequado à pesquisa científica, ao treinamento, aos empregos, à liberdade de indagação, ou mesmo ao entendimento público da própria ciência"[55].

Entre os neo-dionisíacos, que teriam influência direta de Nietzsche, estariam autores como Theodore Roszak, Charles Reich, Ronald David Laing, Norman Oliver Brown, Kurt Vonnegut Jr. e Lewis Munford, que teriam em comum a convicção de que "as consequências que fluem da ciência e da tecnologia são preponderantemente malignas"[56]. Seriam parte de uma tradição ainda mais antiga de crítica ao reducionismo e cética das pretensões da Razão[57], mas sem seu brilhantismo e grandeza literária. Como representantes atuais desse movimento para fazer sua análise, elege livros de Charles Reich e Lewis Munford[58]. Reich buscaria um novo nível de consciência (uma 'Consciência III'), partindo do 'eu individual' como única realidade verdadeira, e que se desenvolveria na sua experiência direta e total da vida na natureza,

[53] IDEM. *Ibidem.* pp. 69-70 p. 84
[54] HOLTON, Gerald. *Thematic origins of scientific thought* – Kepler to Einstein. Revised edition. Cambridge: Harvard University Press, 1988.
[55] HOLTON, Gerald. *Op. cit.* p. 84
[56] IDEM. *Ibidem.* p. 86
[57] Holton lista: "Thoreau, Shelley, Coleridge, Wordsworth, Blake (…), Goethe, Rousseau, Vico, Montaigne e remontando até os gregos antigos", mencionando Epicuro. Faz uma longa citação de Dostoievski. (IDEM. *Ibidem.* pp. 87-88)
[58] REICH, Charles. *The Greening of America* (1970) e MUNFORD, Lewis. *The Myth of the Machine II:* The Pentagon of Power (1970).

caracterizada como não-reducionista, não analisável, não-reconstruível, não-ordenável, oposta portanto ao nível atual de consciência. A epistemologia de Reich seria homocêntrica, ptolomaica, sem nenhuma possibilidade de transcender o 'eu' e partilhar de qualquer possibilidade de consenso comunitário. E tal concepção de experiência seria ainda muito distante daquela de filósofos como Kepler e Newton, e mesmo de Goethe, sobre a interação com a natureza.

Todos os neo-dionisíacos seriam 'a favor' da natureza, de sua experiência com o mundo natural. Isso se revela, por outro lado, bem ao modo dos temas que o próprio Holton descreve na sua proposta de Análise Temática: ao 'mecanicismo' da racionalidade é oposto um 'organicismo'; ao 'reducionismo' opõe-se o 'holismo'; à Física 'newtoniana' opõe-se a Biologia 'darwiniana'.

Sobre Lewis Mumford, Holton reconhece valor no seu trabalho e nas suas crítica às consequências do desenvolvimento tecnológico e desafios dos tempos modernos (que Mumford caracteriza como a 'Megatécnica', expressa no complexo industrial, militar e corporativo). No entanto, lamenta que, por um fracasso das instituições educacionais, "a imagem da ciência e tecnologia pintada por Mumford seja tão monstruosamente deformada, e possa ter uma aceitação tão generalizada"[59].

O grande inimigo em livros como os de Reich e Mumford, portanto, não seria exatamente a ciência, a tecnologia ou o Estado, mas sim a própria racionalidade. Entretanto, Holton, convencido por suas próprias pesquisas sobre 'a imaginação científica', citando exemplos de como pressupostos temáticos influenciam de modo não racional nas escolhas de cientistas como Einstein, Planck e Bohr, defende que:

> Podemos agora ver que grande parte da luta dos sacerdotes da contra-cultura contra o que atacaram como ciência abertamente racionalista é uma farsa: é em grande parte uma luta contra falsos argumentos que eles mesmos criaram. Concebem a racionalidade como limitada rigorosamente aos processos quantitativos e lógico-semânticos, mas isso se aplica no máximo, e assim mesmo em grau limitado, à Ciência Pública, isto é à ciência como uma atividade pedagógica ou como uma atividade que busca o consenso. O que atacam é, porém, apenas uma pobre caricatura da Ciência Privada, processo pelo qual os homens e mulheres que raciocinam fazem descobertas. As características descontínuas e temáticas não podem ser ignoradas. Considerá-las como irracionais é, na melhor das hipóteses, jogar com as palavras e negar a racionalidade a alguns de nossos melhores pensadores.[60]

Opondo-se frontalmente a esse ataque, na defesa estrita da racionalidade, Holton destaca entre os neo-apolíneos Karl Popper e seu discípulo e sucessor Imre Lakatos. Seriam herdeiros

[59] HOLTON, Gerald. *Op. cit.* p. 228
[60] IDEM. *Ibidem.* pp. 96-97

também de uma longa tradição que remonta aos positivistas lógicos e ao Círculo de Viena, uma linhagem que "remonta a muito mais atrás, até Lucrécio, Demócrito, a todos os que empreenderam o trabalho antimetafísico de libertar a humanidade do encantamento e terror da superstição"[61]. Popper entenderia o processo do desenvolvimento das ciências como progressivo, porém contínuo, compreendendo que as mudanças nas teorias são resultados da capacidade crítica sobre teorias anteriores, que continuam a ser compreensíveis, em suas limitações – o que seria uma posição antirelativista com relação ao passado. Por sua vez, Popper admitiria que as fazes iniciais da concepção das teorias podem não ser compreendidas em termos lógicos, mas ante esse 'contexto da descoberta', ele privilegia o 'contexto da justificação', esse sim, plenamente racional.

Holton lamenta precisamente essa falta de interesse sobre como a ciência se dá no momento das 'descobertas', sobre os casos empíricos de pessoas reais que encontram as soluções reais de problemas reais. Acredita que ambos os extremos desprezam essas situações fundamentais, que deveriam ser os objetos de estudo da História das Ciências, da Sociologia e da Psicologia – todas desqualificadas por Popper por serem dominadas por modas e dogmas, como o 'Mito da Estrutura', que seria a base do irracionalismo da época. E tal posição, para Holton, carrega abertamente uma motivação política:

> E a essa altura que alguns filósofos modernos da ciência desenvolveram recentemente uma técnica de crítica que procura forçar o entendimento da obra científica para a direita, tal como os neodionisíacos querem forçá-lo pra esquerda. Em lugar de examinar o estudo de casos específicos em seu ambiente histórico (uma técnica daquilo a que chamam de "ciência espúria"), eles procuram uma "reconstrução racional" dos acontecimentos.[62]

Reconstrução essa que encontraria seus próprios limites, como Holton menciona acerca de conclusões de Popper e de Lakatos sobre diversas atitudes irracionais na História das Ciências.

Por outro lado, o que se verifica mais agudamente na oposição entre esses extremos seria a belicosidade, e um senso de premência de salvação, seja da natureza, seja da civilização, seja de uma essencialidade humana, seja da racionalidade. Se os neodionisíacos combatem a sociedade industrial dominada pelas tecnologias, para os neoapolíneos "a humanidade deve ser salva – do obscurantismo, da astrologia e da revolução"[63]. Para Popper, deve-se combater a ameaça ao "nosso atual mundo livre, nossa Comunidade Atlântica... governada pelo jogo mútuo

[61] IDEM. *Ibidem.* p. 99
[62] IDEM. *Ibidem.* p. 100
[63] IDEM. *Ibidem.* p. 102

de nossas consciências individuais... [que] é a melhor sociedade que já existiu"[64]. Já Lakatos desqualifica teorias sobre mudanças científicas revolucionárias de cunho irracionalista por possíveis influências 'sinistras', o que seria "uma chave para a popularidade involuntária dessa teoria entre a Nova Esquerda, que se ocupa em preparar a 'revolução' de 1984"[65].

Holton tem uma posição muito interessante, tanto por revelar a relação direta entre embate político e epistemológico, quanto por negar os seus extremos e propor uma superação. Talvez pela sua própria percepção da vigência dos temas ao longo da História do conhecimento, e da tendência de se formarem pares tema/antitema, ele pense em algo, não exatamente dialético, mas uma compreensão que reúna as diferentes dimensões envolvidas no processo criativo.

Entendo, porém, que sua leitura encontra um limite, por sua própria posição. Ele parece claramente ao lado dos cientistas, de buscar compreender sua imaginação e criatividade em ação; compartilha de seu entusiasmo e otimismo. Assim, no que considero um lapso, ele coloca os cientistas de fora da polarização, ou melhor, no meio, entre martelo e bigorna, suscetíveis a influências de fundo ideológico de ambas. Ignora que os cientistas também pensam no que fazem, também têm suas posições epistemológicas. Podem não produzir sobre elas, mas podem, ao modo dos temas metodológicos, reproduzir vulgatas 'positivistas', ou 'realistas', ou mesmo 'irracionalistas'. Mas têm posição. Como Holton, aliás, para quem: "Deveríamos antes lutar para adquirir uma noção mais clara de como os seres mortais reais, com todas as suas fragilidades, conseguiram usar essas duas faculdades para apreender as linhas fundamentais de um universo singular e fundamentalmente simples, caracterizado pela necessidade e harmonia"[66].

2.2.2 – David Bloor – Popper iluminista versus *Kuhn romântico – a relação entre ideologias e epistemologia*

Diferente de Holton, que parece deliberadamente evitar mencionar o trabalho de Thomas Kuhn, David Bloor, poucos anos antes, trata precisamente do clássico debate entre as teorias de Popper

[64] POPPER, Karl R. *Open Society and Its Enemies.* Princeton University Press, 1959. p. 410. Citado por HOLTON, Gerald. *Op. cit.* p. 102
[65] LAKATOS. Imre. "History of Science and Its Rational Reconstructions" *In:* BUCK, R. C. e COHEN, R. S. *Boston Studies in the Philosophy of Science.* Nova York: Humanities Press, 1975. Citado por HOLTON, Gerald. *Op. cit.* p. 102. Holton não nomeia, mas parece evidente que se trata da teoria das revoluções científicas de Tomas Kuhn, e sua grande repercussão e aceitação.
[66] HOLTON, Gerald. *Op. cit.* p. 104

e Kuhn, "duas concepções de ciência rivais"[67], como um estudo de caso sobre a relação entre imaginário social, ideologia e concepções sobre ciência e conhecimento. Pretende relacionar o pensamento de Popper a uma 'ideologia iluminista' e o de Kuhn a uma 'ideologia romântica', e demonstrar que o debate entre ambos seria "estruturalmente idêntico aos debates que ocorreram há cerca de duzentos anos nos campos das teorias políticas, sociais, econômicas, éticas e legais"[68].

Bloor apresenta a perspectiva de Popper como descritiva, mas fundamentalmente prescritiva, ou seja, sobre como a Ciência deveria ser feita. Sua teoria pressupõe o progresso do pensamento de modo contínuo e cumulativo, com aspectos universais, mesmo com as barreiras da especialização e de diferentes linguagens teóricas, que não poderiam ser entraves para traduções de questões efetivamente válidas e um livre trânsito de ideias – e nesse sentido, seria uma teoria anti-autoritária. Em suas palavras, na teoria de Popper,

> A imagem de uma luta darwiniana é proeminente. A ciência é projeção dessa luta pela sobrevivência, mas são nossas teorias que morrem por nós. Ao acelerar a luta pela sobrevivência e a eliminação das teorias mais fracas, somos intimados a assumir riscos intelectuais. Do lado negativo, várias fontes de autoridade são criticadas. (...) Nenhum indivíduo ou grupo pode falar com mais autoridade do que outro. Ninguém é fonte privilegiada de verdade; todas as alegações devem estar igualmente sujeitas à crítica e ao teste.[69]

Como Holton já havia destacado, há em Popper uma preocupação em sinalizar formas de evitar o dogmatismo e o obscurantismo, como seu critério de cientificidade, a possibilidade de crítica e falseabilidade de teorias. Bloor, como veremos, tem uma perspectiva muito diversa mas não despreza Popper, pelo contrário, reconhece a ampla notoriedade que teve nos meios acadêmicos, especialmente por traduzir valores que um cientista deveria endossar, ainda que não seja um retrato de como o processo se dê.

Bloor apresenta a teoria de Kuhn marcando sua ênfase no caráter comunitário das práticas científicas, centradas no 'paradigma' vigente. Em síntese, "um paradigma é a realização exemplar de trabalho científico que cria uma tradição de pesquisa em uma área especializada da atividade científica"[70], com implicações nas escolhas teóricas e experimentais no campo em questão. Em sua teoria, o processo científico se distingue em períodos de 'ciência normal', durante a vigência do paradigma (em que a prática científica se volta para criação e resolução de enigmas enquadrados pelo paradigma), e em períodos de 'ciência revolucionária'

---

[67] BLOOR, David. *Op. cit.* p. 89
[68] IDEM. *Ibidem.* p. 99
[69] IDEM. *Ibidem.* p. 91
[70] IDEM. *Ibidem.* p. 92

(quando o paradigma já não dá conta de resolver esses enigmas). A autoridade do paradigma é aceita sem grandes questionamentos, e Bloor destaca ainda como as concepções de Kuhn têm implicações autoritárias na sua forma de ver o processo educativo, defendendo formas de adaptar as novas gerações ao paradigma vigente. Assim, em contraste com Popper, para Kuhn:

> A ciência é um conjunto de práticas concretas, não uma atividade com uma metodologia específica. Em última análise, a ciência é um padrão de comportamento e juízos cuja base não se assenta em quaisquer enunciados verbais abstratos de normas universais. Os aspectos da ciência conduzidos em um nível explicitamente verbal, como sua teorização explícita, utilizam-se de conceitos profundamente ancorados em práticas paradigmáticas. Uma mudança de paradigma será então acompanhada por mudanças de linguagem e significado. Os problemas de tradução por meio de limites entre paradigmas são profundos e talvez não totalmente transponíveis.[71]

Antes de analisar as diferenças e seus vínculos ideológicos, Bloor defende que Popper e Kuhn, diferente do que se pode pensar no senso comum, não são distantes com relação à natureza da 'verdade' e dos 'fatos' científicos. Para ambos, a ciência não é um meio garantido para obtenção de verdades; por um lado, vê-se o progresso científico como a busca por verdades parciais, sendo 'a verdade' um objetivo ou um ideal talvez inalcançável, por outro, vê-se na sequência de paradigmas que a própria acepção do que seja verdadeiro muda com o tempo. Ambos também não teriam uma visão ingênua sobre os 'fatos', como objetivamente dados da realidade; seja pelo ceticismo herdado de Hume com relação aos dados da experiência, seja pelo condicionamento paradigmático da aceitação de qualquer fato; assim, "tanto Popper quanto Kuhn são consideravelmente mais céticos que o senso comum – ambos acreditam na natureza "teórica" dos fatos"[72].

Ademais, entende ainda que ambos têm uma percepção da natureza social da prática científica, ainda que um ressalte mais um processo de debates públicos enquanto o outro demarque o compartilhamento de práticas comuns. E é a partir daí que as diferenças são destacadas por Bloor, apontando justamente para os vínculos ideológicos que pretende demonstrar.

Primeiro, ressalta-se o caráter mais prescritivo em Popper, no sentido de 'como a ciência deve ser feita', do que em Kuhn, que seria mais descritivo, sobre 'como a ciência é feita'. Por outro lado, Popper teria um enfoque sobre aspectos universais e abstratos da ciência, enquanto Kuhn focaria mais nas práticas concretas, locais e específicas das diversas comunidades especializadas. Por fim, demarca-se fundamentalmente a percepção temporal de cada um: de

[71] IDEM. *Ibidem.* pp. 95-96
[72] IDEM. *Ibidem.* p. 97

um lado, a visão de um processo ‘linear e homogêneo’ e, de outro, uma ‘concepção cíclica’. “Ao passo que o cientista popperiano olha para o futuro, o cientista kuhniano em geral trabalha segundo precedentes; seu ponto de referência está no passado”[73].

Esses seriam elementos suficientes para enquadrar essas perspectivas respectivamente nas ideologias iluminista e romântica e compará-las aos debates mencionados em demais campos do conhecimento e da política. Sobre as bases de um ‘pensamento social iluminista’, Bloor recorre inicialmente às noções de ‘contrato social’, típicas de pensadores do século XVIII, como forma superação de um ‘estado de natureza’ hostil (para o qual podemos voltar, caso a sociedade se desintegre), associadas a ‘direitos universais’, como o direito à vida, à liberdade, à propriedade. Sobre os aspectos metodológicos do pensamento iluminista, Bloor destaca que:

> Primeiro, é individualista e atomista. Isso quer dizer que ele concebe o todo e a coletividade, sem maiores problemas, como equivalentes a conjuntos de unidades individuais. (...) As sociedades são, portanto, coleções de indivíduos cujas natureza essencial e individualidade não estão ligadas à sociedade. (...) Segundo, tal individualismo está fortemente associado a certa abordagem estática de pensamento. A variação histórica está subordinada a uma preocupação com aquilo que é atemporal e universal. A racionalidade, a moralidade e a propensão para buscar o prazer e evitar a dor são imutáveis e podem ser abstraídas da confusão do que é contingente e concreto. (...) [A] terceira característica do pensamento iluminista (...) pode ser chamada de seu dedutivismo abstrato. Tipicamente, fenômenos sociais particulares ou casos de comportamento individual são esclarecidos ao serem relacionados a princípios gerais abstratos. (...) Uma quarta e última manifestação de grande importância diz respeito ao emprego das características antes descritas. Como o pensamento iluminista é geralmente, embora nem sempre, associado à reforma, à educação e à mudança, ele tende a apresentar um forte tom prescritivo e moralizador.[74]

O ‘pensamento romântico’ literalmente se baseia em contrários ao iluminista. Não se toma uma oposição entre sociedade e natureza, ou direitos naturais universais. “É a sociedade que é natural. A harmonia calculada do contrato social é substituída pelas imagens orgânicas da unidade familiar”[75], implicando em diferentes direitos e obrigações de modo a garantir a sobrevivência do todo. A justiça, diferente da concepção contratual, adquire uma forma autocrática ‘benevolente’, “ajustada gradualmente às variações de idades, responsabilidades e condições de seus membros”[76]. Em termos metodológicos, Bloor compara o pensamento romântico ao iluminista ponto a ponto:

---

[73] IDEM. *Ibidem.* p. 99
[74] IDEM. *Ibidem.* p. 100
[75] IDEM. *Ibidem.* p. 101
[76] IDEM. *Ibidem.* p. 101

> Primeiro, ele não é atomista nem individualista. Uma totalidade social não é tratada como mera coleção de indivíduos, mas é considerada detentora de propriedades de um tipo especial, por exemplo, certos estados de espírito, tradições, estilos e características nacionais. (...) Os indivíduos podem ser estudados somente em seus contextos. Segundo, essa consciência do contexto leva à crença conforme a qual o concreto e o histórico são mais importantes que o universal e o atemporal. (...) Terceiro, no lugar dos procedimentos dedutivos abstratos, que conduzem os casos particulares ao abrigo de leis gerais e abstratas, há uma ênfase na individualidade concreta. O caso particular, desde que seja compreendido em toda a sua individualidade concreta, é pensado como mais real que os princípios abstratos. A quarta característica é a contrapartida da tendência moralista e normativa (...). São ressaltadas a integridade, a complexidade e a interconexão das práticas sociais. A posição de defesa e reação mais frequentemente adotada por pensadores românticos consiste em fundir seus componentes descritivos e prescritivos. Os valores tendem a ser vistos como imanentes, combinados e unidos aos fatos.[77]

Portanto, Popper seria iluminista por tratar a ciência como um conjunto de teorias isoladas, sem relações com tradições ou diferentes contextos históricos, e por buscar "atributos atemporais e universais do pensamento científico correto"[78] que possam ser atribuídos a qualquer caso particular. Bloor faz ainda um paralelo com as noções de 'contrato social' ao abordar a separação entre o 'contexto da descoberta' e o 'contexto da justificação'; para Popper, o importante seria a forma de *decidir* sobre a verdade (temporária) das teorias, ou seja, a justificação, a crítica, a possibilidade de falsificação das teorias, e não sua gênese. Lamentando de modo semelhante a Holton, Bloor argumenta que "precisamente no ponto onde seria óbvio recorrer a processos naturais e começar a elaborar questões psicológicas e sociológicas, a investigação é interrompida de maneira arbitrária"[79]. Portanto, tratar o processo de produção do conhecimento a partir de noções como 'decisão', como 'contratos', corresponderia a tratar de situações instantâneas em vez de processos, eventos momentâneos sem estrutura ou história.

Já Kuhn seria romântico por tratar as teorias como partes de um todo, vinculado diretamente às noções de tradição e comunidade, com implicações na sua concepção autoritária da educação das novas gerações. Não se elencam princípios teóricos nem procedimentos metodológicos universais para a produção de conhecimento ou sua crítica, pelo contrário, destaca-se que o próprio juízo intuitivamente se torna reativo a questões que fujam do paradigma vigente. Por outro lado, Kuhn não trata como problemáticas as variações históricas e culturais dos diferentes campos. E, em contraste com o tom moralista e prescritivo de Popper, "o tom descritivo do relato de Kuhn, no qual o conteúdo prescritivo se encontra implícito e não explicitado, também se coaduna com o estilo romântico"[80].

---

[77] IDEM. *Ibidem.* pp. 101-102
[78] IDEM. *Ibidem.* p. 102
[79] IDEM. *Ibidem.* p. 103
[80] IDEM. *Ibidem.* p. 104

Como forma de relacioná-los de modo concreto a essas posições antitéticas, Bloor recorre aos demais debates já citados, desde o período da Revolução Francesa. Ao fazer isso, busca também respostas para a questão crucial: "por que há um isomorfismo entre uma tradição de disputa ideológica e um debate epistemológico?"[81]. Sobre a posições ideológicas iluminista e romântica, seriam facilmente associadas às respostas de aceitação ou rejeição acerca dos principais eventos políticos e sociais da virada do século XVIII para o XIX, guerras, revoluções, nacionalismos, a industrialização e suas consequências sociais, todos processos 'divisores', que se expressam em posições opostas de perdedores e ganhadores.

Bloor parte da caracterização das leis resultantes da Revolução Francesa, de seu caráter individualista e racionalista, verificado na dissolução de modalidades coletivas como as guildas e corporações, inclusive garantindo direitos igualitários no âmbito mesmo das famílias, contra direitos paternalistas autocráticos, anteriormente apoiados em lei. E foi contra tais "tendências alarmantes e, no fim das contas, sangrentas que os pensadores reacionários da Grã-Bretanha, da França e da Alemanha produziam sua retórica e suas análises"[82]. Como exemplo singular, cita o britânico Edmund Burke e sua crítica da 'razão', e defesa do 'preconceito' na jurisprudência, do 'direito à uma sociedade estável' frente ao 'direito individual', assim como sua crítica à simplificação racional frente à complexidade da condição humana. Ao citar outro exemplo, o alemão Adam Müller, Bloor avança na sua questão crucial ao ver uma caracterização tanto das teorias quanto das práticas iluministas e românticas, e suas consequências políticas:

> É uma característica típica dos pensadores iluministas dividir e distinguir. Desse modo, distinguem valores de fatos, razão de sociedade, direitos de tradições, o racional do real, o verdadeiro do que é objeto de crença, o público do privado. É uma tendência romântica a de equiparar aquilo que os pensadores iluministas mantêm separado. (...) Mas o que está em questão aqui é mais que uma mera tendência de dividir em oposição a uma tendência equivalente, embora contrária, de unir. Na teoria, o iluminista tem o hábito de distinguir e o romântico, de unir por analogia. Na prática, o romântico assume a divisão estrutural da sociedade e o iluminista a desmembra em uma homogeneidade atomizada.[83]

Ainda citando Müller, na sua crítica da separação entre as esferas pública e privada do pensamento iluminista, Bloor extrai sua própria crítica à separação entre o 'contexto da descoberta' e o 'contexto da justificação' no estudo da produção do conhecimento. E vai além,

[81] IDEM. *Ibidem.* p. 104
[82] IDEM. *Ibidem.* p. 105
[83] IDEM. *Ibidem.* p. 108

citando a defesa de Müller da unidade entre conhecimento e sociedade, ao ponto deste defender uma unidade entre a própria Ciência e o Estado.

A Economia seria um campo privilegiado para esse mesmo debate, e Bloor traz como exemplo singular do pensamento iluminista, herdeiro de Adam Smith e David Ricardo, o britânico Jeremy Bentham. Menciona sua visão atomizada, simplista e abstrata da sociedade. Vê na defesa dos riscos de aventureiros na economia como os riscos assumidos pelos cientistas de Popper, assim como vê o livre combate popperiano das teorias como expressão do darwinismo, mesmo darwinismo que teria sido vulgarizado das teorias econômicas iluministas. Já uma 'escola histórica' teria se formado, principalmente na Alemanha, por economistas como Wilhelm Roscher, Bruno Hildebrand, Karl Knies e Gustav Schmoller, e em oposição às teorias iluministas liberais, assumiam mais um caráter protecionista, e metodologicamente seriam mais afins às teorias históricas e sociológicas não reducionistas. Bloor insiste que não se trata de uma polaridade mecânica entre posições teóricas que refletissem imediatamente as diferenças de interesses econômicos entre ingleses e alemães, mencionando ter havido apoiadores de Adam Smith na Alemanha e uma tradição crítica aos excessos da industrialização e do liberalismo na Grã-Bretanha, mas vê uma tendência geral que se repetiria ainda no campo da jurisprudência e da teoria moral.

> Com a propagação da influência francesa graças às conquistas de Napoleão, mais e mais regiões da Europa passaram a estar sob o controle de "códigos" legais. Isso provocou uma reação nacionalista que, com o declínio de Napoleão, expressou-se na abordagem "histórica" às leis (...) A lei tem que proceder do espírito do povo, ser nacional e não cosmopolita, ser jurisprudência concreta e não uma lei abstrata codificada. (...) [Já] a moralidade utilitarista dos "filósofos radicais", Bentham, os Mills e Sidgwick, sofreu uma oposição feroz nos fins do século XIX pelos idealistas britânicos Bradley e Bosanquet (...) [que] revive a noção de Rousseau da "vontade geral" da sociedade para opor-se à ideia de que a vontade é um fenômeno individual e hedonista.[84]

Depois de explorar as evidências da identidade estrutural entre o embate Popper X Kuhn e os debates entre iluministas e românticos nos mais diferentes campos, Bloor volta à sua questão crucial: "por que esse padrão repetitivo de conflito ideológico floresce em uma área esotérica como a filosofia da ciência? Por que a filosofia da ciência retoma esses temas?"[85]. Dadas tantas evidências de uma conexão tão sugestiva, seria necessário investigá-las e explicá-las. E ele o faz nos marcos do que ele defende como o 'programa forte' da Sociologia do Conhecimento, para a qual teorias do conhecimento seriam reflexos das ideologias sociais,

[84] IDEM. *Ibidem.* pp. 113-114
[85] IDEM. *Ibidem.* p. 117

sendo necessário compreender precisamente os ‘mecanismos’ de transferências. Não entrarei aqui nas contribuições da proposta do ‘programa forte’, por ora avancemos na nossa apreciação da questão aberta com as ‘Duas Culturas’ e suas implicações epistemológicas. Diferente de Snow e Holton, Bloor não vê grande mistério na polarização ideológica com relação à compreensão das ciências e de sua localização na sociedade moderna, pois seria “uma consequência inteiramente natural e trivial do modo como vivemos e pensamos. As ideologias sociais são tão ubíquas que constituem uma explicação óbvia do porquê de nossos conceitos terem a estrutura que têm.”[86] Seria talvez até mesmo impossível evitar essas influências.

Bloor traz ainda novos elementos para a análise da questão, como a diferença entre concepções ‘naturalistas’ (imanentes) e ‘mistificadoras’ (transcendentes) do conhecimento. Popper seria um exemplo singular de mistificação do conhecimento, o seu estilo seria o de “dotar a lógica e a racionalidade de uma objetividade associal (...) como se formasse um "mundo" por si mesmo, a ser distinguido do mundo dos processos físicos e mentais”[87]. Já a concepção naturalista, defendida pelo próprio Bloor, não separa conhecimento do mundo físico e social.

Não haveria um vínculo necessário entre ideologia iluminista e concepção mistificadora, ou do contrário, ideologia romântica e concepção naturalista, e dá exemplos de pensamento romântico mistificador (Burke) e iluminista naturalista (o behaviorismo de Burrhus Frederic Skinner). Mas essa correlação seria devida a uma outra variável – que de certa forma já foi antecipada em Snow e Holton – a sensação de ‘ameaça’, seja ao conhecimento, seja à sociedade. A maior ou menor percepção de ameaça estaria também relacionada ao maior ou menor poder de cada campo ou cientista/pensador no contexto acadêmico e social. Tudo isso teria influências nas tendências de pensamento sobre as ciências e sua relação com as sociedades modernas, bem como com a mistificação ou naturalização do conhecimento. Assim, acredita que:

> aqueles que defendem a sociedade, ou uma parcela dela, de uma ameaça percebida, tenderão a mistificar seus valores e padrões, inclusive seu conhecimento. Aqueles que complacentemente não se sentem em perigo ou que estão em ascensão e no ataque a instituições estabelecidas, por razões bem diferentes, estarão felizes em tratar os valores e padrões de modo mais acessível, como pertencentes a esse mundo em vez de algo transcendente.[88]

Bloor tem uma preocupação central com a tendência de mistificação ou reificação do conhecimento, pois seria o maior empecilho para uma Sociologia do Conhecimento. Sua

[86] IDEM. *Ibidem.* p. 119
[87] IDEM. *Ibidem.* p. 120
[88] IDEM. *Ibidem.* p. 122

concepção explicitamente não separa conhecimento de sociedade, qualquer Filosofia da Ciência não deveria jamais se afastar da atual produção das demais ciências humanas. E, do contrário, entende que é precisamente quando se busca por uma abordagem científica da produção do conhecimento que se pode evitar que as ideologias sociais determinem inconscientemente as posições epistemológicas.

E é com relação à influência da 'ameaça' ao conhecimento e/ou à sociedade, junto a posições de maior ou menor poder acadêmico e/ou social de grupos estabelecidos ou dissidentes, que Bloor passa a concluir e se posicionar. Trata no fundo das consequências para o caráter *crítico* – ou *acrítico* – que a ameaça ou posição estabelecida ou dissidente podem implicar. Ele distingue, então, três posições de poder e concepção de conhecimento: 'Muito poder, mas complacente e não ameaçado' (conhecimento naturalizado); 'poder marginal ou sob ameaça' (conhecimento mistificado); 'pouco poder mas crítico' (conhecimento naturalizado). E isso, ressalta, independentemente de se ser iluminista ou romântico, afirmando que "existem ideologias românticas naturalistas revolucionárias e iluministas reacionárias"[89].

Entendo que, a partir deste ponto, Bloor nos ofereça mais um aprofundamento. Saímos de uma dualidade simples, que vinha de Snow e Holton, entre iluminismo e romantismo para relações mais complexas. Não é surpresa que novamente surja uma divisão em três posições, em vez de duas, e nesse caso, permeando as aparentes dualidades – iluministas X românticos, conhecimento mistificado X conhecimento naturalizado. No entanto, ao se posicionar nessas mesmas posições, acredito que Bloor talvez chegue aos seus próprios limites, ao menos em relação à minha perspectiva.

Enquanto posiciona Kuhn no polo 'complacente' (ainda que valorize sua concepção naturalista, vê alguma mistificação ao se recorrer aos argumentos de excessiva complexidade e irracionalidade para dificultar uma Sociologia do Conhecimento), coloca Popper na posição 'ameaçada', acrítica e mistificadora com relação ao conhecimento. Bloor, no entanto, não se coloca na terceira posição, minoritária e crítica. Como sua grande preocupação é se afastar da mistificação do conhecimento, indica que há dois polos possíveis. E, ao defender o caráter mais próximo de Kuhn da Sociologia do Conhecimento que o de Popper, por seu trabalho ter um caráter metodológico passível de controle pelo uso de fontes históricas, destaca que é justamente essa autoconfiança da posição não ameaçada e complacente que permitiria entregar-se completamente ao trabalho científico. "Atingir essa autoconfiança não é incomum aos historiadores (...) [que] não vacilam diante da história por perceberem que sua disciplina pode

[89] IDEM. *Ibidem.* p. 123

ser reflexiva. Essa é seguramente a atitude correta para abordar a sociologia do conhecimento"[90].

A posição 'crítica' de grupos ascendentes seria cética quanto as fontes estabelecidas de poder e conhecimento, sendo caracterizada como uma prática de 'desmascaramento', que ele admite ser também relacionada à Sociologia do Conhecimento. Contudo, Bloor se afasta dessa posição tomando por referência Karl Mannheim, que teria apontado limites para tal atitude: levá-la às últimas consequências necessariamente implicaria em um 'niilismo autodestrituvo'. Para justificar sua posição no outro polo, argumenta que apenas "uma complacência epistemológica – que nos permita reconhecer que podemos explicar sem destruir – pode proporcionar uma base segura para a sociologia do conhecimento"[91].

Nesse ponto, entendo que associar a posição crítica ao ceticismo é uma simplificação. Penso que o ceticismo pode ser entendido em paralelo às ideologias iluminista e romântica, não deve ser vinculado à uma posição ou à outra, e que há posições não céticas que podem estar ascendendo criticamente a posições estabelecidas. Por outro lado, o pleno estabelecimento, a hegemonia de pensamento, ou a situação de complacência, como descrito, pode recair também na perda de potencial crítico. Não sei se é seguramente a melhor atitude para uma História Social das Ideias. E nenhum campo do conhecimento, nem o marxismo ou qualquer outro, está livre de, em posição hegemônica, política ou intelectualmente, tornar-se acrítico e mesmo arcaico.

Vejo limites em Bloor também numa ausência manifesta. Em momento algum são considerados Marx, o marxismo, o Materialismo Histórico. Não acho simples cobrar dos outros que abordem autores não citados, e Bloor vem de uma tradição que ele apresenta claramente, têm influências e estudos sobre Emile Durkheim, Karl Mannheim, Ludwig Wittgenstein. Contudo, além de não ser possível se desprezar a influência do marxismo, justamente no estudo das relações entre conhecimento e sociedade, Bloor acaba fazendo menções indiretas, quando mostra as relações complicadas entre as ideias iluministas e românticas, posições de ameaça e complacência, e respectivas posições revolucionárias e reacionárias.

> Eis por que os críticos do capitalismo industrial, tanto de esquerda quanto de direita, utilizaram argumentos parecidos com o profundamente conservador Burke. Isso também explica a estranheza aparente dos militantes estudantis dos fins da década de 1960 em endossar a concepção da ciência de Kuhn apesar de suas implicações profundamente conservadoras.[92]

[90] IDEM. *Ibidem.* pp. 126-127
[91] IDEM. *Ibidem.* pp. 127-128
[92] IDEM. *Ibidem.* p. 123

Quais ‘críticos de esquerda’? Já é parte do senso comum associar posições ‘de esquerda’, revolucionárias, a posições românticas, ou o comunismo soviético ao nazismo, sem grande fundamento. Além disso, não é estranha a aceitação de Kuhn na vanguarda de 1968. Por um lado, falar de ‘revolução’ e ‘estrutura’ naquele momento, buscando historicizar a Filosofia e mesmo a História das Ciências, certamente já chamaria atenção. Por outro lado, grande parte da vanguarda de 1968 tem vinculações evidentes com traços do próprio romantismo, seja na crítica à racionalidade, seja na crítica ao industrialismo destrutivo. Não necessariamente ‘de esquerda’, ou mesmo marxista.

2.2.3 – Michel Foucault – a episteme moderna – Formalização e Interpretação – o Homem e seus duplos

A perspectiva de Michel Foucault é radicalmente distinta de todas as apresentadas até aqui. Entretanto, em sua obra *As palavras e as coisas*, publicada em 1966, o mesmo fenômeno notado por C. P. Snow também é descrito como algo fundamental da modernidade ocidental: a ‘episteme moderna’, diferente do período clássico que sucede na virada dos séculos XVIII e XIX, seria atravessada de diversos modos, quase intransponíveis. Conquanto suas determinações sejam completamente outras das discutidas até aqui, elas se expressam em diversos elementos já destacados (Romantismo, Positivismo, divisão entre ciências matematizadas e humanas, a Literatura etc.), e acredito que contrapor essas posições seja muito frutífero.

Não pretendo apresentar o todo de seu argumento, que já adiantei em tópico anterior, pois esta é uma obra extensa, complexa, que deve ser compreendida como parte de um projeto ainda maior, iniciado em livros anteriores (*História da loucura na idade clássica*, de 1961, *O nascimento da clínica*, de 1963) e se segue em livros posteriores (*Arqueologia do saber*, de 1969). Como já vimos, trata-se, no fundo, de uma ampla crítica às ciências humanas, não exatamente uma negação, mas um desvelamento das relações entre ‘saber’ e ‘poder’, inicialmente sobre a Medicina Clínica e a Psicopatologia e, mais especificamente em *As palavras e as coisas*, à Antropologia e à Psicanálise de modo central, mas também à História, Sociologia e ao marxismo. E, como ele muda de posições entre esse livro e o seguinte, também não faz sentido explorar muitos detalhes nesse momento, como fiz na dissertação de mestrado. Como afirmei, apesar de diferenças e limites, vejo muitas contribuições metodológicas na sua

proposta de Arqueologia do Saber, e acho que muitas das correlações que ele encontra entre diferentes campos do conhecimento são pertinentes e relevantes. Nos interessa, portanto, ver como os cismas modernos aparecem em suas reflexões.

Para tanto, é preciso voltar à sua proposta e seu método. A princípio, podemos dizer que ele faz uma história das ideias radicalmente internalista e de cunho paradigmático. Isso porque não busca relações entre as ideias e processos sociais, estuda exclusivamente ideias em textos à busca de correlações manifestas entre campos distintos. Em *As palavras e as coisas*, estuda padrões iguais no modo de operar da História Natural, da Análise das Riquezas e da Gramática Geral, bem como suas transformações aproximadamente simultâneas, respectivamente, nas modernas Biologia, Economia Política e Linguística. Seu cunho seria paradigmático, mas não nos termos exatamente de Kuhn, que trabalha no domínio interno das teorias, e sim no domínio da linguagem. Como qualquer ideia se expressa em texto, discurso, linguagem, independente de qual seja o campo de estudo, as ideias existem, ou melhor, só *podem* existir se houver essa base, portanto Foucault procura justamente pelo que *possibilita* as ideias. De modo ainda mais radical – que vai relativizar consideravelmente em *Arqueologia do saber* – defende que em determinadas épocas, essa base seria única, condicionando todo o saber, base essa que ele denomina de 'episteme' (*epistémê*). A ideia de 'arqueologia' vem de uma imagem em que seu trabalho é o de descobrir diferentes camadas epistêmicas ao longo da história, daí que não está particularmente preocupado em explicar as mudanças entre épocas do pensamento, e sim em demarcar as diferenças.

Ele identifica duas rupturas na episteme ocidental, uma entre o pensamento renascentista e o clássico, na virada dos séculos XVI e XVII, e o outro entre o clássico e o moderno, entre o XVIII e XIX. Como paradigma do período clássico, elege René Descartes e seu *Discurso sobre o método* (de 1637), que abriria o projeto de *mathêsis universalis*, a busca da Ordem e da Medida na natureza (que Foucault arbitrariamente reduz apenas à Ordem). Diferentemente da História das Ideias, não centra sua atenção no que seria um projeto mecanicista, galileano, fundado na matematização, e sim nessa *mathêsis*, que valeria igualmente para os três campos empíricos que emergiam, que seriam domínios do 'qualitativo'. Em termos de linguagem, a ruptura com o período renascentista significava literalmente separar as palavras das coisas; antes vistas com origem divina, vinculadas às coisas, as palavras passam a ser vistas como representação das coisas. Uma representação, porém, transparente, direta. A produção do conhecimento seria caracterizada pelo ordenamento das semelhanças e diferenças entre seres vivos, palavras e línguas, moedas e mercadorias, fundamentalmente em seus aspectos visíveis e comparáveis. A ruptura da episteme moderna, um acontecimento de imensa

importância e consequência, se daria justamente pelos limites da própria representação na produção do conhecimento.

> A partir desse acontecimento, o que valoriza os objetos do desejo [mercadorias] não são mais apenas os outros objetos que o desejo pode representar, mas um elemento irredutível a essa representação: o *trabalho;* o que permite caracterizar um ser natural não são mais os elementos [caracteres] que se podem analisar sobre as representações que dele e de outros se fazem, mas certa relação interior a esse ser e a que se chama sua *organização;* o que permite definir uma língua não é a maneira como ela representa as representações, mas certa arquitetura interna, certa maneira de modificar as próprias palavras segundo a postura gramatical que ocupam umas em relação às outras: é seu *sistema flexional*. Em todos os casos, a relação da representação consigo mesma e as relações de ordem que ela permite determinar fora de toda medida quantitativa passam agora por condições exteriores à própria representação na sua atualidade.[93]

Foucault guarda certo mistério até as partes finais do livro, mas como já vimos, esse acontecimento é o surgimento do Homem como sujeito e objeto do conhecimento. O surgimento de 'trabalho', 'vida' e 'linguagem' como centrais para a Economia Política, Biologia e Linguística estão diretamente ligados a isso. Porém, esse acontecimento não é reduzido a tal de início, muito pelo contrário, Foucault admite a complexidade e dificuldade de explicar o processo, mas demarca bem o seu estilo, rejeitando explicações de cunho restrito da História das Ideias tradicional, ou as de cunho sociocultural:

> Esse acontecimento um pouco enigmático, esse acontecimento subterrâneo que, nos fins do século XVIII, se produziu nesses três domínios, submetendo-os num só lance a uma mesma ruptura, pode, pois, agora ser assinalado na unidade que funda suas formas diversas. Vê-se quão superficial seria buscar essa unidade do lado de um progresso na racionalidade ou da descoberta de um tema cultural novo. Nos últimos anos do século XVIII, não se introduziram os fenômenos complexos da biologia, ou da história das línguas ou da produção industrial em formas de análise racional a que, até então, elas teriam permanecido estranhas; tampouco se despertou de súbito o interesse — sob a "influência" de não se sabe que "romantismo" nascente — pelas figuras complexas da vida, da história e da sociedade; não se desprendeu, sob a instância de seus problemas, de um racionalismo submetido ao modelo da mecânica, às regras da análise e às leis do entendimento. Ou, antes, tudo isso se produziu efetivamente, mas como movimento de superfície: alteração e desvio dos interesses culturais, redistribuição das opiniões e dos juízos, aparecimento de novas formas no discurso científico, rugas traçadas pela primeira vez sobre a face esclarecida do saber.[94]

Analisando o passo a passo do processo, seja nos campos específicos que estuda, seja na sua relação com a Filosofia, Foucault apresenta como marco inicial da episteme moderna a Crítica de Kant, quando o pensamento se retira do espaço das representações, sendo postos em

[93] FOUCAULT, Michel. *Op. cit.* p. 326
[94] IDEM. *Ibidem.* pp. 327-328

questão os seus fundamentos e limites, ressaltando a dimensão metafísica do pensamento do século XVIII. 'Trabalho', 'vida' e 'linguagem' seriam transcendentais nas ciências empíricas não-quantitativas correspondentes à descoberta do campo transcendental por Kant na Filosofia; estão fora do conhecimento mas são condições do próprio conhecimento. Desse acontecimento, entende que podem se decorrer infinitas consequências, inclusive por ter aberto a ruptura para a episteme de nosso tempo. Dentre as muitas consequências que ele próprio assinala, estão cismas típicos da modernidade.

Primeiro, destacam-se duas diferenças entre esses três transcendentais das ciências empíricas com relação ao transcendental filosófico. Colocam-se ao lado do objeto, e não do sujeito ora em questão; são capazes de dar coerência e totalidade *a priori* da diversidade empírica, porém "concernem ao domínio das verdades *a posteriori* e aos princípios de sua síntese — e não à síntese *a priori* de toda experiência possível"[95]. Como conclusão disso, nos apresenta o seguinte:

> A primeira diferença (o fato de estarem os transcendentais alojados do lado do objeto) explica o nascimento dessas metafísicas que, apesar de sua cronologia pós-kantiana, aparecem como "pré-críticas": com efeito, elas se desviam da análise das condições do conhecimento tais como se podem desvelar no nível da subjetividade transcendental; mas essas metafísicas se desenvolvem a partir de transcendentais objetivos (a Palavra de Deus, a Vontade, a Vida), que só são possíveis na medida em que o domínio da representação se acha previamente limitado; elas têm, portanto, o mesmo solo arqueológico que a própria Crítica. A segunda diferença (o fato de que esses transcendentais concernem às sínteses *a posteriori)* explica o aparecimento de um "positivismo": é dada à experiência toda uma camada de fenômenos cuja racionalidade e cujo encadeamento repousam sobre um fundamento objetivo que não é possível trazer à luz; podem-se conhecer não as substâncias, mas os fenômenos; não as essências, mas as leis; não os seres, mas suas regularidades.[96]

Ou seja, por um lado, em termos ontológicos, fornecem-se ideias basilares para metafísicas que poderiam se classificadas como românticas, e, por outro, em termos epistemológicos, por serem ideias relativas a objetos 'não materiais', observáveis apenas de modo indireto empiricamente, fornecem-se bases ideais para princípios positivistas do conhecimento. São dois polos opostos aparentes, e que, no entanto, se reforçam mutuamente, pois seriam fundados numa mesma correlação.

Ainda nesses termos da Crítica kantiana, destacam-se uma nova ruptura, agora no projeto da *mathêsis*. Foucault insiste que a matematização não é o fundamento central da episteme clássica, e sim o ordenamento, quantitativo ou qualitativo, da diversidade de coisas

[95] IDEM. *Ibidem.* p. 336
[96] IDEM. *Ibidem.* pp. 336-337

no mundo. Portanto, além de ser uma episteme única, era também unívoca, os mesmos princípios e procedimentos, como categorização, mapeamento, busca por articulações, derivações, análise e síntese, regeriam toda a produção do conhecimento no período clássico. Contudo, a partir da ruptura moderna, teria surgido uma divisão epistemológica fundamental entre disciplinas que optariam pelos métodos analíticos das que seguiriam o método sintético: "Ter-se-á, pois, um campo de ciências *a priori*, de ciências formais e puras, de ciências dedutivas que são da alçada da lógica e das matemáticas: por outro lado, vê-se destacar um domínio de ciências *a posteriori*, de ciências empíricas que só utilizam as formas dedutivas por fragmentos e em regiões estreitamente localizadas"[97].

Tal divisão levaria, em consequência, a uma preocupação em recuperar a unidade perdida, que se verificaria em várias investidas. Novas classificações foram propostas para os campos do conhecimento, buscando-se hierarquias iniciadas na Matemática e ciências físicas, indo aos campos que lidam com objetos mais complexos. Buscou-se por estudar, justificar e formalizar os métodos empíricos e indutivos. Foucault cita tentativas de formalizar e matematizar a Economia, a Biologia e a Linguística. Contudo, em oposição a esses esforços, seriam recorrentes as afirmações de impossibilidades, "quer a uma especificidade irredutível da vida (...), quer ao caráter singular das ciências humanas que resistiriam a toda redução metodológica"[98]. Mas, como principal consequência dessa divisão, seria a colocação, efetivamente, da formalização e matematização como centro do 'projeto científico moderno'. Disso decorreria, do mesmo modo, que toda tentativa apressada de matematizar ou formalizar campos empíricos mais complexos pode resvalar em um pensamento ingênuo, de tipo dogmático, 'pré-crítico'.

Também no campo filosófico, houve esforços de busca da unidade, lembrando as pretensões de pensadores do período clássico, como o próprio Descartes, Leibniz, Diderot e D'Alambert de construir um corpo unificado do conhecimento. Contudo, dadas as diferenças epistêmicas, qualquer tentativa de unidade passaria pelas condições das rupturas modernas:

> A partir do século XIX, a unidade da *máthêsis* é rompida. Duas vezes rompida: por um lado, segundo a linha que divide as formas puras da análise e as leis da síntese, por outro lado, segundo a linha que separa, quando se trata de fundar as sínteses, a subjetividade transcendental e o modo de ser dos objetos. (...) Na época de Descartes ou de Leibniz, a transparência recíproca entre o saber e a filosofia era total, a ponto de a universalização do saber num pensamento filosófico não exigir um modo de reflexão específica. A partir de Kant, o problema é inteiramente diverso; o saber não pode mais desenvolver-se sobre o fundo unificado e unificador de uma *máthêsis.* Por um lado, coloca-se o problema das relações entre o campo formal e o campo

[97] IDEM. *Ibidem.* p. 338
[98] IDEM. *Ibidem.* p. 339

> transcendental (e nesse nível todos os conteúdos empíricos do saber são postos entre parênteses e permanecem em suspenso no que diz respeito a toda validade); e, por outro lado, coloca-se o problema das relações entre o domínio da empiricidade e o fundamento transcendental do conhecimento (então, a ordem pura do formal é posta de lado como não-pertinente para explicar essa região onde se funda toda experiência, mesmo aquela das formas puras do pensamento).[99]

Ou seja, qualquer que seja o esforço filosófico da reunificação, continuará apartado do campo das ciências empíricas. Pode se propor como reflexão auxiliar, e que teria tido duas tradições, uma voltada para fundar um novo pensamento, deduzi-lo de leis puras e universais, outra para desvelá-lo, relacionando uma subjetividade transcendental ao domínio dos conteúdos empíricos, aos quais Foucault associa inicialmente as obras de Fichte e Hegel, respectivamente. Contudo, esta autonomização da Filosofia teria sido seu destino desde o início do século XIX.

Estas, pois, seriam as consequências mais perenes da ruptura da episteme moderna. De modo negativo, essa autonomização do campo filosófico com relação às ciências empíricas, no que concerne o domínio das 'formas puras do conhecimento', e uma certa soberania, revelada em projetos de formalização, de uma noção de 'ciência pura'. Já de modo positivo, "os domínios empíricos se ligam a reflexões sobre a subjetividade, o ser humano e a finitude, assumindo valor e função de filosofia, tanto quanto de redução da filosofia ou de contrafilosofia"[100].

Voltando agora à centralidade da linguagem para essa perspectiva, ressalta-se a mudança também nesse domínio com a ruptura epistêmica moderna. Se, antes, pela dinâmica das representações, a linguagem era transparente na sua transmissão de significado, então ela *era* o próprio conhecimento, tinha posição central nos domínios do saber. A partir da ruptura, porém, a linguagem se dobra sobre si mesma, tornando-se também objeto do conhecimento, dotada de história, leis e uma objetividade somente sua. Contudo, ela não deixa de ser uma mediação necessária ao conhecimento científico, levando a tentativas de neutralização, de 'polimento' da linguagem científica, o 'sonho positivista'. De modo distinto, e ainda assim correlato, vieram os esforços de criação de lógicas independentes de gramáticas. Para o estudo da própria linguagem, por outro lado, a apropriação da Crítica também trouxe benefícios, levando a novos desenvolvimentos de técnicas de exegese (Foucault entende o trabalho de Marx como exegese do 'valor', por exemplo).

Assim, a exegese, ou *interpretação*, faz frente à *formalização* no pensamento moderno. Seriam duas grandes formas de análise, e talvez não haveria outras. Ainda que tivesse sido colocada ao mesmo nível dos objetos, a linguagem continuava necessária para a produção do

[99] IDEM. *Ibidem.* pp. 340-341
[100] IDEM. *Ibidem.* p. 342

conhecimento, "era necessário, ou torná-la transparente às formas do conhecimento, ou entranhá-la nos conteúdos do inconsciente"[101]. Seriam duas marchas por trás, de um lado, do formalismo do pensamento, passando por Rousserl, e do outro, aos esforços que levaram, por exemplo, à descoberta do inconsciente por Freud. Espaço comum tanto para o estruturalismo e quanto para a fenomenologia. Contudo:

> Quanto à divisão entre a interpretação e a formalização, é verdade que ela hoje nos pressiona e nos domina. Mas não é bastante rigorosa, a bifurcação que ela delineia não se entranha suficientemente longe em nossa cultura, seus dois ramos são demasiado contemporâneos para que possamos dizer sequer que ela prescreve uma simples escolha ou que nos convida a optar entre o passado que acreditava no sentido e o presente (o futuro) que descobriu o significante. Trata-se, de fato, de duas técnicas correlativas, cujo solo comum de possibilidade é formado pelo ser da linguagem, tal como se constitui no limiar da idade moderna.[102]

Outra consequência da ruptura para o domínio da linguagem, digna de nota, é o surgimento da Literatura – a 'Literatura como tal'. Citando Homero e Dante, Foucault reconhece que sempre houve obras de caráter literário, mas não como na cultura moderna, com o isolamento de um campo em torno de linguagens singulares. "A literatura é a contestação da filologia (de que é, no entanto, a figura gêmea): ela reconduz a linguagem da gramática ao desnudado poder de falar, e lá encontra o ser selvagem e imperioso das palavras."[103] No momento em que a linguagem se torna objeto do conhecimento, a Literatura se permite questionar os limites dos gêneros, livrar-se dos valores clássicos e experimentar a degeneração, o escândalo, a feiura, o absurdo. Na contramão, portanto, se permite fechar-se em si mesma, sem necessidade de ter qualquer função.

Todas essas transformações ao nível da linguagem, contudo, são expressões e consequências do acontecimento central para Foucault, o 'aparecimento do homem' para o saber, como sujeito *e* objeto do conhecimento. Argumenta que na episteme do período clássico não havia espaço para um domínio próprio, específico do homem, nem para uma 'ciência do homem', por mais que o humanismo e o racionalismo tenham colocado o homem numa posição de destaque no mundo não tiveram a possiblidade de estudá-lo. O homem sujeito do conhecimento, porém, como já mencionado anteriormente, não tem mais a certeza proveniente do *cogito* cartesiano, e é condicionado pelas próprias rupturas epistemológicas discutidas acima, sendo ainda consciente de sua própria finitude. Já o homem como objeto do

[101] IDEM. *Ibidem.* p. 414
[102] IDEM. *Ibidem.* p. 414
[103] IDEM. *Ibidem.* p. 415

conhecimento estaria, portanto, sujeito aos diversos saberes que Foucault pretende localizar na episteme moderna.

Mas, no seu entender, em termos de sujeito e ao mesmo tempo objeto do conhecimento, o homem teria surgido como um estranho duplo, 'empírico-transcendental' – "porquanto é um ser tal que nele se tomará conhecimento do que torna possível todo conhecimento"[104]. Isso se expressaria no fato de que emerge junto a duas espécies de análise sobre o pensamento e a produção de conhecimento:

> As que se alojaram no espaço do corpo e que, pelo estudo da percepção, dos mecanismos sensoriais, dos esquemas neuromotores, da articulação comum às coisas e ao organismo, funcionaram como uma espécie de estética transcendental; aí se descobria que o conhecimento tinha condições anatomofisiológicas, que ele se formava pouco a pouco na nervura do corpo, que nele tinha talvez uma sede privilegiada, que suas formas, em todo o caso, não podiam ser dissociadas das singularidades de seu funcionamento; em suma, que havia uma *natureza* do conhecimento humano que lhe determinava as formas e que podia, ao mesmo tempo, ser-lhe manifestada nos seus próprios conteúdos empíricos. Houve também as análises que, pelo estudo das ilusões da humanidade, mais ou menos antigas, mais ou menos difíceis de vencer, funcionaram como uma espécie de dialética transcendental; mostrava-se assim que o conhecimento tinha condições históricas, sociais ou econômicas, que ele se formava no interior de relações tecidas entre os homens e que não era independente da figura particular que elas poderiam assumir aqui ou ali, em suma, que havia uma *história* do conhecimento humano que podia ao mesmo tempo ser dada ao saber empírico e prescrever-lhe suas formas.[105]

Foucault salienta que essas análises de modo algum necessitam uma da outra, podendo recusar, inclusive, teorias do próprio sujeito, podendo repousar sobre si mesmas. Ainda assim, reconhece que, para serem efetivas, tanto a busca por uma 'natureza do conhecimento', ou por uma 'história do conhecimento', supõem certa crítica, havendo a possibilidade de se distinguir "a ilusão da verdade, a quimera ideológica da teoria científica"[106]. De todo modo, entende que haveria uma divisão ainda mais obscura e fundamental, a da própria verdade.

> Deve existir, com efeito, uma verdade que é da ordem do objeto — aquela que pouco a pouco se esforça, se forma, se equilibra e se manifesta através do corpo e dos rudimentos da percepção, aquela igualmente que se desenha à medida que as ilusões se dissipam e que a história se instaura num estatuto desalienado; mas deve existir também uma verdade que é da ordem do discurso — uma verdade que permite sustentar sobre a natureza ou a história do conhecimento uma linguagem que seja verdadeira.[107]

---

[104] IDEM. *Ibidem.* p. 439
[105] IDEM. *Ibidem.* pp. 439-440
[106] IDEM. *Ibidem.* p. 441
[107] IDEM. *Ibidem.* p. 441

Portanto, o estatuto de verdade do discurso permaneceria ambíguo. Nesse ponto, Foucault procura mostrar que, de um lado, o positivismo, e de outro, o marxismo (tratado como escatologia), dão respostas diferentes para fundamentar a verdade de seus discursos, ainda que ambos fossem arqueologicamente indissociáveis. A saída para ambas as alternativas, caso houvesse, passaria por questionar a real existência do próprio homem.

Acredito que, até aqui, consegui reunir os elementos centrais da análise de Foucault com relação aos cismas modernos, não pretendendo seguir adiante nas suas correlações entre as ciências humanas. Talvez caiba lembrar que ele defende abertamente que não sejam caracterizadas como 'ciências', porém mais no sentido de que ele vê as ciências da natureza modernas como tendo a matemática e a formalização no seu cerce. Talvez sobre isso, eu pense como Holton, que muito das críticas ou caracterizações das ciências da natureza e de seu conhecimento não corresponda a como elas são de fato produzidas. Aliás, como já discuti na dissertação, o próprio Foucault optou por não abordar as ciências físicas na passagem do período clássico para o moderno – em que talvez encontrasse 'energia' como mais um par entre 'vida', 'linguagem' e 'trabalho'. Vendo o polo formalizador, matemático, tornando-se o cerne do projeto das ciências puras – inclusive na própria narrativa sobre o processo de desenvolvimento das ciências –, entendo que tenha feito o esforço no sentido contrário, pela valorização do não-quantitativo, pela linguagem. Esse, certamente, o seu maior limite, na minha compreensão.

De todo modo, entendo que discordar das conclusões não implica invalidar o conjunto da obra, as diversas correlações que foram desveladas, muito pelo contrário. De todos até aqui, penso que quem mais procurou e encontrou determinações para além da aparência das 'Duas Culturas' foi Foucault. Talvez seu maior mérito seja o de não partir de conceitos amplos e tacitamente aceitos, como 'iluminismo' e 'romantismo', para encontrar o que se expressou como as diversas metafísicas ou um projeto universalista como sendo resultado de uma ruptura no modo clássico de pensar o mundo. Ruptura a partir da qual, de fato, a Filosofia e a Literatura se tornaram autônomas, em que as práticas de formalização e interpretação, ambas derivadas da falência da Ordem perante a História, podem ajudar a compreender os cismas modernos de modo mais profundo. Mais interessante ainda é o fato de não serem considerados cismas intransponíveis, mas como resultado do grande acontecimento inaugurador da modernidade, o surgimento do homem. Homem esse que pode deixar de existir, junto com suas ciências normativas, disciplinares, no fundo opressivas – talvez uma militância pessoal e, acredito eu, muito legítima por parte do próprio Foucault.

Todavia, mantenho a percepção dos limites dessa perspectiva, já apreciados na dissertação. Definitivamente, não concordo que uma análise das mudanças epistêmicas na virada dos séculos XVIII para o XIX ignore o efeito das mudanças sociais em voga. Podemos pensar, sem dúvida, que os poucos autores estudados para a sua análise expressem, e animem, as mudanças no campo das ideias nessa virada; mas a experiência vivida por centenas de milhões de pessoas, com as mudanças bruscas porque passaram nas revoluções sociais, me parece influenciar muito mais, ainda que de forma difusa, o campo das mentalidades. Do mesmo modo, suspeito que uma 'ciência do homem' durante o período clássico não foi inviabilizada pelos arranjos de uma episteme etérea que dominava o período, mas fora efetivamente reprimida por instituições muito reais como a Igreja Católica, suas diversas igrejas rivais desde o cisma religioso do século XVI, bem como os Estados Absolutistas, como veremos com Koselleck.

Assim, sigamos na nossa peripécia pelos autores que fomos encontrando pelo caminho, voltando aos nossos objetivos principais: entender melhor os cismas modernos, e suas implicações epistemológicas gerais, para a História e, mais especificamente, para uma História Social das Ideias. Nos voltemos mais à própria História.

2.3 – Implicações sobre a epistemologia da História

Iniciamos com Snow e sua constatação incômoda de uma divisão nas sociedades modernas entre 'cientistas' (mais propriamente das ciências físicas) e 'literatos', expressa por incompreensão mútua e alguma rivalidade no que concerne as ciências (da natureza) e os impactos da industrialização na natureza e sociedade. Ambos os grupos se comportariam como culturas, no sentido de terem uma ética própria, valores, práticas e posições políticas comuns – e opostas aos da outra cultura. Os cientistas seriam progressistas e os literatos, reacionários. No fundo desse cisma estaria a (in)compreensão do significado da Revolução Industrial, implicando em perda de oportunidades no que seria a Revolução Científica que vinha ocorrendo desde o período do entre-guerras. O maior risco dessa divisão seria de o Ocidente ser suplantado pelos comunistas chineses e soviéticos – esses últimos, aliás, segundo Snow, teriam uma compreensão melhor das revoluções Industrial e Científica, mas, ainda assim, continuavam sendo tacitamente os inimigos do Ocidente, junto com a perigosa dialética... Por isso, os ocidentais deveriam ajudar os países pobres.

Mesmo com sua rejeição à dialética, assim como à ideia de divisões internas, inerentes às sociedades modernas, Snow defende a existência da divisão dual. Em sua 'segunda visão', poucos anos depois de ter lançado o mote das 'Duas Culturas', admite que sua visão inicial pode ser limitada, mas até pelo tamanho da repercussão desse mote, positiva e negativa, pelo mundo intelectual, acredita que alguma divisão existe, e insiste na importância de se entender melhor a ciência, a Revolução Industrial e seus impactos, para levá-la ao resto do mundo. Concede a possibilidade dessa divisão incluir um terceiro campo, mas considera o conjunto das 'opiniões' voltadas a buscar os fatos sobre a História e sociedade ainda muito incipiente.

A ideia de 'Duas Culturas', como vimos, se vulgarizou de tal forma que é marcante, por exemplo, nas comunidades universitárias brasileiras. Eu vivi e vivo isso, transitando entre as 'exatas' e as 'humanas'. Ou, de modo mais refinado, entre as 'tecnociências' e as 'humanidades'. O senso comum é tão forte que consegue reunir dentro de 'humanidades' desde as Belas Artes, Teatro, Arquitetura, Letras, até Sociologia, Psicologia, Antropologia, Direito... E a Economia, onde fica? E a Ciência Política? E a Geografia? Olhando de fora, sempre senti um *ethos* de exatas entre os economistas, alguns cientistas políticos, e mesmo alguns geógrafos. Às vezes se concede às Ciências Biológicas e Medicina o terceiro campo das 'biomédicas'. A divisão aparente nos impede de ver correlações mais de fundo, como pensar, como na perspectiva da Filosofia da Técnica de Ellul, em Engenharia, Medicina, Direito e Pedagogia como campos tecnológicos, por exemplo. Impede de ver cientificidade nas ciências humanas, e a falta de debate epistemológico nas próprias ciências da natureza e nas matemáticas. Isso dentre outras diversas consequências – inclusive na distribuição desigual de verbas públicas nas universidades. Snow não falava diretamente de disciplinas, mas a vulgarização das 'Duas Culturas' ficou, e entre termos simplórios, como 'exatas' e 'humanas', que sequer fazem sentido se tomados criticamente.

Ainda assim, Snow apresenta diversos *insights* nos seus dois textos, como a centralidade da compreensão do significado da Revolução Industrial e a vinculação temporal dos cientistas com o futuro e dos literatos com (já vistos como românticos) com o passado. Ao fim das contas, aprofunda sua própria visão quando constata a divisão *dentro de um mesmo campo*, ou disciplina, no caso a Crítica Literária. Conquanto olham para os mesmos textos, pensadores de polos distintos chegam a conclusões completamente diferentes.

Com Holton, pudemos ter a dimensão que o debate mais de fundo por trás das 'Duas Culturas' ganhou nos anos 1960 e 1970. Demonstra que os polos se formavam na crítica negadora ou na defesa entusiasta das ciências (da natureza) e da tecnologia. O que os críticos atacam não são somente os efeitos da industrialização na natureza e na sociedade, mas a própria

racionalidade científica, tendo grande efeito na opinião pública e consequências para o avanço das ciências. Já os defensores, especialmente Popper e Lakatos, são ardorosos apologistas da própria racionalidade – mas também da sociedade moderna ocidental liberal... A polarização com relação às ciências se relaciona à polarização 'esquerda' *versus* 'direita' e a mesma vinculação temporal aparece, entre passado e futuro.

A angústia de Holton está no fato de que ambos os polos prejudicam a compreensão de como as ciências efetivamente são feitas, ou seja, de como 'pessoas reais' fazem 'descobertas reais' sobre 'problemas reais'. Por um lado, a crítica romântica fala de uma racionalidade científica que não corresponde à realidade das práticas, criando um judas para poder malhar, e por outro, as teorias de cunho neopositivistas de Popper e Lakatos deixariam de lado justamente o fundamental 'contexto da descoberta' – para cuja compreensão defende que algum conhecimento sobre Psicologia e Sociologia poderiam contribuir. Os 'cientistas', por sua vez – retirados dos polos por supostamente não se interessarem por esse debate (já que 'a pesquisa é longa...') –, sofreriam com uma espécie de assédio por ambas as partes e a sustentação da produção científica estaria também comprometida dependendo muito da opinião pública.

Holton, portanto, corrobora a vinculação política e temporal às posições de fundo epistemológico na divisão dual, entre neoromânticos e neopositivistas. Porém, como dito, talvez seu principal limite seja sua própria posição, tacitamente ao lado dos cientistas, que são tomados como neutros – além de não considerar a cientificidade das ciências humanas (e, no fundo, de seu próprio trabalho!..). Isso deriva do que parece ser sua própria concepção de conhecimento, ao não distinguir as palavras e as coisas, ou algo próximo do que Bloor chama de mistificado.

Bloor, por sua vez, ao contrário, firma-se precisamente na cientificidade da Sociologia do Conhecimento e toca no debate Popper X Kuhn, deixado de lado por Holton. Se é verdade que ele buscou por autores muito difundidos pela contracultura dos anos 1960 e 1970, como Mumford, talvez devesse ter abertamente apresentado Kuhn, já que o cita de modo indireto – afinal era principalmente com ele que Popper e Lakatos estavam debatendo. E Bloor faz ainda de sua análise desse debate como estudo de caso muito bem-sucedido das vinculações entre epistemologia e o que ele chama de 'ideologias sociais', a iluminista e a romântica. As relações temporais, mais uma vez, são centrais, e derivadas das divisões políticas entre 'vencedores' e 'perdedores' dos processos revolucionários desde as origens da modernidade ocidental.

Em um panorama histórico bem mais amplo do que Holton e Snow, Bloor insere e correlaciona os termos do debate Popper X Kuhn com outras tantas controvérsias nos mais diferentes campos, entre teorias políticas, sociais, econômicas, éticas e legais de ambos os polos. A relação entre posições epistemológicas e ideológicas seria uma consequência direta da

existência da própria sociedade e suas divisões. Isso não implicaria em relativismo, a possibilidade de uma Sociologia do Conhecimento é sempre defendida (no seu 'programa forte') como cientificidade, literalmente. Inclusive, nesse ponto ele se posiciona ao lado de Kuhn, cuja teoria seria muito mais cientificamente apreciável do que a teoria de Popper, com seu caráter mais prescritivo e abstrato. O grande problema para Bloor seriam as concepções mistificadoras do conhecimento, que impediriam que a ciência fosse aplicada a si própria. Assumir a Sociologia do Conhecimento na sua plenitude é que seria a única forma de impedir que as vinculações ideológicas aparecessem inconscientemente nas nossas concepções e práticas epistemológicas e teorias científicas.

Bloor também levanta a 'varável da ameaça' à ciência ou à sociedade (e poderíamos incluir à natureza também) como relevantes na tomada de posições, especialmente na mistificação do conhecimento. Posições não ameaçadas, ou dissidências minoritárias, teriam mais facilidade de encarar o conhecimento de modo natural, enquanto as posições ameaçadas levariam à mistificação. E, assim, entende que a melhor posição para a Sociologia do Conhecimento seria compartilhar da 'complacência epistemológica' de Kuhn, das posições majoritárias não ameaçadas. Com relação às dissidências minorirárias, por criticarem as posições majoritárias, estas seria mais céticas, e sua tendência à desconstrução as levaria ao niilismo.

Nesse ponto, surgiram para mim alguns limites de Bloor. Primeiro, ao levantar as ideologias sociais, elenca apenas iluminismo e romantismo, como se ambas encerrassem todo o debate político-ideológico moderno. Depois, quando surgem três posições com relação à ameaça, coloca tendências céticas e românticas em ambos os extremos. Apesar de se falar em direita e esquerda, especialmente pelas posições de Popper, ou se oculta o que seria uma ideologia de esquerda, ou tacitamente se associa esquerda à ideologia romântica. Por outro lado, sua defesa de uma complacência epistemológica parece recair na própria tendência autoritária de Kuhn com relação ao ensino mais dogmático das ciências. Não vejo uma correlação entre crítica minoritária e ceticismo, acho que é possível produzir conhecimento crítico sem cair no niilismo. Até entendo que sua maior preocupação seja com o conhecimento mistificado, mas o que entendi da variável ameaça foi uma discussão indireta sobre criticidade e hegemonia. E, se posso levantar uma hipótese, é de que quão mais hegemônica é uma posição, maior é a tendência de se perder o senso (auto)crítico.

Já com Foucault, temos provavelmente a tentativa mais aprofundada e sofisticada de compreender as divisões no que ele chama de 'episteme moderna'. E, se aparentemente ele não tem uma complacência epistemológica, afinal é crítico das posições hegemônicas na História

das Ideias, Foucault mostra toda a segurança que Bloor elogia em Kuhn para aplicar seu método, mesmo em construção, até as últimas consequências. Literalmente fazendo sua parte no que ficou conhecido como ‘giro linguístico’ nas ditas humanidades nos anos 1960 e 1970, ao tomar a linguagem como pressuposto das ideias ele rouba da Matemática e da Mecânica a centralidade do pensamento clássico trazendo-o para o seu próprio domínio, encontrando, de fato, diversas correlações entre campos empíricos distintos.

Talvez seu grande mérito seja o de desprezar, a princípio, as polarizações típicas da História das Ideias, de relativizar os romantismos e positivismos como palavras guarda-chuva, para ao final desvelar novamente polarizações diversas. E também de marcar a centralidade da Crítica de Kant para a ruptura epistêmica, abrindo-se todo um campo de questionamentos sobre os limites e fundamentos do conhecimento, encerrando a transparência do discurso e relação imediata entre palavras e coisas. Daí as consequentes buscas por uma linguagem mais pura ou esforços exegéticos, ou seja, dos polos da Formalização e da Interpretação, além dos processos de autonomização da Filosofia e da Literatura. Fugindo expressamente de uma lógica dialética, ou talvez de uma dialética vulgarizada, assim como de relações com as mudanças sociais que levaram ao rebento da modernidade, em termos de vencedores ou perdedores, progressistas ou reacionários, ele encontra as dualidades a partir de condições comuns e ainda mantém também como paradigma do período moderno a História, em oposição à Ordem clássica. Uma História que vai surgindo não de revoluções, mas da percepção mais profunda das ordens da vida, da produção e da estrutura das línguas em sua transformação. É a História surgindo com o nascimento, ou criação, do Homem.

Sobre os conceitos transcendentais de ‘trabalho’, ‘vida’ e ‘linguagem’, entendo que, por Foucault ter encontrado uma história parecida para o conceito de ‘energia’, eles devem realmente ser elementos centrais para a nova episteme, dentro de sua perspectiva. Ao mesmo tempo são o que tornam possíveis os seus campos empíricos – incluindo as ciências físicas – também geram ideias apropriadas no campo mais amplo da mentalidade moderna, abrindo espaço fértil para metafísicas as mais diversas, fundamentalmente pré-críticas. Entretanto, aí precisamente começam a aparecer para mim limites em Foucault. Ao se focar tão fortemente nesses três conceitos e seus campos específicos que ele escolheu estudar, ele parte para toda uma caracterização e localização dos campos novos das ciências humanas, insistindo repetidas vezes sobre ‘o Homem que *fala*, *vive* e *trabalha*’. Ora, por que não o Homem que *fala*, *vive*, *trabalha* e *joga bola*? Ou por que não o Homem que *fala*, *vive*, *trabalha*, *joga bola* e *faz política*?

Ao longo da leitura de *A palavra e as coisas* sempre me incomodou a falta de uma explicitação das escolhas dos autores e dos campos estudados. Que ele não considerasse as relações sociais, tudo bem, isso faz parte do seu modelo; que se propusesse a excluir as ciências físicas e a matemática, eu já acho que foi num pequeno truque, transformando o 'Ordem e Medida' de Descartes em apenas 'Ordem'. Mas vamos lá, já se estudou muito sobre isso e ele estuda os campos que quiser; agora, porque não incluir, nem sequer mencionar, outras tradições do pensamento clássico, como as filosofia moral, a aritmética política e estudos sobre os solos e a formação da Terra, por exemplo? Desse modo, todo o quadro que ele constrói das ciências humanas na sua relação com as três ciências empíricas, a Biologia, a Economia Política e a Linguística, me parece comprometido. Além disso, mesmo dentro de seu próprio quadro, suspeito fortemente que tenha caído no problema da superinterpretação ao amarrar tão fortemente as correlações que foi criando ou encontrando de modo a extrair e problematizar, por fim, as posições epistemologicamente singulares da Antropologia e da Psicanálise.

A bem da verdade, os quatro autores apresentados, se estão apontando para a necessidade de superação dos cismas modernos, todos parecem partir de um dos polos. Snow e Holton, certamente estão do lado dos cientistas; nesse sentido, como veremos mais adiante, Holton é muito mais próximo dos neoapolíneos do que pode perceber. Já Bloor se posiciona junto a Kuhn, não apenas como um anti-Popper, ou anti-mistificação do conhecimento, mas por ter uma visão holista e concreta da sociedade e do conhecimento, bem mais próxima ao romantismo do que a imagem abstrata e individualizada que ele passa do que seria o iluminismo. Foucault, por sua vez, está evidentemente no polo da Interpretação, ainda que, como ele mesmo defenda, este não seja um cisma intransponível – ele mesmo, na *Arqueologia do saber*, fará um esforço de formalização metodológica, quando voltará atrás acerca de algumas de suas primeiras interpretações. Pois, sem dúvida, acredito que seja possível, e necessário, tentar a síntese entre Formalização e Interpretação.

Assim, dados esses passos, fica evidente que o problema das incompreensões epistemológicas vai muito além de uma divisão entre disciplinas e tem vinculação direta com os embates político-ideológicos modernos, sem deixar de guardar suas determinações também no nível das linguagens. A temporalidade sempre aparece, vinculando literatos, neoapolíneos e românticos ao passado, porém os demais polos ficam entre presente e/ou futuro, dado que todas as caracterizações foram duais. E para todos, exceto Foucault, as incompreensões se relacionam a posições políticas distintas sobre os eventos ocorridos na virada dos séculos XVIII para o XIX, bem como sobre o lugar das ciências nas sociedades modernas.

Para concluir essas reflexões prelimitares, pretendo me voltar agora mais especificamente para a História – a vivida e a escrita – aproveitando os passos dados até aqui, mas pretendendo avançar além dos limites que encontrei nesses quatro autores. Primeiro, em um paralelo muito interessante com a polêmica sobre 'Duas Culturas' aberta por C. P. Snow, vou apresentar, como já tinha antecipado, a visão de Ciro Cardoso sobre a divisão da História entre paradigmas rivais nos anos 1990. A seguir, tratarei dos eventos revolucionários da virada dos séculos pela perspectiva de Reinhart Koselleck, que me parece conseguir ajudar a ultrapassar os limites encontrados, mesmo por fora do marxismo, sobre os cismas modernos e suas implicações. Primeiro sobre suas causas, em um texto de 1959 – fazendo, portanto, um retorno ao ano de partida – em que se apreciamos a posição de Koselleck acerca do cisma moderno. Depois, em uma segunda visão do próprio Koselleck, vemos as consequências do cisma na mudança da relação temporal entre passado, presente e futuro, e sua relação com as posições políticas de Reação, Reforma e Revolução. Partindo dessa perspectiva, enfim, encerro com Ciro Cardoso novamente, agora também em uma segunda visão, bem mais recente, que acredito que dê uma boa conclusão ao apresentar as tendências historiográficas globais divididas em três grandes modalidades epistemológicas: o *construcionismo*, o *reconstrucionismo* e o *desconstrucionismo*.

2.3.1 – Ciro Cardoso – paradigma iluminista versus *paradigma pós-moderno*

O historiador marxista Ciro Cardoso (por quem tive a felicidade de ser orientado na graduação) abre a coletânea *Domínios da História – ensaios de teoria e metodologia*[108] com uma introdução que se tornou um clássico para a historiografia brasileira recente: "História e paradigmas rivais". Como disse em tópico anterior, eu mesmo o tomei como ponto de partida teórico na minha monografia da História, e é com satisfação que volto a ele nesse novo contexto.

Por estar escrevendo em meados dos anos 1990, pouco menos de quarenta anos depois de Snow, e cerca de vinte anos depois de Holton, percebe-se no seu texto novamente o caminhar da História – vivia-se o período pós-queda do Muro de Berlim e do bloco soviético, e o decorrente avanço das políticas neoliberais, com grandes efeitos no Brasil como em todo o mundo. Com repercussões também nos meios acadêmicos, desde as décadas anteriores, misturando-se críticas políticas e teóricas ao marxismo – já muito diversificado e com conflitos

[108] CARDOSO, Ciro. e VAINFAS, Ronaldo (org). *Op. cit.*

e divisões internas, por sinal – ou demais teorias macrossociais nas ciências humanas, por parte de autores da Filosofia e Crítica Literária, ditos 'pós-estruturalistas', ou mesmo 'pós-modernos'.

Buscando relacionar o atual estado da disciplina história, em termos epistemológicos, aos rumos que a própria História seguia, Ciro apresenta um mapeamento geral do campo a partir da oposição entre dois paradigmas rivais, o 'iluminista' e o 'pós-moderno'. Ele evidentemente se identifica com o paradigma iluminista, apontando o paradigma rival como expressão dos problemas de seu tempo, porém não poupará críticas a ambos, tratando a divisão do campo como um dado da realidade. Alguma superação deveria vir dessa divisão.

Seu texto, contudo, é aberto a partir de outra dualidade: "Neste limiar do século XXI, vivemos segundo muitos uma crise de civilização, simbolizada talvez em forma adequada pela maneira com que se encara hoje em dia a dupla conceitual cultura/civilização"[109]. Tratou, portanto, de ir diretamente ao fundamento da divisão entre os paradigmas. Apresenta, então, as diferentes acepções de 'cultura' e 'civilização' por parte de filósofos franceses e alemães desde o século XVIII da seguinte forma: enquanto a vertente francesa via a ideia de civilização num sentido evolucionista e otimista (relacionado à urbanização, escrita, desenvolvimentos técnicos etc.), como uma 'alta cultura', resultado de etapas sucessivas, a vertente alemã tomava mais a ideia de cultura como costumes específicos, de mudança lenta, e responsáveis pela coesão social, mais associada à vida rural, e portanto não valorizando a ideia de civilização. Assim, entende que:

> Uma das opções possíveis para definir o deslocamento de paradigma na área das humanidades e das ciências sociais que se liga, em nosso século, a um processo mais ou menos longo cuja fase decisiva parece ter sido 1968-1989 consistiria em vê-lo como uma vitória do corte interpretativo de origem alemã sobre o de origem francesa, sintetizando o que muitos pensadores contemporâneos veem como o fim de uma longa fase na história dos homens e suas visões de mundo, começada com o Renascimento e intensificada com o Iluminismo: donde a designação usual deste fim de século como inaugurando um período pós-moderno. Alguns autores, mais radicalmente, encaram a questão central como sendo o colapso iminente da civilização *qua* civilização; ou seja, o fim de uma fase ainda mais longa, que se vinha desenvolvendo há uns cinco milênios.[110]

Ao falar do período 1968-1989, liga novamente os debates acadêmicos aos políticos – como veremos adiante, vai colocar em suspeição os verdadeiros interesses de alguns autores do paradigma rival. Contudo, não despreza as possíveis interpretações sobre uma virada pós-queda

[109] IDEM. *Ibidem.* p.1
[110] IDEM. *Ibidem.* p.2

do Muro, ainda que não concorde que já vivêssemos em um mundo pós-moderno. Contudo, os efeitos acadêmicos do processo histórico levariam a uma efetiva aproximação do campo da Antropologia, mais descritiva, no interesse pela diversidade dos objetos, em recortes cada vez mais localizados, em sua alteridade cultural entre sociedades e dentro delas.

Começa apresentando o paradigma iluminista como ameaçado em sua hegemonia, mas tendo ao longo do século combatido o historicismo e métodos estritamente interpretativos "em nome da razão e do progresso humano, em uma perspectiva que pretendia estender aos estudos sociais o método científico"[111]. As principais vertentes desse paradigma seriam o marxismo (com exceção da Escola de Frankfurt, como faz questão de frisar) e a chamada 'Escola dos *Annales*', tendo sua maior relevância sobre os estudos históricos no período de 1950 a 1968. Propunha-se uma História em geral explicativa, racionalista, com base em métodos 'hipotéticos' ou mesmo 'hipotético-dedutivos' (mais raros, pois mais difíceis) e em modelos diversos, como algumas tendências evolucionistas, algumas vertentes estruturalistas, o marxismo e o weberianismo.

Sobre o marxismo – citando linhas gerais sintetizadas por Adam Schaff – funda-se no pressuposto que a realidade social seria mutável, submetida a leis dinâmicas passíveis de reflexos na ciência histórica, e que "as mudanças conduzem a estados periódicos de equilíbrio relativo, cuja característica não é a ausência de qualquer mudança, mas sim a duração relativa de suas 'formas' e 'relações recíprocas'"[112]. Epistemologicamente, seria baseado em um modelo que toma o sujeito do conhecimento nem como passivo, como reflexo de uma realidade exterior, nem como totalmente ativo no processo do conhecimento.

> Tal modelo é chamado de *teoria modificada do reflexo*, a qual postula, entre o sujeito que conhece e aquilo que é conhecido, a mediação da pratica (trabalho, práxis, produção: devendo tais termos entender-se em sua acepção mais ampla). No caso especifico da história, a consequência desta teoria do conhecimento é que, como os processos passados não podem transformar-se, nós os conhecemos através de transformações constantes de suas imagens consecutivas, em função das mudanças que intervém na práxis atual. Deve notar-se que isto não se confunde com o relativismo dos historicistas, já que a teoria marxista do conhecimento é um realismo (o objeto do conhecimento histórico não é constituído pelo sujeito: a práxis atual intervém na apropriação cognitiva de algo que existe por si mesmo e pode ser conhecido): trata-se, mais exatamente, da concepção da verdade cientifica como limite absoluto a que tendem verdades relativas ou parciais cujo alcance maior ou menor depende do tipo de conhecimento histórico que permite a pratica social de cada época ou fase.[113]

[111] IDEM. *Ibidem.* pp. 3-4
[112] IDEM. *Ibidem.* p. 5
[113] IDEM. *Ibidem.* p. 5 Cita ILIENKOV, Evald Vasilievich. *Lógica dialéctica*. Moscou: Editorial Progreso, 1977

Relacionando novamente a teoria à prática política no marxismo, Ciro ressalta o potencial do conhecimento histórico para a atuação na realidade presente. Porém, se, por um lado, podemos conhecer a História em que vivemos, não podemos escolher as condições das configurações sociais por um simples gesto de vontade. O conhecimento das condições em que se dão as lutas sociais, seja do passado seja do presente, apontam para a configuração social mais ampla – e as possibilidades de ação política.

Por fim, ressalta ainda que o caráter holístico na tradição marxista reconhece que a 'esfera estritamente humana' está dialeticamente vinculada à Natureza, sendo ambos subsistemas de uma realidade mais ampla, e que dessa mesma relação entre 'homem' e 'natureza' é que emerge a mais básica contradição reconhecida pelo Materialismo Histórico, que se resolveria no 'desenvolvimento das forças produtivas', a partir de onde se desenvolveriam as demais, como as 'relações de produção', a relação entre 'base' e 'superestrutura' etc., assim como conceitos básicos como 'classes sociais', 'formações sócio-econômicas', 'modos de produção'. Seria uma tendência evolucionista, mas sem negar o caráter complexo, 'multilinear', passível de estagnações e retrocessos, expressando-se em 'leis tendenciais'. A fim de confirmar a influência do marxismo no campo da História, faz citações de Emmanuel Le Roy Ladurie e Geoffrey Barraclough, dois historiadores não-marxistas (Ladurie seria inclusive testemunha de que pesquisadores marxistas não eram bem vistos na academia francesa no período do entre-guerras, "sobretudo se houvesse preocupação em fazer carreira"[114], daí certa influência meio oculta).

Ciro apresenta também as bases do que se convencionou chamar de 'Escola dos *Annales*', revista francesa que foi um polo aglutinador de novas propostas teóricas e metodológicas entre os anos 1929 a 1969 (a partir de quando teria mudado suas orientações). Também se basearia na crença do caráter científico da história, mas como uma ciência em construção, menos estruturada do que as demais ciências humanas, com as quais deveria manter um contato maior – e das quais teria importado problemáticas, métodos e técnicas, inclusive de 'quantificação sistemática'. Abandonando o foco tradicional da História em fatos isolados, também apresenta a pretensão de formular sínteses globais, buscando-se por relações entre os diferentes níveis do social, político, econômico, das mentalidades, com diferentes ritmos de transformação; daí o grande interesse por pesquisas seriais sobre mentalidades coletivas, sobre demografia e economia, além de um grande interesse em geografia humana, seja pela típica História Regional francesa, seja pelos trabalhos clássicos sobre o Mediterrâneo, de Fernand

[114] IDEM. *Ibidem.* p. 7 Cita uma entrevista a *L' Express*, Paris, 27 de agosto-2 de setembro de 1973, p. 71.

Braudel, e outros sobre os oceanos Atlântico e Pacífico. Por fim, uma característica típica seria a ampliação das fontes de pesquisa, abandonando-se a pesquisa centrada em documentos textuais, valorizando-se imagens, fontes orais e arqueológicas.

Como pontos em comum dessas tendências, Ciro destaca o reconhecimento da necessidade de sínteses globais, da articulação entre diferentes níveis do social, e com as diferentes ciências humanas. Também elenca a percepção das especificidades temporais das diferentes épocas, e que não necessariamente a consciência que se têm à época corresponde à realidade social de então, além de se vincular o estudo da História a preocupações do presente.

Ciro trata então das críticas que o paradigma passa a sofrer, principalmente após 1968, destacando algumas mais especificamente ao marxismo. Mas começando com críticas mais gerais, afirma que:

> Um primeiro grupo de críticas ao paradigma "iluminista" em seu conjunto tem um caráter amplo – filosófico e epistemológico – que, até certo ponto, deriva de um abandono dos pontos de referência filosóficos até então preferidos (a alternativa: Hegel e Marx de um lado ou Kant do outro), inseridos no grande âmbito do racionalismo moderno, em favor de outros que são semi-racionalistas (Karl Popper, Noam Chomsky) ou irracionalistas (Friedrich Nietzsche, Martin Heidegger e, no campo da filosofia da ciência, P. Feyerabend e Thomas Kuhn).[115]

Relaciona esse conjunto de críticas a um nível mais amplo de crítica às consequências da modernidade industrial, às bombas atômicas, ao holocausto, ao problema ambiental etc., que trariam consigo a desilusão com o progresso, associando modernidade, ciência, tecnologia à geração de monstros, em vez da prometida felicidade. Essa massa crítica desembocaria na crítica à cientificidade, à possibilidade de compreensão racional da realidade social, que seria uma 'ilusão cientificista' a serviço de um poder (no sentido de Nietzsche). À preocupação macrossocial das tendências do paradigma iluminista associa-se o que seria um desprezo pelos indivíduos e pela subjetividade, pelo estudo de grupos e situações mais localizadas.

As ciências da natureza contemporâneas também teriam sido usadas como formas de questionar o paradigma, as neurociências e "mais especialmente a teoria quântica da física, no sentido de demonstrar a impossibilidade de sustentar, hoje em dia, as noções de causalidade, objetividade cientifica, determinação ou realismo"[116]. Ressalta que a falta de preparo científico e filosófico por parte dos historiadores levariam muitos a adotarem acriticamente tais posições, que são contraditórias nos seus próprios campos, citando a falta de consenso em torno da

[115] IDEM. *Ibidem.* p. 10
[116] IDEM. *Ibidem.* p. 11

interpretação quântica de Copenhagen, assim como por repetirem críticas já ultrapassadas às ciências de séculos anteriores.

O maior desafio para o paradigma iluminista e suas pretensões holísticas do social, contudo, seria enfrentar as ideias de 'fim da História' (por exemplo, de Francis Fukuyama), "tanto a história que os homens fazem, se se pretender perceber nela algum sentido, quanto a história que os historiadores escrevem, entendida como uma explicação global do social em seu movimento e em suas estruturações"[117]. A melhor resposta ao desafio seria justamente produzir uma nova teoria holística que desse conta dos processo, contudo Ciro fala que se vivia (nos anos 1990) um período nas ciências sociais análogo ao das ciências da natureza por volta de 1890, com relação às críticas à 'visão newtoniana', que só se resolveria com 'um novo paradigma' a partir da Relatividade e da Física Quântica. O mesmo 'mal-estar teórico e epistemológico' de então viveriam os cientistas sociais da atualidade,

> com o agravante, para estes últimos, de que as teorias disponíveis caducaram sobretudo porque o próprio objeto central – as sociedades humanas contemporâneas – mudou muito intrinsecamente. Ou melhor, o que nos leva ao cerne do problema: ainda está mudando radicalmente, mas em um processo que, se já revela alguns de seus aspectos e potencialidades, longe está de haver chegado ao fim e portanto de manifestar todas as suas consequências.[118]

Ciro abertamente se questiona sobre o momento presente, se o mundo que nascia com as novas tecnologias poderia reconfigurar de tal forma o mundo das concentrações fabris, resultado da Revolução Industrial, a ponto de ser caracterizado como pós-moderno, ainda que dentro dos marcos do capitalismo. Contudo, lembrando como a sensação de 'fim da história' com a prosperidade do pós-guerra foi derrubada pela crise econômica a partir de 1973, defende que os historiadores deveriam ficar imunes a mais esse 'fim da história', especialmente pela persistência dos problemas modernos "como o desemprego, a miséria, a exploração social e a punção de recursos de certas partes do mundo em proveito de outras, através de mecanismos renovados (serviço de dívida, política de patentes) ou antigos (guerra do Golfo)"[119], que acabariam por suscitar novas utopias de luta, ideologias e teorias, que deveriam se debruçar sobre a nova totalidade social. Admite inclusive que uma nova teoria social, mesmo que inclua elementos do paradigma iluminista e do marxismo, deverá ser diferente, mas que para isso deva fazer parte de um combate às 'tendências perversas da atualidade', como a indiferença aos direitos humanos e a ofensiva neoconservadora e neoliberal.

---

[117] IDEM. *Ibidem.* p. 13
[118] IDEM. *Ibidem.* p. 13
[119] IDEM. *Ibidem.* p. 14

Para apresentar o paradigma pós-moderno, Ciro parte de posições de alguns de seus praticantes, Keith Jenkins e Jean-François Lyotard, céticas e irônicas, que caracterizam o discurso sobre a História como problemático, seja na sua produção por historiadores profissionais ou apropriação pelo público mais amplo, passível de usos e abusos infinitos. O pós-modernismo, de maneira mais abrangente, se expressaria na 'morte dos centros' (locais de produção dos discursos) e desconfiança com relação às grandes 'metanarrativas'. Não haveria propriamente uma História, e sim 'histórias' relativas aos infindos grupos de uma nova realidade social agora fragmentária em crise de valores, o que tornaria impossível uma compreensão global do social, "o que explicaria o assumido niilismo intelectual contemporâneo, com seu relativismo absoluto e sua convicção de que o conhecimento se reduz a processos de semiose e interpretação (hermenêutica) impossíveis de ser hierarquizados de algum modo que possa pretender ao consenso"[120].

Suas bases filosóficas seriam Nietzsche, Heidegger e Wittgenstein, e, numa geração mais recente, Michel Foucault, Gilles Deleuze e Jacques Derrida; metodologicamente, se expressaria como uma hermenêutica nas ciências sociais, não explicativa, mas interpretativa, voltada para a 'compreensão'. O paradigma teria quatro aspectos centrais. Primeiro, uma dualidade natureza/cultura, partindo do princípio de que os fenômenos humanos são essencialmente distintos dos naturais, sendo impossível uma aproximação com as ciências da natureza. Decorreria daí, no entanto, uma recaída para ideias a-históricas de 'natureza humana', já muito criticadas; agora, "não mais o *homo faber*, nem o *homo oeconomicus*, e sim o *homo simbolicus*"[121]. Segundo, também decorrente do primeiro, estaria uma revalorização do domínio individual ou de pequenos grupos, em termos de representações, valores, desejos; do lado do 'observador', a percepção de fazer parte do próprio objeto de estudo, passível de laços de empatia com o próprio objeto. Terceiro, como consequência, se faria necessário desconstruir as formas de validação dos discursos científicos. Haveria, nesse aspecto, grande diversidade de posições, desde as mais subjetivistas, passando pelas que se sustentariam em alguma hermenêutica interpretativa ou antropologia relativista (citando a de Clifford Geertz), chegando aos extremos de se negar a necessidade de se estabelecer qualquer forma de validação. E, quarto, como consequência de todos os demais, a inevitabilidade de um relativismo radical, pelas infinitas possibilidades de interpretação sobre qualquer tema.

[120] IDEM. *Ibidem.* p. 15
[121] IDEM. *Ibidem.* p. 16

Ao se questionar sobre a explicação do avanço desse paradigma, considera primeiro que há elementos histórico-sociais, e também relativos a conflitos nos campos político e intelectual. Baseando-se em Alex Callinicos, afirma que

> o pós-modernismo revela-se como resultado da trajetória pessoal de intelectuais que podem ser considerados da "geração de 1968" no decorrer da década de 1970: de portadores de esperanças revolucionárias desiludidas, muitos deles passaram ao abandono da crença na possibilidade de uma transformação social global; daí, ao apoio entusiástico a movimentos parcializados de luta ou reivindicação (feminismo, regionalismo, movimento *gay*, ecologismo, movimento negro etc.), associado a um "frentismo" mal-explicado; vários, indo além, desembocaram por fim na socialdemocracia, no neoconservadorismo ou no neoliberalismo.[122]

Entretanto, Ciro não despreza desafios de ordem teórica e mesmo epistemológica para os quais o pós-modernismo seria uma das reações possíveis. Pelo contrário, entende que, a partir do final do século XIX e ao longo de todo o XX, se evidenciaram diversas 'programações sociais do comportamento', expressões da percepção do que ele denomina de 'dimensão semiótica do social', ou seja, de que todas as representações humanas são todas simbolicamente mediadas. Isso teria implicações epistemológicas fundamentais, pois todo conhecimento decorre de processos de significação e de linguagem. A posição pós-moderna afirma uma incomensurabilidade radical entre os processos sociais e a linguagem, chegando a extremos como considerar que apenas existem os discursos, e o 'real' seria o resultado de disputas discursivas, acabando-se inclusive com a ideia de sujeito do conhecimento.

Mas, ainda que não se chegue a esses extremos, dadas essas instâncias intermediárias (e ele cita especialmente a ideia de episteme de Foucault) impediriam qualquer cientificidade ao discurso sobre o social. Ciro evidentemente discorda, pois não vê necessidade de se abandonar a racionalidade, muito menos a ideia de sujeitos do conhecimento, e sim que se deva reconstruir as bases teóricas para incluir essas novas determinações da dimensão semiótica. Essa incomensurabilidade entre 'discurso' e 'realidade' estaria sendo aceita como postulado, acriticamente, não havendo motivos para ser aceita como correta.

Especificamente no campo da História, repercutiram muito os questionamentos sobre o caráter da narrativa histórica, em especial de Hayden White, que seriam evidências de uma 'textualidade ideologicamente condicionada', comprometedora para qualquer cientificidade ao discurso histórico. Assim, "seria recomendável abandonar o analítico, o estrutural, a macroanálise, a explicação – ilusões cientificistas – em favor da hermenêutica, da microhistória,

[122] IDEM. *Ibidem.* p. 17

da valorização das interações intencionalmente dirigidas, da concepção da história como sendo narrativa e literária"[123].

Passando agora às críticas direcionadas ao paradigma pós-moderno, Ciro reúne argumentos de três pensadores, Robert Pippin, Jörn Rüsen, David Carr. Do primeiro, ressalta-se como o pós-modernismo não deu conta dos anseios dos primeiros críticos à modernidade, e acaba reproduzindo problemas do próprio modernismo. O discurso seria muitas vezes mal embasado em fontes, com certo desleixo teórico-metodológico, além de ser mais 'apodídico' e 'retórico' do que argumentativo, repleto de afirmações axiomáticas, apontando para os outros, mas nunca apontando para si mesmos as 'bases hierárquicas de poder' a que estariam vinculados. Do segundo, apresentam-se três deficiências: a naturalização das próprias preocupações políticas iniciais de muitos pós-modernos – o problema ambiental, o armamentismo e o domínio tecnológico – como efeito desse abandono das visões mais globais; a recaída no misticismo e irracionalismo pelo abandono da razão crítica; e a perda de relevância histórica que o próprio movimento sofreria na sua proposta de contraposição ao se diluir em objetos fragmentários, sem uma tentativa de síntese abrangente. Do terceiro, traz uma crítica contundente à questão da narrativa histórica, por se entender que a própria narrativa, mesmo a ficcional, tem como condição *sine qua non* a condição social, ou seja, não se produz narrativa fora da experiência social, ela seria 'prática antes de ser cognitiva ou estética', não resultando em desvios ou distorções ou imposições sobre a realidade social, muito ao contrário. Por fim, levanta ainda um conjunto de críticas às concepções antropológicas, especialmente de Geertz, que defendem ideias de cultura mais dinâmicas, ou que desvelem como as culturas aparentemente harmoniosas podem ser formas de ocultar situações de exploração e opressão.

Concluindo, Ciro destaca que muitos elementos trazidos pelo novo paradigma devem permanecer no campo das ciências sociais, e legitimamente. Trata da considerável ampliação dos objetos e das metodologias, bem como da relevância das dimensões simbólicas. Acredita que os excessos e extremismos – que também havia no paradigma iluminista – passarão como modismos. E que, diante de todas as problemáticas sociais ainda sob a égide do capitalismo, mas em um mundo em constante mudança, surgirão 'um ou mais paradigmas explicativos globais'. E encerra com a síntese de suas próprias preocupações:

> Aquilo, porém, em que me recuso firmemente a acreditar é que erros e exageros passados justifiquem erros e exageros atuais de signo contrário. Em outras palavras, não creio que estejamos obrigados a passar do rigor formal e muitas vezes ilusório do cientificismo para algo tão limitado quanto uma "busca interpretativa culturalmente

[123] IDEM. *Ibidem.* p. 17

> contextuada", uma hermenêutica que se esgote em si mesma. As ciências sociais, entre elas a história, não estão condenadas e escolher entre teorias deterministas da estrutura e teorias voluntaristas da consciência, sobretudo considerando tais posturas em suas modalidades unilaterais e polares; nem a passar de uma ciência frequentemente mal conduzida – comprometida com teorias defeituosas da causação e da determinação e com uma análise estrutural unilateral – às evanescências da "desconstrução" e ao império exclusivo do relativismo e da microanálise.[124]

Comentarei sobre esse enfático manifesto quando voltarmos ao Ciro nas conclusões desse tópico. Vamos agora ao último dos autores cujas contribuições teórico-metodológicas serão apresentadas mais adiante, e ver como o cisma moderno se lhe apresenta.

2.3.2 – Reinhart Koselleck – Crítica e crise: contribuições sobre a patogênese do mundo burguês

Assim como Foucault, Bloor e Holton, Reinhart Koselleck têm uma perspectiva bem distinta da marxista, por ele classificada como 'utopista'. Ainda assim, entendo que traz contribuições muito interessantes com sua proposta de História dos Conceitos, não apenas metodológicas, mas teóricas. Além disso, como todos os demais, abordou os cismas modernos e foi central para os estudos que eu vim realizando até aqui, abordando mudanças no campo das mentalidades no período da virada da modernidade. Acho não apenas necessário, mas fundamental dialogar com sua perspectiva, entendendo melhor a sua própria posição nesse contexto.

Curiosamente, também em 1959, no mesmo ano em que Snow oferece sua palestra e lança a ideia de 'Duas Culturas', é publicado o livro *Crítica e crise – contribuições sobre a patogênese do mundo burguês*, tese de doutorado de Koselleck, defendida cinco anos antes[125]. Como o próprio título já diz, busca ajudar a compreender melhor a crise doentia do mundo contemporâneo. Logo na introdução, sintetiza grande parte de seus motivos e de sua tese:

> De um ponto de vista histórico, a atual crise mundial resulta da história europeia. A história europeia expandiu-se em história mundial e cumpriu-se nela, ao fazer com que o mundo inteiro ingressasse em um estado de crise permanente. (...) A história transbordou as margens da tradição e submergiu todas as fronteiras. A tecnologia de comunicação sobre a superfície ilimitada do globo conduziu à onipresença de forças que submetem tudo a cada um e cada um a tudo. Ao mesmo tempo, além dos espaços e dos tempos históricos, explora-se o espaço planetário, ainda que seja apenas para fazer com que a humanidade vá pelos ares no processo em que ela mesma se empenhou.

---

[124] IDEM. *Ibidem.* p. 23

[125] KOSELLECK, Reinhart. *Crítica e crise – contribuições sobre a patogênese do mundo burguês.* Rio de Janeiro: EDUERJ, Contraponto, 1999.

> A crise política (que, uma vez deflagrada, exige uma decisão) e as respectivas filosofias da história (em cujo nome tenta-se antecipar esta decisão, influenciá-la, orientá-la ou, em caso de catástrofe, evitá-la) formam um único fenômeno histórico, cuja raiz deve ser procurada no século XVIII.
>
> A sociedade burguesa que se desenvolveu no século XVIII entendia-se como um mundo novo: reclamava intelectualmente o mundo inteiro e negava o mundo antigo. Cresceu a partir do espaço político europeu e, na medida em que se desligava dele, desenvolveu uma filosofia do progresso que correspondia a esse processo. O sujeito desta filosofia era a humanidade inteira que, unificada e pacificada pelo centro europeu, deveria ser conduzida em direção a um futuro melhor. Hoje, seu campo de ação, o globo terrestre, é reivindicado ao mesmo tempo por grandes potências, em nome de filosofias da história análogas. Esta concepção da unidade do mundo, de caráter histórico-filosófico, revela-se – e nisto aparece seu caráter fictício – como uma unidade política partida. Cada lado, tão comprometido com o progresso quanto o outro, vive do pretenso retrocesso do outro. Cada lado cria obstáculos ao caminho do outro; paradoxalmente, nisto reside sua certeza. Distinguem-se um do outro para criar a ilusão de uma evidência que não existe, a não ser pelo medo e o terror. A unidade utópica do mundo reproduz sua própria dicotomia.[126]

Ou seja, Koselleck vivia o mesmo mundo de Snow, bipolar e em plena Guerra Fria – mas não exatamente o mesmo mundo. Vivia em um país derrotado pelas duas potências ora em choque e ascensão – inclusive ao espaço –, visivelmente sob a sombra do terror nuclear e das novas tecnologias de comunicação. E mais, tinha crescido na Alemanha nazista, foi da juventude hitlerista, como grande parte da juventude de então, e se voluntariou aos 19 anos para a guerra, em 1941. Capturado pelos soviéticos em maio de 1945, foi enviado para trabalhar em Aushwitz e depois, como prisioneiro de guerra, transferido para o Cazaquistão, onde ficou 15 meses preso – todas, sem dúvida, experiências muito impactantes. Depois de voltar para casa, foi parte de uma 'geração de céticos', segundo Niklas Olsen[127], de intelectuais que tiveram na queda do nazismo e derrota da guerra uma experiência traumática de formação; ao passo que uma parte dessa geração assumiu uma postura liberal-progressista, Koselleck veio a se alinhar politicamente a um campo político liberal-conservador, ainda que não reivindicasse uma ideologia nem tivesse vida política ativa.

Como Olsen afirma, a partir das suas entrevistas com Koselleck e de alguns de seus textos e cartas, a experiência da guerra e do período como prisioneiro teriam sido fundamentais para suas futuras pesquisas e formulações teóricas. Entre o que ele chama de 'utopismos' e os recentes 'relativismos', Koselleck teria uma abordagem mais 'pluralista', cética com relação às ideias de progresso da sociedade e das ciências; compreender os motivos do terror da guerra e das divisões no mundo moderno seriam seu grande objetivo. E – de modo semelhante a

---

[126] IDEM. *Ibidem.* pp. 9-10

[127] OLSEN, Niklas. *History in the plural:* an introduction to the work of Reinhart Koselleck. New York: Berghahn Book, 2014.

Foucault, por ver os dois polos da Guerra Fria como expressão de um mesmo fenômeno, o 'utopismo' – foi no desenvolvimento das 'filosofias da história' e de seus pressupostos progressistas, junto à crítica iluminista e a crescente crise do Estado absolutista, bem como à confusa relação entre moral e política estabelecida nesse processo, que encontrou a origem e fonte para ambas as posições.

Diferente de Foucault, contudo, seu objeto em *Crítica e crise* é a evolução do pensamento político do período anterior à Revolução Francesa, e a posição da burguesia no Estado absolutista. Ou seja, o significado político do Iluminismo na sua relação com o Estado e suas consequências tanto para as ideias quanto para as sociedades. Metodologicamente, fica ainda mais evidente a distinção entre as abordagens:

> O método deste trabalho combina análises em história das ideias e análises sociológicas das condições. Estudam-se os movimentos das ideias, mas somente na medida em que eles permitam explicitar seu acento político; examinam-se as situações em que as ideias foram concebidas e sobre as quais repercutiram em seguida, mas somente na medida em que elas permitam destacar o sentido de que as ideias se investiram. Não se trata, portanto, de descrever o desenrolar político, de um lado, e as transformações das ideias, enquanto meras ideias, do outro.[128]

Discutiremos sua metodologia mais adiante, quando apresentarei sua proposta de História dos Conceitos. Interessa agora compreender sua perspectiva acerca do cisma moderno. E o interessante é que Koselleck parte justamente de outro cisma, o religioso, a partir da Reforma protestante do século XVI e as subsequentes guerras civis religiosas que se alastraram pelo continente europeu.

Koselleck entende que o Absolutismo condicionou a gênese do Iluminismo, do mesmo modo que este condicionou a gênese da Revolução Francesa e do mundo moderno. Para compreender o Absolutismo, portanto, deve-se compreender aquilo que o condicionou anteriormente: a necessidade de superação das guerras religiosas. Koselleck evita cair no problema de uma regressão indefinida ao passado, um '*regressus ad infinitum*', demarcando novamente sua posição com relação ao pensamento progressista: "este *regressus* histórico não seria nada além de um progresso voltado para trás, exatamente o que deve ser posto em dúvida"[129]. Assim, seu foco neste trabalho é estudar o período entre o que denomina como duas guerras civis: as guerras religiosas e a Revolução Francesa. Vou tentar resumir ao máximo sua tese.

---

[128] KOSELLECK, Reinhart. *Op. cit.* p. 12
[129] IDEM. *Ibidem.* p. 11

Com a experiência sangrenta das guerras civis religiosas a autoridade de um Estado Absolutista teria surgido como uma necessidade concreta para pôr fim ao conflito, sendo concebido nesse contexto em termos da filosofia política de então, especialmente por Thomas Hobbes e Emer de Vattel, mas expressa também nos romances de John Barclay. Para impor a paz, o soberano deve submeter todos os súditos, independentemente de suas filiações religiosas; a imposição da paz torna-se uma razão, e o Estado, 'uma esfera de ação supra-religiosa e racional'. A lei e as decisões do soberano se impõem independente de seus conteúdos, sua lei é racional por si só. Assim, separa-se a 'moral' da 'política' – aos súditos, tendo extraído de si todo o potencial político pela submissão absoluta ao soberano, cabe apenas um domínio interno moral, privado, onde devem manter suas convicções, enquanto ao soberano a razão de estado impõe a necessidade de tomar as decisões políticas que conduzam à paz e à segurança, de modo independente de sua própria moral.

Para Koselleck, Hobbes teria sido um 'exemplo paradigmático' do início da teoria política moderna do Estado, distinguindo-se do pensamento tradicional. A autoridade do soberano não deriva de qualquer analogia 'Deus-rei', e seu método seria científico, seguindo a tendência racionalista de seu tempo. Ele teria elaborado "uma antropologia individualista, correspondente a uma humanidade cujos vínculos sociais, políticos e religiosos tornaram-se problemáticos"[130] e cujos conceitos básicos seriam 'desejo' e 'medo'. Sem ilusões com o conteúdo moral dos partidos religiosos, aponta para uma tendência ao conflito, em que se vê a discrepância entre as práticas efetivas beligerantes dos seus próprios preceitos morais; guiadas pela teologia moral, as partes radicalizavam ainda mais suas ações no conflito, evidenciando um conflito de convicções.

> A intenção de Hobbes já se torna clara quando se percebe que, desde o início, ele se empenha em renunciar ao emprego habitual da palavra "consciência". Ele a destitui de valor, por causa do uso incerto, substituindo-a pelo conceito de opinião, despido de qualquer significado religioso. A consciência não seria nada além de uma convicção subjetiva, ou seja, de um ponto de vista privado.[131]

O domínio das consciências, portanto, por sua diversidade e radicalidade, tornava-se motivo de guerras civis. Invertia sua análise em relação aos seus contemporâneos por não partir da moral teológica para a ação externa, mas sim da realidade externa da guerra civil para o domínio interno. Sua solução racional, da fundação do Estado absoluto, transformou a polarização moral entre 'bem e mal' em uma opção política entre 'guerra e paz', e seria, para

[130] IDEM. *Ibidem.* pp. 26-27
[131] IDEM. *Ibidem.* p. 29

Koselleck, uma mostra da "convergência, inerente à situação, entre o Absolutismo e a filosofia racionalista"[132], entre razão e Estado. E não um 'estado racional' no sentido de uma construção abstrata, ideal, e sim um estado efetivamente agindo sobre pessoas irracionais, tornado uma espécie de *automaton*, uma máquina aplicadora de leis, que são racionais, independentemente de seu conteúdo. E, para isso, "o homem é partido em dois (...) uma metade privada e outra pública: os atos e as ações são submetidos, sem exceção, à lei de Estado, mas a convicção é livre, *"in secret free"*"[133]. Seria justamente esse campo da convicção que seria ampliado pelo Iluminismo.

Tal caráter 'supra-religioso' do Estado levaria a transformações importantes também no plano das relações internacionais. Ao passo que, findas as guerras civis e assinados acordos internacionais, como os tratados de Westfália e de Utrecht[134], os Estados nacionais assumiam seu caráter moderno, incluindo seus territórios e populações bem definidas, tornavam-se, eles próprios, '*personae morales*' uns em relação aos outros. As guerras teriam passado agora para as fronteiras, e seguiriam princípios do cálculo político. Para Koselleck, Vattel teria, no plano internacional, chegado às mesmas conclusões de Hobbes: a ordem dos Estados só poderia ser mantida se os soberanos não seguissem apenas seus princípios morais, mas também a realidade política. Ademais, entre os diferentes Estados europeus surgiria a ideia – obviamente importante para este presente trabalho – da busca pelo 'equilíbrio de poder' entre as nações, associada a uma esperança da possibilidade do fim das próprias guerras. Koselleck cita diversos pensadores do século XVIII que, em oposição aos tempos feudais, onde a guerra seria cotidiana, veriam as guerras de seu tempo, restritas às fronteiras, entre exércitos nacionais, como mais 'civilizadas'[135].

Sob essa relativa calmaria interna às nações e esse possível equilíbrio e redução, ou ao menos racionalização dos conflitos entre Estados, é que se abriria um espaço social para a burguesia crescer e se desenvolver. E, junto ao distanciamento temporal do trauma das guerras

---

[132] IDEM. *Ibidem.* p. 34

[133] IDEM. *Ibidem.* p. 37

[134] Os tratados de Westfália (1648) e dos Pirineus (1659) puseram fim a guerras entre diversas nações e impérios europeus, levando à chamada 'paz de Westfália', sendo considerados um marco no Direito Internacional. Foram reconhecidos novos Estados, como a Confederação Helvética e as Províncias Unidas, e lançados conceitos como 'soberania' e 'Estado-nação', bem como os traços básicos dos Estados modernos, como a territorialidade, além das primeiras ideias de 'equilíbrio de poder'. Os tratados de Utrecht (1713-1715) puseram fim à Guerra da Sucessão Espanhola, envolvendo diversas potências e demais nações europeias, estabelecendo-se novas fronteiras na Europa e nas colônias americanas e o reconhecimento das diferentes dinastias.

[135] Cabe citar ao menos essa: "As esperanças progressistas de Turgot também se ligam a esta intepretação: "Nessas oscilações, aos poucos tudo se aproxima do equilíbrio, e quando, a longo prazo, uma situação é mais estável e mais tranquila ..., a guerra não devasta nada além das fronteiras dos impérios"(*OEuvres*, II, 599, ed. Daire)" (IDEM, *Ibidem.* p. 180 n. 17)

civis, ocorreria um processo de expansão do domínio moral privado para o domínio público, no qual "cada passo para fora é um passo em direção à luz, um ato do esclarecimento"[136]. Koselleck, então, avança para avaliar no pensamento de John Locke, na Inglaterra, onde a burguesia surge primeiro e serve de modelo, um primeiro passo nesse sentido, para observar como se davam as práticas 'extra-estatais de julgar', que seriam constitutivas da burguesia.

Locke, ao distinguir três espécies de leis[137], teria reformulado profundamente a relação entre moral e política. Além de resgatar a importância da lei divina, estabelece com sua terceira lei, também chamada de 'lei da opinião ou da reputação', não apenas juízos do domínio das opiniões individuais, mas algo com caráter e eficácia de lei geral.

> Sem autorização estatal, as leis da moral civil só existem, como em Hobbes, de maneira tácita e secreta, mas já não se restringem aos indivíduos enquanto tais: adquirem caráter obrigatório geral mediante o consentimento secreto e tácito dos cidadãos *("by a secret and tacit consent").* O portador da moral secreta não é mais o indivíduo, mas a sociedade, a "*society*" que se forma nos *"clubs",* onde os filósofos se dedicam a investigar as leis morais. Os cidadãos não se submetem apenas ao poder estatal: juntos, formam uma sociedade que desenvolve suas próprias leis morais, que se situam ao lado das leis do Estado. (...) [Por outro lado,] as leis morais civis, secretamente em vigor, não se restringem mais à convicção, mas determinam o valor moral das ações. Os próprios cidadãos estabelecem o que, em Hobbes, cabia exclusivamente ao soberano, isto é, "a marca do valor" de todas as ações, "e dão o nome de virtude às ações entre eles julgadas meritórias, e de vício àquelas que consideram censuráveis". A legalidade da lei filosófica não repousa na qualificação do seu conteúdo; funda-se no ato de vontade de que se origina. Não é mais o soberano quem decide, mas os cidadãos. Estes, ao emitirem seu juízo, constituem as leis morais, como os negociantes determinam um valor de mercado.[138]

Como formas de se efetivar como lei estão a expressão pública de 'elogio', 'enaltecimento', ou 'censura', 'descrédito'. Nesse sentido, já não há mais uma exclusão do espaço privado ao público, pelo contrário, "é somente no espaço público que as opiniões privadas se manifestam como lei"[139]. O exercício constante do juízo através da aprovação ou repreensão da sociedade civil se tornaria uma atividade fundamental para o desenvolvimento da autoconsciência dos cidadãos. Koselleck defende que "pela sua origem, crítica racional e censura moral correspondem, digamos sociologicamente, ao mundo cultivado dos eruditos e ao

---

[136] IDEM. *Ibidem.* p. 49

[137] "A Lei divina, que regulamenta o que é pecado e o que é dever" (The Divine Law the Measure of Sin and Duty) e se anuncia ao homem pela natureza ou pela revelação; em segundo, "a Lei civil, que regulamenta o crime e a inocência" (The Civil Law the Measure of Crimes and Innocence), ou seja, a lei do Estado, ligada à coerção, cuja tarefa consiste em proteger o cidadão; em terceiro lugar, Locke enuncia a lei especificamente moral (The Philosophical Law the Measure of Virtue and Vice), que é a medida do vício e da virtude." (IDEM, *Ibidem.* p. 50, citando trechos de *An Essay Conceming Human Understanding,* II, 28, § 4)

[138] IDEM, *Ibidem.* p. 51

[139] IDEM, *Ibidem.* p. 52

mundo dos negócios"[140], ideias que serão sempre associadas entre si no século XVIII – 'censura' e 'crítica' seriam o novo poder social. Ao contrário de Hobbes, a moral não tem um sentido de obediência e proteção, pois pode afrontar o Estado – ainda que Locke não tenha delimitado instâncias entre as três leis, talvez pressupondo tacitamente que as leis morais poderiam coincidir num sentido mais geral com as leis divinas e as leis do Estado. Contudo, inevitavelmente, surge um 'terceiro poder' ao lado da Igreja e do Estado, limitado a uma coerção indireta – e talvez por isso mesmo, potencialmente mais forte. Afinal, em vez de uma possível coordenação entre diferentes planos, os cidadãos viriam a radicalizar a antinomia estabelecida entre moral e política, ainda que evitando um confronto direto com o Estado.

Analisando o contexto social em sua evolução, especialmente na França, Koselleck afirma que "duas formações sociais marcaram de maneira decisiva a época do Iluminismo no continente: a república das letras e as lojas maçônicas"[141] – 'Iluminismo' e 'segredo' seriam desde o início 'gêmeos históricos'. Tais formações seriam compostas pela nova elite sob o auge do Absolutismo, que incluía diversos grupos, em geral destituídos do poder político, principalmente uma aristocracia que perdeu o poder com a dissolução das assembleias dos estados, e a burguesia ascendente, banqueiros, negociantes, coletores de impostos, que muitas vezes compravam títulos de nobreza – e eram credores de um Estado cada vez mais perdulário e corrupto, fomento de uma tensão crescente entre o prestígio social e a inexpressividade política. Essa nova elite se reunia em locais 'apolíticos'; bolsa de valores, cafés, academias, clubes, salões, sociedades literárias, espaços tolerados ou mesmo promovidos pelo Estado por suas funções 'sociais'. Quando um desses espaços ultrapassasse os limites, seria fechado, como foi o caso descrito do *Club de l'Entresol*, cujas sessões foram encerradas em 1731 por nele se discutirem críticas ao Estado Absolutista.

A franco-maçonaria seria a formação burguesa típica do poder indireto no Estado Absolutista, fundada essencialmente no 'segredo'. Os conteúdos e sistemas secretos, bem como as formas das diversas entidades e lojas poderiam ser as mais variadas, mas "pelos mais diferentes caminhos, os maçons esforçavam-se em alcançar o objetivo geral da arte real, isto é, "polir" o homem rude, uma "pedra bruta", e elevar os irmãos às regiões da luz"[142]. Nas lojas, a burguesia em ascensão buscava envolver a nobreza, privada de seus direitos políticos, mantendo dentro desses espaços algum princípio de igualdade (assim como já se praticava com a presença das mulheres nos salões). Nesse quadro, o segredo tinha inicialmente uma função de proteção,

[140] IDEM, *Ibidem.* p. 118 n. 16
[141] IDEM, *Ibidem.* p. 56
[142] IDEM, *Ibidem.* p. 64

garantindo liberdade e autonomia para as lojas. Discutia-se de tudo, arquitetura, poesia, pintura, música, filosofia, moral, história – evitando-se 'matérias de controvérsia' e nunca se discutindo temas políticos e religiosos. Isso porque tinham uma compreensão moral de sua organização, e não política, o que, aliás, as elevava em virtude – que poderia se resvalar em sentimentos extremos de superioridade moral em relação a pessoas de fora. Criava-se, a despeito do Estado, mas a princípio sem afetá-lo, espaços onde a liberdade civil, sob o manto do segredo, já se realizava; "a liberdade em segredo torna-se o segredo da liberdade"[143].

A partir dos *Diálogos para franco-maçons entre Ernst e Falk*, de Gotthold Ephraim Lessing, e de textos de algumas entidades maçônicas, Koselleck procura demonstrar a função política do segredo. Para Lessing os três grandes males do mundo seriam a divisão dos homens em diversos Estados, as hierarquias sociais dentro dos Estados, e as diferentes religiões – ou seja, Estado, ordens e igrejas – males morais inerentes à natureza humana. Contudo, sem romper com a divisão entre moral e política, os elevados maçons devem manter toda a sua ação em segredo. Não se propõem a combater frontalmente o Estado, as ordens e as igrejas, não se deve usar a violência contra a violência, devem atuar de modo a evitar que os males inevitáveis se espalhem, devem ocupar secretamente espaço nos conselhos dos príncipes. O segredo é envolvido por uma mística 'esotérica', se funda no pressuposto da separação entre uma moral pura e elevada e uma política amoral e corrupta, mas "se, por um lado, a atividade moral dos maçons só é possível em função dos "males inevitáveis do Estado", por outro, volta-se contra esses males. Conhecer tal dialética é o *arcanum* político dos maçons"[144]. O segredo passa a ter como função dissimular a tendência inevitável de expansão para os domínios da política. Com os 'Iluminados', uma das grandes lojas maçônicas alemãs, essa passagem da defensiva para a ofensiva se tornaria manifesta, ainda que apenas discutida nos conselhos superiores. Tendo as lojas ganhado grandes proporções ao longo do século, há um processo de ocupação crescente de cargos no Estado, paralelo a uma tendência a "estender ao exterior o sistema de governo moral que já vigorava no interior das lojas"[145], que se revela nos casos de se tentar aplicar sanções mais severas aos traidores internos, sanções típicas do poder de Estado. A 'ação' torna-se uma necessidade, contra os inimigos da Razão, contra os males morais do mundo, mas por seus próprios pressupostos, essa ação é entendida em termos apolíticos. Esse seria o fundo de uma tomada indireta do poder, o segredo encobriria, portanto, um 'avesso político do Iluminismo'.

[143] IDEM, *Ibidem.* p. 68
[144] IDEM, *Ibidem.* p. 79
[145] IDEM, *Ibidem.* p. 83

Na república das letras ocorreria processo análogo de tomada indireta do poder, indo de uma autodefesa à pretensão de soberania. Koselleck começa pelo domínio do teatro, fértil em temas sobre um mundo dualista de vícios e virtudes, felicidade e miséria, loucura e sabedoria, visto sob as reflexões de Friedrich Schiller. No teatro, finalmente, o juízo moral passaria a se expressar publicamente; ainda que sob um véu apolítico, pela sua impotência com relação ao Estado, mas efetivamente como crítica política em um tribunal moral.

> Assim, fica claro o significado histórico da separação entre interior e exterior. Se, até então, a delimitação entre moral e política revelou-se como o pressuposto e a expressão de uma tomada indireta do poder, a partir de agora mostra-se que a crítica, superior e aparentemente apolítica, funda-se justamente nesta delimitação. (...) A crítica, a princípio, também se separa do Estado, para em seguida, também com base nesta separação, estender-se de maneira aparentemente neutra até submetê-lo à sua sentença. A crítica, como se verá, sucumbe à sua aparente neutralidade e transforma-se em hipocrisia.[146]

É no teatro que se mostram as verdades do mundo político; as leis do Estado, as que vigoram de fato, são necessariamente injustas, quem está com a razão é o julgamento moral exposto no teatro, assim como na crítica em geral. Também o mundo era visto, tanto pelos iluministas quanto por seus adversários, em termos dualistas, como razão e revelação, liberdade e despotismo, natureza e civilização, comércio e guerra, moral e política, decadência e progresso, luz e escuridão. E também a ideia de crítica se alastrou por diversos outros domínios na república das letras. Vamos chegando ao cerne do argumento de Koselleck.

> Assim podemos compreender um fato histórico – dialético em si mesmo – em que se funda o significado político da crítica que emprestou seu nome ao século XVIII. A divisão dualista do mundo em um domínio da moral e um domínio da política é, em sua historicidade, o pressuposto e a consequência da crítica política. A crítica entra em cena não só onde se expressa de maneira explícita, mas está subjacente à concepção de mundo dualista que marcou a época. A polarização recíproca de todos os conceitos, com os quais o século pensou, ganha sentido e coesão interna pela função crítica inerente a todos os dualismos.[147]

Lembrando que a 'crítica' perpassara diversos campos das letras, inicialmente vinda da avaliação de textos antigos, ligada à capacidade de julgar e à formação erudita, Koselleck acha razoável entender que sua importância "ultrapassava em larga escala o campo das ciências"[148]. E que estaria diretamente ligada ao dualismo do pensamento do século XVIII, como arte de julgar, de distinguir verdadeiro de falso, correto do incorreto, belo do feio. Contudo, justamente

---

[146] IDEM, *Ibidem.* p. 88
[147] IDEM, *Ibidem.* p. 92
[148] IDEM, *Ibidem.* p. 201 n. 151

por seu pressuposto moral apolítico, a crítica ocultaria a crise subsequente no domínio da política.

Nesse ponto, Koselleck vai às origens gregas e latinas e usos feudais comuns aos termos 'critica' e 'crise', que coincidem na expressão 'crítico'. Em linhas gerais, ambos os termos teriam uma raiz comum, viriam do domínio do julgamento, da decisão; no campo teológico, crise é associada ao Juízo Final; na medicina, a crise corresponderia ao momento em que a doença pode dar uma virada para a cura ou a morte, mas permitindo um novo diagnóstico a partir dos novos sintomas, ambas as situações também com um sentido de decisão. Ressaltando que, enquanto crítica tinha se tornado praticamente um tema do século, o termo crise não teria se tornado corrente, afirma que a crítica "afastou-se da palavra crise, que lhe correspondia originalmente, e permaneceu restrita à arte de julgar e apreciar, sem que seu sentido incluísse a gravidade de uma decisão, tal como ocorria no sentido teológico, jurídico e médico da crise"[149].

Através de textos de Richard Simón, Pierre Bayle, Voltaire, Denis Diderot e Immanuel Kant, Koselleck busca demonstrar a crescente importância da palavra 'crítica', que entrou para os idiomas inglês e francês por volta do ano 1600. Inicialmente voltada para a análise de textos sagrados, usada também pelos próprios partidos religiosos, significava para Simón um questionamento frontal ao preceito da fé nas Escrituras – era iniciada a oposição entre razão e revelação, temas centrais do século XVIII. Crítica passa a ser entendida como o próprio método da razão, na separação do certo e do errado, dos prós e contras. Bayle, cético sobre o progresso no mundo da política, entende que se é 'menos sábio' em seu tempo do que nos antigos, porém, 'mais razoáveis'. Voltaire, com sua ironia, passa a dirigir sua crítica indiretamente política à Igreja e ao Estado. O processo crítico passa para os demais domínios, artes, filosofia, num movimento crescente, pois cada juízo leva a novos desafios, "cada erro descoberto, cada obstáculo superado faz aflorar novos obstáculos, e assim a obstinação humana de esmiuçar tudo inventa métodos cada vez mais sutis para dominar os males e eliminar a desordem que se instaura continuamente"[150], o que, segundo Koselleck, estabelecia como necessária uma estrutura temporal progressista para os críticos. Ainda assim, a crítica era pretensamente apolítica; os críticos distinguem prós e contras, são advogados e promotores ao mesmo tempo, acima, portanto, de partidos, de forma suprapartidária, ou mesmo antipartidária. A passagem da crítica 'para fora' se dá quando se entende que, de forma semelhante à separação entre 'homem' e 'cidadão', deve-se também separar 'autor' e 'obra'. ""Se, sem ser falso, não se

[149] IDEM, *Ibidem.* p. 203 n. 155
[150] IDEM, *Ibidem.* p. 97

escreve tudo o que se faz, então, sem ser inconsequente, também não se faz tudo o que se escreve." Nesta frase de Diderot, a virada histórica torna-se manifesta"[151]. Nas mãos de uma geração mais nova, então, distante das guerras religiosas, a crítica vira uma arma, é atacada por seus opositores e vira supercrítica, ficando 'obtusa', decaindo em 'hipocrisia', véu que o Iluminismo nunca teria conseguido rasgar, por fazer da negação política a base da sua própria política. Kant seria o primeiro a procurar dar um fim a esse processo, voltando a crítica à própria razão, mas ele mesmo submete Estado e Igreja ao tribunal da razão. A crítica mata o rei, mas o processo infinito que foi aberto é interrompido de modo brusco pela Revolução, a súbita e sangrenta resolução de uma crise que fora ocultada.

Koselleck se volta agora para o que entende ser a relação íntima entre crítica e crise, o motivo da nova guerra civil. Porém, o que se vê é um contínuo acobertamento da crise, que acaba por acirrá-la. Mesmo no contexto alemão, onde o peso da burguesia era muito menor, surgiram prognósticos acerca da iminência de uma revolução, ainda que o segredo maçônico acobertasse a crise. Dentro das ordens maçônicas, sua própria filosofia da história apontava para a inevitabilidade da vitória final da Razão, herdando da moral teológica tanto o seu pensamento dualista e quanto a certeza de um fim, uma finalidade, transformando a escatologia cristã em consciência do progresso. Como a revolução necessariamente ocorreria, não se precisaria provocá-la, portanto não se ataca abertamente o Estado e a Igreja; deve-se, isso sim, planejar o mundo futuro, inspirando-se inclusive na racionalidade mecanicista e matemática da natureza da Física newtoniana. Tal posição eximia os maçons de qualquer responsabilidade política sobre eventuais revoltas. Contudo, a própria mística por traz do segredo das ordens provoca, nos setores sociais do lado oposto, o sentimento da revolução iminente. As várias vertentes religiosas, a nobreza e a burocracia, antes muitas vezes em conflito entre si, se unem contra as ordens maçônicas, acusando seu caráter cosmopolita de ser contra o Estado e sua rígida hierarquia interna de ser um Estado dentro do Estado, onde planejam sua revolução. O Estado, portanto, assume sua posição e reprime algumas ordens, como os Iluminados.

Na França, porém, desde 1770, a crise latente não pode mais ser ignorada, e uma possível nova guerra civil é antevista, entre outros, por Anne-Robert-Jacques Turgot, tomado por Koselleck como um novo exemplo paradigmático, agora do fim do período. Ministro entre os anos 1774 e 1776, era um homem com um pé no Iluminismo e outro no Estado, buscando reformá-lo para evitar os efeitos da própria crise. Por suas posturas radicais acerca da tolerância

[151] IDEM, *Ibidem.* p. 103 A frase é de Diderot. *OEuvres complètes,* XIV, 35; artigo "Cas de conscience", *Enciclopédie.* IX, 252.

religiosa, defesa da independência das colônias americanas e reformas estruturais do Estado, acabou criando inimigos no ministério e caiu depois de dois anos.

Analisando seus textos e cartas, encontram-se os elementos centrais de um representante da sociedade dentro do Estado: esse deveria ser "um sistema ordenado com um soberano à frente, mas em favor de uma burguesia liberal que reclamava a garantia de uma propriedade privada sacralizada e queria praticar o livre comércio sob proteção"[152]. Ele é a favor de um soberano, mas na sua acepção, caso o soberano vá contra a vontade de seus próprios súditos, caso uma de suas ordens seja injusta, acaba perdendo sua própria legitimidade. Em uma carta ao rei Luís XVI, onde clama pela liberdade religiosa, usando os termos dualistas do próprio absolutismo, diz estar falando mais para o *homem* (moral) bom e generoso do que para o *rei* (político), revelando uma inversão no que havia sido estabelecido por Hobbes, colocando a verdadeira fonte do direito na consciência moral da sociedade. Não se questiona a estrutura básica do Estado com um soberano à frente, mas, "diretamente apolítica, a sociedade quer reinar indiretamente, pela moralização da política"[153]. A totalidade moral da sociedade acabou sendo a resposta ao Absolutismo político do Estado. E, assim, apesar de ter tentado evitar a crise, Turgot acabou justificando a sublevação que estava por vir – ela já estava há muito tempo justificada, quando o monarca e o Estado passam a ser vistos como 'um partido contra todos'. A força do dualismo moral estaria nessa justificativa indireta e ao mesmo tempo tão segura de si. Sua consequência seria sentida até hoje.

> O dualismo da moral e da política, que, enquanto arma intelectual, contribuiu para provocar a Revolução, torna-se a partir de então a realidade dialética da própria guerra civil, cuja permanência se divisa claramente no emprego, por assim dizer forçoso, de categorias morais para fins políticos. Na medida em que todos os partidos se serviam das armas do século XVIII, a princípio ligadas à situação, eles sucumbem à coação da ideologia, reciprocamente acentuada, que caracteriza desde então os tempos modernos.[154]

Koselleck vai concluindo sua tese com Rousseau que, diferente de seus anteriores, teria incluído o conceito de 'crise' em seu próprio prognóstico do 'século de revoluções' que estava por vir – conceito que, como se viu, esteve longe de ser central no século XVIII. Também teria sido o primeiro a dirigir sua crítica não apenas ao Estado Absolutista mas à própria sociedade que o criticava, e entendia que isolar a moral e a política faria ambos os domínios incompreensíveis. Para superar a divisão entre súdito e homem seria preciso estabelecer a

[152] IDEM, *Ibidem.* p. 124
[153] IDEM, *Ibidem.* p. 128
[154] IDEM, *Ibidem.* p. 223 n. 72

"submissão de todos a cada um e de cada um a todos"[155], base de sua ideia de 'contrato social'. Contudo, para Koselleck, a busca por um Estado verdadeiro, resultado da união entre política e moral, conduziria à forçosamente à uma revolução permanente. Do mesmo modo, ao pensar em uma 'vontade geral' da sociedade, expressão da unidade que a faz ser uma nação – esta sim, legítima de soberania – implicava numa ditadura totalitária, dado que Rousseau reconhece que os indivíduos não estão necessariamente conscientes dessa vontade geral, daí a importância de líderes que inspirem a convicção.

> O chefe deve mostrar constantemente o caminho ao povo, que não conhece a sua verdadeira vontade; deve fazê-lo ver as coisas como elas são – ou como devem lhe parecer. O reino da convicção, da opinião pública, esperado por tanto tempo, só se realiza na medida em que se estabelece a cada momento o que deve ser considerado bom em matéria de convicção. Depois que o Iluminismo suprimiu toda diferença entre interior e exterior e revelou todos os *arcana*, a opinião pública tornou-se ideologia. A convicção reina na medida em que é fabricada. Rousseau estatizou a censura moral, o censor público tornou-se o ideólogo chefe. Em Rousseau, fica claro que o segredo do Iluminismo – a dissimulação do seu poder – tornou-se o princípio da política.[156]

Em uma nova inversão com relação a Hobbes, Rousseau radicaliza a revalorização do estado de natureza – em vez de se buscar refúgio no Estado ante a 'guerra de todos contra todos' do estado de natureza hobbesiano, o Estado é a própria ameaça. O estado de crise que Rousseau antevê é a expressão da crise do Estado, que impede os homens de exercerem suas virtudes naturais. Sua autoridade não apenas é imoral como força a sociedade e o homem a serem também imorais. Na situação de crise, as opções colocadas para os homens submetidos ao Estado seriam as mesmas dos servos: o 'suicídio' ou 'a morte do senhor'. Para Koselleck, Rousseau acabaria sucumbindo à hipocrisia; mantendo um pensamento dualista e utópico ao seu modo, acrescentou 'forças do coração e do sentimento' às filosofias iluministas do progresso.

Diante dos crescentes prognósticos da crise, as opções possíveis de resultado também se mostram dualistas: a 'liberdade' ou a 'escravidão'. E Koselleck encerra sua análise com dois últimos autores, Guillaume T. F. Raynal e Thomas Paine, pois justo sobre o conflito que efetivamente mais representava essa dualidade em uma materialidade global, a relação entre o Velho e o Novo mundo, especialmente pela Guerra de Independência dos Estados Unidos. A dualidade novo/velho é diretamente associada à crise entre sociedade e Estado, e a vitória dos americanos se torna o exemplo real do que a filosofia da história já fazia ser um pressuposto, a

[155] IDEM, *Ibidem.* p. 140
[156] IDEM, *Ibidem.* p. 143

vitória do novo sobre o velho confirmava a certeza utópica – os infortúnios passados seriam compensados por uma felicidade futura.

Koselleck admite que em sua pesquisa não encontrou uma relação direta entre 'crítica' e 'crise', mas entende que isso seria efeito justamente do processo de dissimulação política do Iluminismo, um reflexo da própria separação entre moral e política. A crítica, sem seu sentido de crise (a guerra civil), ou seja, inconsequente, recai em hipocrisia; ela dá origem às filosofias da história que, por sua vez, são precursoras da crise. A burguesia, pretensamente apolítica, não compreende a aporia própria da política; ao decapitar o monarca, entra em desespero por não entender a 'natureza do poder' e se apega à violência mais pura[157]. A utopia, conclui Koselleck, é a resposta ao Absolutismo, inaugurando os tempos modernos, e essa herança do Iluminismo seria ainda onipresente nas sociedades modernas. Conclui assim sua tese:

> O anonimato político do Iluminismo cumpre-se na soberania da utopia. Desde então, o caráter problemático e a incerteza de todas as decisões históricas futuras parecem eliminados ou aparecem na má consciência daqueles que são suas vítimas. Pois a relação indireta com a política, a utopia – que, após a oposição secreta da sociedade ao soberano absoluto, veio dialeticamente à luz –, transformou-se nas mãos do homem dos tempos modernos em um capital sem provisão política. A conta foi apresentada pela primeira vez na Revolução Francesa.[158]

Analisando sua tese, vemos em Koselleck algo mais do que a autoconfiança que Bloor aspira para uma Sociologia do Conhecimento, vemos uma missão: descortinar as causas do cisma moderno. Estas seriam as filosofias da história burguesas e suas utopias, que sustentariam as duas superpotências ora em conflito, fundadas na crítica que, distanciada de seu sentido de crise, ou seja, inconsequente, se tinha degenerado em hipocrisia, ou mesmo 'hipocrisia da hipocrisia'. Sobre não encontrar a relação direta entre os usos de 'crítica' e 'crise' que tanto buscou, não tem problema: isso mostra justamente o cerne de seu argumento, que a crítica, sem ver a consequente crise que provoca, se torna uma arma política hipócrita nas mãos dos novos donos do poder. A conta sangrenta da Revolução Francesa e, provavelmente, de todas as demais revoluções subsequentes, é colocada inteiramente sobre os iluministas hipócritas, ainda que se admita que eles não esperassem a carnificina da guerra civil – alguns se suicidando para evitar

---

[157] Cabe novamente ressaltar que Koselleck entende a burguesia de modo muito mais abrangente, como derivada da população dos burgos, das atividades urbanas. Em termos marxistas, por exemplo, entende-se a burguesia como a detentora dos meios de produção, do capital comercial, industrial, financeiro etc., mas também entende-se por pequena-burguesia os demais setores médios urbanos, profissionais liberais etc. A fase mais radical e violenta da Revolução Francesa foi obra da pequena-burguesia jacobina, sendo depois freada pela Reação, com apoio da burguesia. Assim, essa frase acaba sendo problemática, demonstrando novamente os limites da leitura de Koselleck da Revolução Francesa.

[158] IDEM, *Ibidem.* p. 161

a guilhotina, demonstração última de sua hipocrisia. Quanto à aristocracia que embarcou no Iluminismo, esta cometeu um leviano 'suicídio político' durante a Revolução. Quanto ao soberano, a crítica, que pôs o rei nu e depois o matou, tirava-lhe a importância do personagem histórico que fora. A soberania agora era da utopia.

Entendo que compreender sua posição no próprio cisma moderno é crucial para apreciar sua tese. Ele se coloca efetivamente fora dos dois polos, e não por uma superação, mas sim por uma situação de derrota, uma derrota para ambas as potências. E talvez derrotado por seu próprio país também, se é fato que desde a experiência de Auschwitz passou a ter uma posição efetivamente cética na política (seria o nazismo mais uma das utopias?). No entanto, compreender sua posição social também é importante, afinal tive a impressão de que sua leitura de todo esse processo acaba sendo uma espécie de autocrítica burguesa. Não simplesmente por sua origem social (como Olsen afirma, Koselleck era um filho típico de uma classe média letrada), e sim porque o foco de sua tese é exclusivamente a burguesia e suas instituições políticas, que teria, 'sem querer', desencadeado as massas bárbaras em 1789. Ademais, ao falar apenas na Revolução Francesa, sem qualquer menção à Revolução Industrial, tomando como dada a ascensão social burguesa, demonstra dar um tratamento isoladamente político para a relação entre ideias e sociedades.

Não se trata aqui de descartar sua análise, que considero genial em sua proposta, pois traz muitas contribuições e relações com as que apresentei anteriormente. Especialmente ao relacionar a dualidade entre moral e política aos demais dualismos do século XVIII, demonstrando, por exemplo, a concepção liberal de liberdade entre dois polos únicos e excludentes: 'liberdade' ou 'escravidão'. Tenho a impressão que se poderia relacionar o 'segredo' que ele vê por trás do Iluminismo ao mundo exclusivo das aparências da Ordem no período clássico, apontadas por Foucault; a aparição dos conceitos transcendentais ocorre em paralelo com o desvelamento dos *arcana* pelos iluministas. Sua análise, inclusive, ajuda a compreender aspectos do debate(?) político atual no Brasil e no mundo, assim como nos espaços em que eu atuei e atuo. A hipocrisia grassa nas redes sociais e mídias corporativas, mas também na política estudantil, sindical, partidária e social onde me envolvi. Não que seja total, nem que prevaleça sempre, mas está sempre lá. Assim como a influência ideológica em situações de literal inversão (opressores se dizendo oprimidos, o convencimento de políticas econômicas antipopulares via enxurrada de propaganda e de textos dos 'formadores de opinião' da mídia corporativa, além de práticas indefensáveis sendo justificadas ou mesmo negadas, a despeito de qualquer evidência, sem argumentos, etc.). A relação confusa entre moral e política e sua raiz religiosa me parece muito evidente também; vejo na maior parte das pessoas que

foram às ruas a favor do golpe de 2016 no Brasil, por exemplo, uma crítica moral de quem se sente alijado do poder político, pessoas com pouca ou quase nenhuma experiência de atuação em espaços onde o contraditório é que é dado, e não o consenso. O moralismo inclusive pode escolher qualquer tendência política – para além da óbvia moral conservadora e reacionária de nossa sociedade, vemos frequentemente o moralismo de esquerda, que, no meu entender, acaba sendo simplório, argumentando, quando muito, em termos extremos, ou seja, de modo dualista, e portanto nunca radical como a aparência faz crer.

Trata-se, no entanto, de apontar limites de sua análise por suas escolhas teórico-metodológicas, e mesmo dentro delas. Por exemplo, sua argumentação não me parece suficiente para entender que a hipocrisia seja uma consequência necessária da crítica sem crise. Ou que o segredo maçônico seja gêmeo do debate público que se estabelece na república das letras. Também não foram apresentados quaisquer argumentos para qualificar as filosofias da história das duas potências da Guerra Fria como análogas.

E o que parece limitar mais sua análise é o caráter de autocrítica burguesa, exclusivamente política, ao focar apenas na Revolução Francesa. Assim, evidentemente, continuo entendendo que a análise marxista é mais abrangente, por estudar o conjunto da sociedade em transformação, entendendo o fenômeno como uma *dupla revolução*, na França e na Inglaterra, a erupção de crateras gêmeas "de um vulcão regional bem maior", como diz Eric Hobsbawm[159]. E não é preciso ficar apenas no campo marxista, como eu mesmo fiz na minha dissertação da História; Karl Polanyi também vai a fundo no estudo da 'grande transformação' do mundo moderno, inclusive na Inglaterra, onde não teria havido a sangrenta Revolução Francesa, e mostra o violento processo de mudança social entre as camadas de camponeses, artesãos e demais categorias do mundo feudal se dissolvendo em uma massa gigante de 'pobres', sendo administrada por um Estado já burguês, em função de um projeto liberal de uma economia autorregulável (relacionando, portanto, também ideias e sociedades)[160]. Projeto que nunca efetivamente se realizou, mas cujas tentativas de implementação teriam levado ao caos social e a diferentes movimentos de 'auto-proteção' das próprias sociedades.

Entendo que Koselleck acaba trabalhando com uma concepção de poder – e de liberdade – típica dos liberais. Como dito acima, é a concepção que opõe 'liberdade' a 'escravidão', de modo que o escravo se vê totalmente privado de sua liberdade, sendo, portanto, não-livre; a liberdade, assim, é a falta de grilhões. Tal concepção se assemelha à posição dos súditos destituídos de poder político sob o Absolutismo. Uma visão mais abrangente de poder e

[159] HOBSBAWM, E. *A era das revoluções: 1789-1848*. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1977. p. 18
[160] POLANYI, K. *A grande transformação*. Rio de Janeiro: Campus, 2000.

liberdade, por exemplo, vê nas pessoas escravizadas uma liberdade reprimida, mas ainda assim algum grau de liberdade. A total falta de liberdade é a morte. Desse modo, não existe também total liberdade, a liberdade é vista como campo de possibilidades, que não são apenas individuais, mas construídas coletivamente, em sociedade. Assim, por mais que não tenha o poder político, a nova elite burguesa detém altos graus de poder, também com relação ao Rei no que se refere a sua posição de credora, mas especialmente com relação aos seus subordinados. Esses, no entanto, são a grande ausência nessa análise toda.

Concluímos esse desvelamento do cisma moderno com esse retorno a 1959, mas em uma nova posição. O que se via como uma disputa entre cientistas e literatos, por uma incompreensão da Revolução Industrial, foi visto depois como uma disputa a favor e contra a racionalidade e os efeitos da modernidade, ou entre vencedores, ameaçados e perdedores nesse processo, evidenciando-se nas disputas entre iluministas versus românticos (ou seus herdeiros pós-modernos), mas também, por dentro do conhecimento, entre tendências formalistas e interpretativas. Nesse retorno, enfim, o cisma que se revela é a própria Guerra Fria, entre ideologias utópicas antagônicas. Passemos aos segundos olhares de Koselleck e Ciro.

2.3.3 – Koselleck e Ciro – sobre as temporalidades modernas e suas relações com as atuais vertentes epistemológicas da História – alternativas

Foi muito interessante voltar a Ciro e Koselleck nesse momento, em especial a esses dois primeiros textos, e verificar o peso, não apenas das posições ideológicas de cada um (e, se a polarização é dualista, estão certamente em polos opostos), mas especialmente do contexto histórico, sobre as conclusões de suas análises. Ciro, como Koselleck, escreve em um contexto de derrota, e tem como missão combater os excessos pós-modernos. Acaba fazendo, no meu entender, uma defesa acrítica de uma racionalidade iluminista ou moderna, que evidentemente tem vínculos com a racionalidade do próprio capitalismo. Para o marxismo, de certo modo, a modernidade *é* o capitalismo, o que não implica em uma negação da ciência, mas sim a sua crítica. Curiosamente, usa o conceito de ‘paradigma’, claramente de inspiração em Kuhn – que classifica como irracionalista – e vê em Popper um semirracionalista, precisamente um dos que teria iniciado o questionamento ao ‘paradigma iluminista’ dentro do campo filosófico, quando vimos que é o exato oposto. Popper é um defensor da racionalidade, mesmo que abrindo mão do ‘contexto da descoberta’, pois como Holton demonstra, não é de seu interesse investigá-lo. Acredito que essa posição de Ciro derive mais da negação que Popper faz da cientificidade do

marxismo do que por suas teorias do conhecimento (sua própria ideia de aproximação da Verdade se assemelha à de Popper), mas como também ficou evidente, tal negação por parte de Popper tem motivações ideológicas óbvias.

Como também identifico motivações ideológicas em *Crítica e crise*, que, talvez por serem ideológicas, passem desapercebidas pelo próprio autor, como sugere Bloor sobre Popper e Kuhn. A 'variável ameaça' está gritando nesse momento, tanto para Koselleck quanto para Ciro. O que, como afirmei acima, não invalida a cientificidade de seus trabalhos, e sim compromete algumas de suas conclusões ou impõem limites não visíveis, também com consequências epistemológicas. Ciro me parece mais correto na sua crítica aos excessos pós-modernos, evidencia tanto a forma de argumentar propositadamente complicada quanto as influências e interesses, inclusive editoriais, por trás das formulações de autores como Foucault, que correspondem de fato, ao menos no nível da argumentação – Foucault é mestre nas afirmações cabais e não costuma revelar muito com quem está dialogando, por exemplo, sendo mesmo arrogante e irônico. A negação ou oposição ao marxismo, visível em todos os demais autores, parece-me expressão direta da influência política sobre o debate epistemológico. Não digo que o marxismo seja a Verdade revelada, como na vulgata stalinista segundo Ciro (que, aliás, teve posição hegemonista), estou justamente dialogando com demais perspectivas, o problema é que estas não parecem fazer o mesmo. Ou pareciam não fazer, no tempo da Guerra Fria. Agora, depois que o Muro caiu, mas que a História não terminou – afinal caíram também as torres gêmeas, gigantes financeiros, o lulismo e a máscara de uma direita reacionária – esse diálogo talvez tenha chance de ocorrer.

Para concluir, portanto, vamos aos 'segundos olhares' de Koselleck e Ciro. Nenhum dos dois, na realidade, faz como Snow, uma retomada crítica do 'primeiro olhar', mas entendo que suas duas novas posições, a de Koselleck, publicada em 1979[161], e de a e Ciro, publicada em 2012[162], distanciadas dos períodos das anteriores, ajudam muito a concluir essas considerações precedentes. Como as correlações da temporalidade moderna (relação com passado, presente e futuro) apareceram em todas as posições até agora, veremos com Koselleck as suas relações com as ideologias políticas, e com Ciro, buscar finalmente as implicações epistemológicas decorrentes dessas para a História e, por fim, para uma História Social das Ideias.

---

[161] KOSELLECK, Reinhart. *Futuro passado* – contribuição à semântica dos tempos históricos. Rio de Janeiro: Contraponto: Ed. PUC-Rio: 2006

[162] CARDOSO, Ciro. "História e conhecimento: uma abordagem epistemológica" *In:* CARDOSO, Ciro. e VAINFAS, Ronaldo (org). *Novos domínios da História.* Rio de Janeiro: Elsevier, 2012.

Publicado vinte anos depois de *Crítica e crise*, *Futuro passado* é, definitivamente, um segundo olhar, muito mais aprofundado, sobre o processo da virada da modernidade. Não apenas por se voltar tanto para o período anterior, para as 'causas', como também para as 'consequências' pós-Revolução Francesa, mas principalmente por incluir progressivamente a centralidade da Revolução Industrial no processo, e por fazer, junto ao estudo histórico sobre o período, um estudo também historiográfico e reflexivo sobre a própria História. Sem abandonar sua análise anterior, Koselleck agora se volta para a História como um todo, a História vivida, buscando a sensação da temporalidade (da relação entre passado e futuro, ou entre experiência e expectativa, que se estabelece em diferentes épocas), e a História disciplina, produtora de conhecimento científico sobre o passado. Trata 'história' como conceito, assim como tinha feito com 'crítica' e 'crise', mas agora associando a outros conceitos como 'revolução', 'acaso', 'destino', 'progresso' e 'desenvolvimento'. O resultado é uma obra riquíssima, que traz uma compreensão bem abrangente da modernidade, aliada a questões epistemológicas, ideológicas e políticas, bem como a reflexões teóricas e metodológicas, que apreciaremos mais adiante.

Mantendo a tese geral de que a Reforma protestante acabou decorrendo na Revolução Francesa, Koselleck afirma que, no período aproximado entre 1500 e 1800, ocorreu um processo de 'temporalização da história', resultando em uma sensação de aceleração do tempo. O Cisma religioso encerrava um período em que a certeza cristã do fim dos tempos convivia com um constante adiamento do Juízo Final e perenidade da Igreja Católica e do Sacro Império. As lutas entre as facções religiosas anunciavam o contrário, a proximidade cada vez maior do fim dos tempos. No entanto, com o fim das guerras religiosas, que significou a não realização do Juízo Final, o futuro deixaria de estar pré-determinado, tornando-se aberto em diferentes possibilidades, desconhecido e desafiador. O desenvolvimento econômico e das cidades, a expansão ultramarina, o florescimento das ciências e das técnicas, tudo isso passou a incluir no cotidiano novidades que começavam a afastar as expectativas futuras do que se podia esperar da experiência vivida no presente – fundada no passado – e para camadas cada vez mais amplas das sociedades. O 'tempo' se dissocia aos poucos do tempo cíclico dos fenômenos naturais (astronômicos e terrenos) e passa a ter um caráter de 'tempo histórico' propriamente dito, um tempo que vai crescentemente sendo percebido como novo, *moderno*, diferente do anterior, que já pode ser chamado de 'Idade Média'. Nesse processo, a ideia de 'progresso' representaria uma secularização da escatologia cristã, carregando o futuro de esperança, expressas nas utopias advindas com as 'filosofias da história'.

> Mas não foi só o horizonte de expectativa que adquiriu uma qualidade historicamente nova e pôde ser utopicamente ultrapassado. Também o espaço da experiência passou por modificações cada vez maiores. O conceito de "progresso" só foi criado no final do século XVIII, quando se procurou reunir grande número de novas experiências dos três séculos anteriores. O conceito de progresso único e universal nutria-se de muitas novas experiências individuais de progressos setoriais, que interferiam com profundidade cada vez maior na vida quotidiana e que antes não existiam. Menciono a revolução copernicana, o lento desenvolvimento da técnica, o descobrimento do globo terrestre e de suas populações vivendo em diferentes fases de desenvolvimento, e por último a dissolução do mundo feudal pela indústria e o capital.[163]

Vemos nesse trecho como sua análise ganhou uma abrangência muito maior ao incluir elementos de História Social. Inclusive, em escala global, inclui a 'descoberta' dos diferentes povos 'primitivos' compreendida como prova do próprio progresso europeu. Ainda assim, é através de sua proposta de História dos Conceitos que ele tira suas principais conclusões. Ao lado das transformações do tempo vivido, Koselleck estuda a história do próprio conceito de 'História' e verifica uma mudança muito significativa no seu uso na língua alemã, com correspondentes mudanças em demais línguas ocidentais. Em torno de 1750, o uso corrente deixa de ser o *Historie*, de origem latina, e passa a ser o de *Geschichte*. *Historie* seria mais entendida como 'relato', e naturalmente tomado como múltiplo, os diversos relatos sobre o passado; já *Geschichte* passa a ser entendida como a 'História em Si', no singular, algo com existência própria e uma dinâmica atravessada por forças que a fazem se realizar nesse novo tempo que se vive, mudança que verifica nas demais línguas.

> A ideia do coletivo singular possibilitou outro avanço. Permitiu que se atribuísse à história aquela força que reside no interior de cada acontecimento que afeta a humanidade, aquele poder que a tudo reúne e impulsiona por meio de um plano, oculto ou manifesto, um poder frente ao qual o homem pôde acreditar-se responsável ou mesmo em cujo nome pôde acreditar estar agindo. O advento da ideia do coletivo singular, manifestação que reúne em si, ao mesmo tempo, caráter histórico e linguístico, deu-se em uma circunstância temporal que pode ser entendida como a grande época das singularizações, das simplificações, que se voltavam social e politicamente contra a sociedade estamental: das liberdades fez-se a Liberdade, das justiças fez-se a Justiça, dos progressos o Progresso, das muitas revoluções "*La Révolution*".[164]

Entendendo que a 'História' adquire caráter transcendental, como possibilidade tanto da experiência vivida quanto de se produzir conhecimento sobre ela, Koselleck novamente parece se aproximar da leitura de Foucault. Assim, 'História', 'Progresso', 'Revolução' seriam semelhantes a 'Homem', 'vida', 'trabalho' e 'tinguagem' – aos quais poderíamos somar a 'Força', afinal nessa mesma virada, as várias forças físicas (gravitacional, elétrica, magnética,

[163] KOSELLECK, Reinhart. *Op. cit.* p. 317
[164] IDEM. *Ibidem.* p. 52

de afinidades químicas etc.) passaram de fato a ser vistas como manifestações de uma Força, logo renomeada como 'energia'. Portanto, vemos como essa singularização, assim como a temporalização (ou historicização), são mesmo características típicas da modernidade.

Como forma de demonstrar a nova sensação da temporalidade moderna, com seu futuro desconhecido – e passível de ser planejável –, Koselleck nos apresenta dois processos: a dissolução de uma antiga máxima dos historiadores, a '*Historia Magistra Vitae*', e as mudanças nos usos do conceito de 'Revolução'.

Historia Magistra Vitae, ou 'história mestra da vida', era uma máxima utilizada desde a Antiguidade para defender a importância do conhecimento do passado, de modo a se evitar os erros dos antigos ou se imitar as suas virtudes. Para Koselleck, essa máxima revelava, no fundo, a compreensão, à época, de que a natureza humana não mudava ao longo do tempo. A História seria marcada pela sucessão de dinastias, ascensão e queda de impérios, mas sempre se poderia olhar para o passado de modo a aprender para o futuro. Com as inesperadas reviravoltas políticas e sociais da virada do século XVIII para o XIX, o futuro passa a ser considerado imprevisível e surpreendente. Paralelamente, o passado também começa a ser visto de modo distinto – expressão da temporalização da História. Nesse período, surge a compreensão de que certo distanciamento do passado ajuda a compreendê-lo melhor. Tal ideia seria correlata à certa dificuldade crescente que os historiadores da época afirmavam ter sobre o estudo do tempo presente, pois tudo era novo e difícil de compreender diante de um futuro em aberto, desde os abalos da Revolução Francesa. Não que fosse impossível compreender a história do tempo presente, mas, no correr dos acontecimentos, as suas lições não chegariam senão tarde demais. Com a percepção da alteridade do passado e da imprevisibilidade do futuro, a máxima 'história mestra da vida' teria perdido o seu sentido.

Já com relação ao conceito de 'Revolução', Koselleck lhe dá uma especial atenção e destaque, ressaltando sua centralidade para a própria modernidade. Oriundo da Astronomia, em que se referia ao movimento da Terra em torno do Sol, o conceito de Revolução passou a ter uso político, ora associado à 'guerra civil', ora a mudanças de regime político, desde a Baixa Idade Média, mas em geral carregado de um sentido cíclico. Citando filósofos antigos como Aristóteles e Políbio, recupera a ideia de que os poucos regimes políticos conhecidos (como monarquia, oligarquia, aristocracia, democracia) se alternavam ciclicamente, mas sem incluir a possibilidade de novas formas surgirem. Menciona que Hobbes descreveu o período entre 1640 e 1660 na Inglaterra como um 'movimento circular'[165], em que a Revolução significou uma

[165] "Ele viu um movimento circular, cuja trajetória iniciava-se na monarquia absoluta, passando pelo *Long Parliament* em direção ao *Rump Parliament*, a partir daí em direção à ditadura de Crommwell, retrocedendo

Restauração. Com o distanciamento das guerras religiosas, a crescente ideia de progresso e a necessidade de superar o Absolutismo, a ideia de Revolução passa a se distanciar da de guerra civil, esta vista como barbárie, e passa inclusive a ganhar legitimidade pelas filosofias da história. Revolução, agora, perde seu caráter cíclico e passa a apontar para o futuro desejável, que pode e deve ser planejável. Para Koselleck, contudo, após as sangrentas disputas da Revolução Francesa e as demais decorrentes dela, a Revolução passa a ser algo nunca realizável em seus objetivos plenos de acabar com a sociedade estamental, haja vista seu inevitável embate com as tentativas de Restauração: a Reação. A partir de então, surgiriam novos conceitos, como 'Revolução Permanente', 'revolucionar', 'revolucionário', como expressões de um projeto político permanente.

> Essa alternância entre revolução e reação, que deveria conduzir a uma situação final paradisíaca, deve ser entendida como um futuro sem perspectiva, pois a reprodução e a permanentemente necessária superação dos contrários instaura uma má infinitude. Na busca dessa "má infinitude", como a denomina Hegel, a consciência dos agentes é atada a um "ainda-não" finito, que possui a estrutura formal de um imperativo que se eterniza. Desde então, tornou-se possível transportar para a realidade histórica ficções como o império que deveria durar mil anos ou a sociedade sem classes.[166]

Como se vê, Koselleck mostra novamente seu lado político e acaba voltando ao tema de *Crítica e crise*, a busca pelo que está por trás do cisma moderno. Agora, no entanto, em vez de se sustentar na 'hipocrisia de uma crítica sem crise', apresenta um quadro em que a temporalidade moderna, consolidada com a Revolução Francesa e o novo mundo industrial e urbano, descola as expectativas de um futuro em aberto da experiência passada. Nada nem ninguém escapa a esse tempo histórico. A crise moderna se deve ao fato das sociedades se dividirem em partidos, cujas linhas políticas são traçadas em termos temporais, tipificadas nas novas ideias de 'Revolução', 'Reforma' e 'Reação'. É, certamente, uma formulação mais

finalmente, passando por formas oligárquicas intermediárias, à monarquia renovada de Charles II. Como conseqüência disso, um dos vitoriosos, Clarendon, que ainda culpava as estrelas pelas desordens do passado, pôde comemorar, depois do retorno dos Stuarts ao trono, a revolução como restauração. O que hoje nos parece incompreensível tinha então uma conexão evidente: a trajetória e objetivo das Rebeliões dos Vinte Anos foi uma restauração." (IDEM. *Ibidem.* p. 65)

[166] IDEM. *Ibidem.* p. 37. Entendo que a provocativa comparação entre as 'ficções' do império de mil anos (terceiro Reich) e da sociedade sem classes (comunismo) é tão desnecessária quanto contraditória. Quando compara os conceitos antitéticos assimétricos, nesse mesmo livro, Koselleck afirma claramente que as 'classes' são mais uma forma em que a sociedade pode vir a se estruturar, ou seja, que as sociedades são passíveis de mudança. Assim, ele pode até considerar impossível e utópica (ou iluminista, hipócrita) a posição política de lutar por uma 'sociedade sem classes', ou mesmo, em se vivendo na sociedade de classes, de resistir à exploração. Mas, por seu próprio assumido pluralismo liberal, não pode condenar essa posição como ficção. É uma posição legítima, da qual discorda. Por outro lado, o 'império de mil anos' só se tornou uma ficção depois que o nazismo foi derrotado pelas armas – pela potência utópica comunista, por sinal. Uma nação inteira se filiou ao partido nazista e ingressou voluntariamente no exército para a realização desse império – felizmente derrotado.

sofisticada, ainda que vá no mesmo sentido de que Bloor argumentava, acerca das posições de ‘vencedores’ e ‘perdedores’.

Assim sendo, destaco alguns aspectos relevantes para esse ponto. Primeiro, a centralidade da temporalização da experiência moderna para compreender suas divisões políticas e ideológicas. Em seguida, as consequências desse quadro de conflitos para a produção do conhecimento histórico: a inevitabilidade e necessidade de se assumir uma perspectiva nesse mesmo quadro de divisões. Por fim, considerações sobre a realidade de ‘fatos’ e ‘estruturas’ sociais e a efetiva produção do conhecimento do passado.

As divisões políticas partidárias da modernidade, como visto, estão centradas em conceitos de cunho temporal. O Progresso iluminista se materializaria primeiro em um movimento voltado para a constituição de uma República, em oposição ao Absolutismo monárquico, mas ao longo do século XIX e XX novas modalidades se apresentariam: “Ao "republicanismo" seguiu-se o "democratismo", o "liberalismo", o "socialismo", o "comunismo", o "fascismo", para ficarmos apenas com as expressões particularmente marcantes”[167]. Posições ‘progressistas’ e ‘conservadoras’ passam a dominar o debate político, assim como os temas da Reforma, Reação e Revolução, agora evidentemente ressignificados em termos temporais. Segundo Koselleck, esses e demais conceitos elaborados teoricamente passam afazer parte do arsenal dos formadores de opinião de *todos* os partidos, na disputa mesmo de sua realização futura. Assim:

> as três dimensões temporais podem entrar nos conceitos em doses totalmente diferentes, mais voltadas para o presente, mais voltadas para o futuro ou mais para o passado. Os próprios conceitos, assim como as situações históricas que abrangem, possuem, pois, uma estrutura temporal interna. (...) Os conceitos políticos e sociais tornam-se instrumentos de controle do movimento histórico. São não apenas indicadores, mas também fatores de todas as mudanças que se estenderam à sociedade civil a partir do século XVIII. Só no horizonte da temporalização se torna possível que os adversários políticos se ideologizem mutuamente.[168]

Um dos fundos da crise do mundo moderno seria a ‘crítica ideológica’ entre essas partes, onde não parece haver diálogo possível tendo em vista que cada partido se coloca justamente em oposição aos demais. E, para piorar, Koselleck entende que, como os projetos políticos se voltam para um futuro utópico, carecem da experiência, ficando o ônus de suas refutações para o futuro. Esta seria a ‘face oculta’ da temporalização, garantindo subterfúgios para a crítica ideológica; “mesmo que alguém argumente de uma forma racionalmente consistente, é possível

[167] IDEM. *Ibidem.* pp. 325-326
[168] IDEM. *Ibidem.* p. 299

atribuir-lhe uma falsa consciência do assunto de que está falando ou testemunhando"[169], não por mentira ou engano, mas pela relativização imposta pela crítica ideológica.

Ao longo de todo *Futuro passado*, Koselleck mantém sua linha crítica, agora de maneira mais sofisticada e sutil do que em *Crítica e crise*, mas ainda assim cética quanto à política na modernidade. Vez ou outra compara a esperança por trás do Progresso com a própria Providência. Ao final de sua análise sobre o conceito moderno de Revolução, por sua vez, faz um pequeno manifesto questionando a legitimidade pressuposta nas ideias de uma 'revolução universal permanente':

> Desde o final da Segunda Guerra Mundial, o globo terrestre conheceu uma espécie de avalanche de guerras civis que parece consumir a Terra, abrindo seu caminho por entre as grandes potências. Da Grécia à Coréia, passando pelo Vietnã, da Hungria à Argélia e ao Congo, do Oriente Médio a Cuba e novamente em direção ao Vietnã estendem-se as guerras civis, sem dúvida geograficamente limitadas, no entanto desmedidas no horror que provocam. Devemos nos perguntar se essas inúmeras guerras civis, regionalmente limitadas, mas disseminadas por sobre a superfície do globo, não teriam já há muito tempo esgotado e substituído o conceito de uma revolução legítima e permanente. Não teria a revolução universal esmaecido, tornando-se uma fórmula oca, que pode ser pragmaticamente usada e abusada pelos mais diferentes programas dos mais diferentes grupos nacionais?[170]

Entendo que sua visão seja também enviesada, por exemplo, quando argumenta que nesse quadro de 'guerras civis mundiais' (que, por si só, já é simplório) o imperialismo europeu já faria parte do passado – ele continua tão presente hoje, mais atuante do que nunca, através da globalização financeira. Ainda assim, o tom de sua crítica muda de modo substancial. Apenas ao final do livro ele transparece mais do que nunca suas premissas políticas, quando argumenta que "quanto menor o conteúdo de experiência [do projeto utópico], tanto maior a expectativa que se extrai dele"; colocando-se numa posição diferente, defende que "quanto maior a experiência, tanto mais cautelosa, mas também tanto mais aberta a expectativa"[171]. É uma sutil e legítima recuperação da *Historia Magistra Vitae*. E, falando de sua própria posição, mesmo uma História dos Conceitos ideologicamente comprometida "nos lembra que a relação entre as palavras e seu uso é mais importante para a política do que qualquer outra arma"[172].

Isso nos remete ao segundo aspecto relevante para este ponto. Seria possível produzir conhecimento histórico verdadeiro acerca do passado, já que vivemos em um mundo atravessado pela crítica ideológica? Koselleck apresenta duas defesas da História como ciência:

---

[169] IDEM. *Ibidem.* p. 302
[170] IDEM. *Ibidem.* pp. 76-77
[171] IDEM. *Ibidem.* pp. 326-327
[172] IDEM. *Ibidem.* p. 77

primeiro o imenso volume efetivo de conhecimento sobre o passado que foi produzido nos últimos séculos, e, segundo, as mais distintas técnicas desenvolvidas pela disciplina, muitas delas dando à ciência histórica possibilidades de objetividade. Contudo admite que não se pode fazer afirmações históricas sem se partir de um 'ponto-de-vista'.

> Encontramo-nos, portanto, diante de um impasse. Todo conhecimento histórico é condicionado pelo ponto de vista e, por isso, relativo. Mas, a partir dessa constatação, a história se deixa apropriar de maneira crítica, por meio de um ato de compreensão, o que conduz à formulação de declarações verdadeiras sobre ela. Formulando de modo mais agudo: parcialidade e objetividade excluem-se mutuamente, mas remetem uma a outra ao longo do desenvolvimento da tarefa histórica. Quero trazer à baila, mais uma vez, esse dilema epistemológico. Tentarei demonstrar, por meio de uma passagem histórica, que o nascimento do relativismo histórico coincide perfeitamente com a descoberta do mundo histórico. Buscarei, assim, extrair uma consequência teórica que talvez seja adequada, se não para solucionar o dilema, ao menos para torná-lo mais palatável.[173]

Em resumo: Koselleck afirma que a preocupação com objetividade e imparcialidade era comum no período anterior à modernidade, expresso na ideia de uma 'verdade nua e crua', ou em uma escrita da história 'sem adornos', como que escrita por alguém de fora dos acontecimentos, que escuta todas as partes como um juiz. Esse 'realismo ingênuo' seria deixado para trás no mesmo momento em que a 'História em si' emerge na virada da modernidade. Citando diversos historiadores e filósofos do período, especialmente Johann Martin Chladenius e Friedrich Schlegel, argumenta que a parcialidade deixa de ser considerada um impedimento para ser um pressuposto da escrita histórica. Além de ser impossível a imparcialidade, a História só faz sentido se vista de um ponto específico. Ao comentar as obras e teorias do historiador Lorenz von Stein (que é apresentado como referência das possibilidades de uma História progressista não ideológica), Koselleck resume da seguinte forma o pressuposto: "Se a história for experimentada como o movimento de diferentes correntes, cuja relação entre si é continuamente alterada em diferentes graus de intensidade, cristalização e aceleração, então o conjunto desses movimentos só pode ser apreendido por um ponto de vista conscientemente assumido"[174].

Ou seja, a partir do momento que se entende que a História existe, tem movimentações mais profundas e estruturais, sendo muito mais complexa do que uma 'mera adição de acontecimentos', é preciso perceber-se dentro dela. Espera-se do texto histórico, inclusive, traços de uma narrativa poética que deem coerência e significado, aumentando a própria possibilidade de compreensão do seu movimento. Ademais, a disciplina se reafirma, não apenas

[173] IDEM. *Ibidem.* p. 163
[174] IDEM. *Ibidem.* p. 83

nas possibilidades metodológicas mais objetivas de crítica das fontes, que se desenvolvem cada vez mais no período, mas especialmente por seu caráter reflexivo; cada nova historiografia surge em diálogo com a historiografia anterior, ou melhor, "o conhecimento histórico é também, ao mesmo tempo, a história da própria história como disciplina"[175]. Essa nova perspectiva seria como um ato de libertação; sem abandonar a procura por uma versão verdadeira dos acontecimentos, tornou-se possível *produzir* o conhecimento histórico em termos de causas imediatas ou difusas, analisar estruturas de longo prazo, tentar dar conta da complexidade da própria História. Koselleck, como dito acima, não soluciona o problema, reconhece que sempre há uma tensão entre objetividade e parcialidade. Contudo ela não é exclusiva de quem produz conhecimento do passado, ela é inerente ao próprio cotidiano presente:

> No âmbito da teoria do conhecimento, os fatos do passado e o juízo contemporâneo que se constitui sobre eles correspondem, na prática da investigação, aos polos terminológicos da objetividade e da parcialidade. No entanto, na prática da pesquisa, o problema se distende. É possível que, por trás dessa antítese, considerada assim no âmbito epistemológico, se esconda um falso problema. Pois também os fatos são condicionados pelo julgamento, no contexto histórico. Se Luís XVI (...) foi assassinado, executado ou só punido, essa é a questão que interessa à história, e não o "fato" de que uma lâmina de guilhotina separou-lhe a cabeça e o tronco.[176]

Assim, de modo a deslocar a tensão paralisante entre objetividade e relativismo para uma 'tensão produtiva', afirma que "a autêntica tensão à qual o historiador deve se submeter é aquela entre a teoria de uma história e a realidade das fontes"[177]. A produção do conhecimento histórico implica que se sustente em uma teoria, porque as fontes nunca falam por si, é preciso questioná-las, e esses questionamentos devem necessariamente ter uma base teórica. Nesse sentido, entende que não se pode produzir uma pesquisa histórica sem hipóteses sobre o passado. Ademais, a escassez das fontes, ou o que elas silenciam, implica na necessidade de se fazer proposições que envolvam as estruturas temporais de mais longo prazo, incluindo o período que se estuda dentro de contextos mais abrangentes, compreendendo o decorrer dos acontecimentos, não nos termos que os testemunhos do passado o compreenderam, mas de acordo com determinações subjacentes a essas estruturas temporais de mais longo prazo. Isso, contudo, não permite a produção de qualquer história, pois qualquer teoria da história é inútil sem a crítica das fontes.

> Uma fonte não pode nos dizer nada daquilo que cabe a nós dizer. No entanto, ela nos impede de fazer afirmações que não poderíamos fazer. As fontes têm poder de veto.

[175] IDEM. *Ibidem.* p. 176
[176] IDEM. *Ibidem.* p. 185
[177] IDEM. *Ibidem.* p. 185

> Elas nos proíbem de arriscar ou de admitir interpretações as quais, sob a perspectiva da investigação de fontes, podem ser consideradas simplesmente falsas ou inadmissíveis. Datas e cifras erradas, falsas justificativas, análises de consciência equivocadas: tudo isso pode ser descoberto por meio da crítica de fontes. As fontes nos impedem de cometer erros, mas não nos revelam o que devemos dizer.[178]

Por fim, aproveitando o exemplo anterior, sobre as diferentes perspectivas contemporâneas acerca da morte do rei Luís XVI durante a Revolução Francesa, tratemos do último aspecto interessante para este tópico. Achei o exemplo singularmente feliz por demonstrar cabalmente o que Bloor tinha mencionado como 'caráter teórico dos fatos'; as narrativas de que o rei fora 'executado', 'punido' ou 'assassinado' são todas possíveis, dependendo dos pontos de vista. Isso descortina, por exemplo, o senso comum de que 'os fatos falam por si', ou que 'contra fatos não há argumentos', típicos dos debates rasteiros que temos visto nos meios de comunicação e nas redes sociais. Por outro lado, ajuda a elucidar também outro aspecto que entendo ser muito difuso no senso comum, ainda mais dentro da universidade, e agora me remeto novamente a Snow e também a Popper, Holton e Foucault, na falta de credibilidade que dão à cientificidade do conhecimento acerca do que é humano.

Sobre isso, tenho uma hipótese: por trás da crítica epistemológica às ciências humanas e sociais parece haver, no fundo, uma crítica ontológica à própria ideia de sociedade e demais 'objetos sociais', ou seja, uma negação de sua existência objetiva. Sempre tive a impressão de que muitas vezes não se *vê* a própria sociedade onde se vive. Bloor, ao contrário, tem isso como imediato – talvez imediato demais... Ainda assim, os traços considerados sociais na História das Ciências de muitos autores se restringem a 'comunidades acadêmicas', 'instituições científicas', 'tradições' etc. Dificilmente se voltam ao mundo social mais abrangente, e menos ainda se tenta relacionar de modo dialético as ideias às sociedades de seu tempo.

Entendo que em *Futuro passado,* Koselleck enfrentou esse desafio – e por isso, certamente, seu trabalho rendeu tantos frutos em reflexões epistemológicas, teóricas e metodológicas. Ao enfrentar a questão (já mencionada por Ciro) da 'narrativa' histórica, ele não cai na crítica da História como mera narrativa ficcional, não científica. Para ele, são distintos dois níveis no decurso da História: os 'eventos' (fatos, acontecimentos, que só poderiam ser apresentados em forma narrativa, às vezes com tons fictícios) e as 'estruturas' (sociais, econômicas, políticas etc., que só poderiam ser apresentadas de forma descritiva, em geral hipoteticamente). Koselleck já vivia os debates 'pós-modernos', as críticas às 'meta-narrativas' e ao estruturalismo. Contudo, mesmo não sendo estruturalista, muito pelo contrário,

[178] IDEM. *Ibidem.* p. 188

ele não nega a existência das estruturas de longa e média duração, citando, por exemplo, os estudos de Fernand Braudel. E consegue entrelaçar teórica e metodologicamente tanto os eventos, quanto as estruturas. Em todo caso:

> Seria errôneo querer atribuir aos "eventos" um conteúdo maior de realidade do que às assim chamadas "estruturas", só porque os eventos, no desenrolar concreto de um acontecimento, permanecem atados ao antes e ao depois ligados à cronologia natural, empiricamente verificável. A história seria diminuída, se ela se obrigasse somente à narração, em detrimento de uma análise de estruturas cuja efetividade está em outro nível temporal, não sendo menor por isso. (...) [Ademais,] a fíccionalidade dos eventos narrados corresponde, no nível das estruturas, ao caráter hipotético de sua "realidade". Ora, sem dúvida, tais afirmações da teoria do conhecimento não podem impedir o historiador de se servir da ficcionalidade e das hipóteses para comunicar linguisticamente a realidade passada como um resultado de um estado de coisas empiricamente assegurado.[179]

Ou seja, ‘eventos’ e ‘estruturas’ têm existência objetiva dentro de uma compreensão científica da disciplina histórica, e para se compreendê-los é preciso desenvolver um olhar treinado. O que não difere a História e as ciências humanas e sociais e seus objetos dos objetos de outras disciplinas, das ciências biológicas e físicas, guardado sempre o ‘caráter teórico dos fatos’. As teorias humanas e sociais são também construções, assim como os modelos das teorias físicas e biológicas, que não são amontoados de ‘fatos comprovados’.

Esses três aspectos, dentre outros que Koselleck desenvolve em sua proposta de História dos Conceitos, curiosamente o aproximam de Ciro Cardoso. Só para retomar os três: as divisões políticas na modernidade girando entre Reforma, Reação e Revolução (independente de Koselleck não querer se incluir em nenhuma, diferente de Ciro) correspondem à tipificação clássica do marxismo, e escapam da enganosa divisão entre ‘esquerda’, ‘centro’ e ‘direita’, que os outros autores empregaram genericamente. A questão da impossibilidade da imparcialidade levando ao dilema entre objetividade e parcialidade, sendo deslocada para uma tensão entre teoria e empiria, reafirmando a cientificidade da História, é plenamente compatível também, lembrando inclusive a noção de práxis – ao marxismo interessa um conhecimento acurado da realidade, não uma ficção, até porque nela se pretende interferir. Por fim, coincidem também na compreensão de que o conhecimento histórico é *produzido*, ou seja, não é uma reconstrução de um passado ainda vivo no presente em vestígios, e sim que, a partir de vestígios e testemunhos, se elabora uma construção, com base teórica e empírica, a partir de hipóteses e mesmo com o uso de narrativas, acerca de eventos e estruturas tomadas como *reais* e *cognoscíveis*.

---

[179] IDEM. *Ibidem.* pp. 140-142

Isso fica evidente no 'segundo olhar' de Ciro, abrindo o livro *Novos domínios da História*, que organiza com o também historiador Ronaldo Vainfas. Tendo em vista a boa repercussão do primeiro *Domínios da História*, os autores pretendem nesse segundo panorama aprofundar a apresentação de áreas pouco exploradas no anterior, tendo em vista uma situação ainda mais dispersa, e ainda polêmica, do campo da História no início do século XXI do que em 1997. Assim como Koselleck em *Futuro passado*, Ciro abre o livro com "História e conhecimento: uma abordagem epistemológica" em um tom muito diferente, bem mais tranquilo, sem o tom quase catastrófico dos anos 1990. E – felizmente – abandona (sem admitir) as ideias de 'paradigma iluminista' e 'paradigma pós-moderno' em favor de um mapeamento de três modalidades epistemológicas básicas da História: o *reconstrucionismo*, o *construcionismo* e o *desconstrucionismo*.

Acerca do campo mais amplo das ciências humanas e sociais, Ciro recupera de Jean Piaget cinco frentes de questionamentos epistemológicos recorrentes, com relação às especificidades do campo, sem querer apresentar soluções. 1) A relação sujeito-objeto, tendo em vista que a 'consciência e a razão' estariam em ambos, tornaria o campo problemático – questionamento já menos usado recentemente, tendo em vista que também nas ciências da natureza o sujeito incide e modifica seu objeto. 2) Sendo os seres humanos compostos de 'corpo', 'razão' e 'inconsciente', 'carga genética', existência 'individual' e ao mesmo tempo 'social', 'cultural' etc., haveria um dilema acerca de quais desses itens, senão todos eles, seriam de fato relevantes para a compreensão da ação do 'sujeito epistêmico' na produção do conhecimento. 3) Com relação às ciências 'formais' e 'naturais', ainda se manteria o dilema das ciências humanas serem uma modalidade à parte ou se seria possível um 'único modelo epistemológico' para todas as ciências. A antiga divisão defendida pelo empirismo lógico entre ciências 'formais' e 'factuais', já criticada desde o século XIX, acabaria colocando as ciências da natureza junto às humanas e sociais, porém Ciro entende que seja "igualmente possível defender a noção de que as ciências naturais e as que se ocupam dos homens são radicalmente diferentes entre si pelo fato de que, quando o objeto são os seres humanos, é impossível não se considerar questões atinentes ao valor e à significação."[180] 4) Também se manteria o dilema sobre a diversidade interna às próprias ciências humanas e sociais, se haveria uma divisão radical entre ciências *nomotéticas*, com base em 'leis', 'regularidades', e ciências *idiográficas*, baseadas no que é 'único', 'irrepetível', ou entre ciências que transcendam uma sociedade específica, podendo estudar qualquer experiência humana no espaço e no tempo (como História

[180] CARDOSO, Ciro. *Op. cit.* p. 2

e Antropologia) e as que tomam a sociedade atual como base (Economia) – estas com 'canais de atuação social e institucional'. 5) Por fim, retomando os dilemas pós-modernos, a partir dos estudos linguísticos sobre 'discurso', 'retórica' e demais 'aspectos textuais' na produção do conhecimento, ainda se manteriam as polêmicas acerca do conhecimento histórico, ou se "a sociedade em si, ou a história que os homens fizeram no passado, seriam objetos inatingíveis de conhecimento em si mesmas"[181].

Sobre o campo historiográfico, Ciro toma emprestada ao historiador britânico Alun Munslow a tipificação das três modalidades, *reconstrucionismo*, *construcionismo* e *desconstrucionismo*[182]. Não que existam apenas três 'posturas epistemológicas' na disciplina histórica, mas que essas seriam as básicas, ou principais, e que variaram ao longo do tempo, sofrendo influências recíprocas, nem sempre aparecendo em 'estado puro'. Curiosamente, Munslow (que inclui o marxismo no construcionismo) se alinha entre os desconstrucionistas – o que não o impediu de fazer um quadro bem amplo das três modalidades, avaliando méritos e críticas a todas elas. E também não impediu que Ciro se baseasse em Munslow, ainda que dando a sua própria leitura das três (porquanto Munslow, na sua defesa do desconstrucionismo, reduz o construcionismo a uma mera subespécie do reconstrucionismo[183]).

O reconstrucionismo se funda justamente na pressuposição de que se possa 'reconstruir' o passado a partir de uma perspectiva objetivista/empirista. Baseando-se originalmente em técnicas de análise de fontes, em geral documentos escritos, desenvolvidas desde a Idade Moderna na Europa, expressou-se na chamada 'escola metódica' durante a profissionalização da História disciplina no século XIX, normalmente associada a Leopold Von Ranke. Com pretensões de imparcialidade e racionalidade semelhante às das ciências 'formais' e 'naturais', assumia-se a existência dos fatos históricos, independente de quem os estuda, podendo ser conhecidos por indução e inferência, mesmo que de maneira incompleta. Com relação à possibilidade de se explicar o passado, Ciro afirma que:

> Havia inseguranças no tocante à síntese e à explicação históricas, mas (...) [supõe-se] possível uma síntese que reúna os fatos históricos em esquemas coerentes ao reconstruir-se a história de períodos diferentes do nosso mediante um raciocínio baseado na semelhança dos fatos do passado com os fatos humanos atuais, estes sim, observáveis diretamente – um procedimento que apelava implícita ou explicitamente para a noção de uma natureza humana estável e cognoscível que resultava do mero senso comum.[184]

---

[181] IDEM. *Ibidem.* p. 2
[182] MUNSLOW, Alun. *Deconstructing History.* Abingdon, Oxon: Routledge, 2006.
[183] IDEM. *Ibidem.* p. 24
[184] CARDOSO, Ciro. *Op. cit.* pp. 3-4

Tal perspectiva perderia força a partir da segunda metade do século XIX e ao longo do século XX, porém continuaria a ser praticada até hoje, seja na História em geral, seja especificamente "na história econômica "formalista", [onde] há positivistas à moda antiga que acreditam lidar com realidades, e não com representações do passado"[185]. Munslow destaca ainda as distinções radicais pressupostas entre História e ficção, fatos e valores, e a verdade 'descoberta' a partir dos 'fatos' em oposição a qualquer perspectivismo, sendo as influências ideológicas tomadas como o grande risco de uma História científica. Em termos tomados de Foucault, Munslow argumenta que os reconstrucionistas ainda operam em termos de uma transparência da linguagem, por exemplo, ao entenderem que o conhecimento sobre o passado pode ser obtido diretamente do que se lê nos documentos – mesmo com todas as técnicas de crítica documental características dessa modalidade.

O construcionismo, por sua vez, longe de ser uma subespécie do reconstrucionismo, como quer Munslow, apesar de ser consideravelmente heterogêneo, sempre reconhece que "o sujeito cognoscente intervém ativamente no processo de conhecimento, (...) [o que] não anula a reivindicação de objetividade quanto ao processo de conhecimento, mas sim torna necessário que se leve em conta o caráter ativo do sujeito epistêmico"[186]. Difere também por ter, em geral, metodologias hipotético-dedutivas, e não indutivas, que apresentam diferentes modalidades. Seriam diversas as tendências construcionistas: as diferentes correntes marxistas, Max Weber e diversos cientistas sociais que ele influenciou, a chamada 'Nova História' norte-americana, e a já citada 'escola dos Annales' (apenas a primeira e segunda geração, até o ano de 1969), e historiadores como Edward H. Carr. Com relação ao problema da possibilidade do conhecimento histórico, Ciro resume dessa forma como as diversas tendências compreendem o problema:

> O passado só pode ser entendido a partir do presente: o historiador pertence à sua própria época, à qual está vinculado, e seu instrumento de trabalho mais evidente ao construir suas sínteses, isto é, a linguagem natural, na forma em que a emprega, também pertence inescapavelmente à sua época, ou seja, o uso da linguagem nega-lhe, então, a "neutralidade", razão pela qual não existiria uma verdade histórica de todo "objetiva". Achavam os historicistas que a história não oferece um significado, mas sim uma pletora de significados, nenhum deles necessariamente melhor ou mais adequado do que outro; os desconstrucionistas chegam também, por outros caminhos, a essa mesma conclusão. Isso, porém, não acontece com os construcionistas, pois estes acreditam ser possível decidir acerca dos graus de validade das interpretações usando critérios que remetem a como foram construídas, embora não se possa pretender à cognoscibilidade ou verdade "total" ou "definitiva".[187]

[185] IDEM. *Ibidem.* p. 4
[186] IDEM. *Ibidem.* p. 5
[187] IDEM. *Ibidem.* pp. 5-6

Segundo Ciro, as posturas empiristas e indutivas mais ortodoxas não seriam mais sustentáveis depois de pensadores como Marx e Freud; com o primeiro, ficou evidente que a forma como uma sociedade se vê nas aparências não corresponde às relações sociais mais profundas em que se sustenta; com o segundo, demonstrou-se que os indivíduos não são plenamente conscientes de seus atos e vontades. De modo a exemplificar, apresenta em linhas gerais o marxismo, o weberianismo e a escola dos Annales na sua diversidade, mas destacando sempre que o conhecimento histórico é produzido, é uma construção, não reflete diretamente a realidade, mas compreende-se que a 'realidade' humana tem um domínio 'ideal' relacionado ao 'material', não se isolando 'sujeitos' e 'objetos', nem os confundindo. Assim, seus métodos calcam-se sempre em reflexões teóricas, ou na busca pela interdisciplinaridade, de modo a se buscar uma compreensão, ou mesmo explicação holista para a História. Ciro, novamente, não nega problemas, como os riscos de uma pretensão ingênua de cientificidade, ou, no caso dos annalistas, de um abandono excessivo de aspectos políticos por serem então mais identificados com a História tradicional. Mas, diferentes desta, as tendências construcionistas veem uma relação dinâmica do presente com o passado, o conhecimento histórico não é limitado. Citando Adam Schaff novamente, argumenta que, mesmo o passado seja imutável (por já ser passado), sua História é continuamente reescrita porque "a visão do passado liga-se aos objetivos que se atribuem ao futuro; e a visão do futuro, tal como a do passado, forma-se necessariamente no presente"[188], mudando, portanto, as percepções, a seleção dos fatos e mesmo a própria imagem do passado.

Já sobre o desconstrucionismo, Ciro retoma a crítica feita ao 'paradigma pós-moderno', tratando essa tendência, menos como uma modalidade, e mais como crítica, a prática de um 'interrogatório retórico' sobre textos históricos, a partir do qual se descobriria sempre "comunicações indiretas subjacentes ao texto, pelas quais este nega ou contradiz o seu próprio conteúdo declarado"[189]. Como vimos em Foucault, realiza-se o deslocamento de toda a problemática do conhecimento para o domínio da linguagem, tendo em vista que qualquer acontecimento, personagem, fato, para se tornar histórico, é mediado por 'representações' discursivas, que lhe carregam de sentido. Portanto, para o desconstrucionismo:

> A teoria literária é importante tanto para a historiografia quanto para a filosofia da história, porque a história tem de ser escrita antes de ser recebida como história. Isso não quer dizer que os acontecimentos, as pessoas, as instituições, as estruturas ou

[188] IDEM. *Ibidem.* p. 8
[189] IDEM. *Ibidem.* p. 12

> processos do passado não tenham existido; que não possamos ter informações mais ou menos precisas acerca de tais aspectos passados; e que estes últimos não possam tornar-se conhecimento (informação transformada em conhecimento) mediante a aplicação de métodos de determinadas disciplinas. Mas a informação sobre o passado não é, por si só, histórica; na realidade, é só uma informação "arquivística", à qual podem vir a aplicar-se diferentes práticas discursivas, e a "verdade" histórica não passa do efeito de um dado tipo de discurso. (...) Sendo assim, a história não é ciência, pois esta busca exatidão. O que o discurso histórico de fato produz são *interpretações* que se referem às informações do passado de que o historiador disponha, as quais podem variar, mas têm em comum seu tratamento em um *modo narrativo de representação*, sem o qual não há história que se possa reconhecer como tal.[190]

Tal modalidade inevitavelmente recairia no 'perspectivismo', 'relativismo', devido à concepção derivada de Nietzsche da 'Razão' como 'vontade de poder' (Ciro traduz o conceito de Nietzsche como 'vontade de poder', ainda que também seja traduzido como 'vontade de potência'). Cada pensamento ou teoria só seria válido no interior de seu próprio quadro de valores que, por sua vez, não teria ligação nenhuma com a 'realidade' e sim aos seus propósitos derivados da vontade de poder. Munslow, imagino, não seria contrário a essas conclusões, mas as toma por outro viés. Em primeiro lugar, afirma já estarmos vivendo uma 'condição pós-moderna', ela própria descortinando o inadequado 'método empírico modernista'. À constatação de que as interpretações sobre o passado se seguem em uma cadeia infindável, soma-se à sua crítica às teorias sociais, que se imporiam sobre os 'fatos', deturpando-os; não haveria mais como negar que a História é tanto 'inventada' quanto 'encontrada' (*found*). Não que seja pura ficção, mas Munslow a entende mais como uma 'literatura plausível', e lamenta que a maioria dos historiadores, tanto a 'minoria conservadora de reconstrucionistas' quanto o *mainstream* construcionista, se recuse a largar a 'âncora do empirismo'[191].

Ciro não se alonga na crítica ao desconstrucionismo; em vez disso, apresenta uma série de pesquisadores, como Pierre Bourdieu e Anthony Giddens, que se voltaram a tentativas de sínteses, buscando "ir além da oposição simples entre objetivismo e subjetivismo, entre "física social" e "fenomenologia social", entre fisicalismo e psicologismo; procura-se um equilíbrio, uma integração harmoniosa entre determinação social e autonomia da consciência"[192]. Defende que a linguagem de fato passa a ser vista não apenas 'mimética', pois também é 'gerativa', recuperando teorias dialéticas entre sociedade e linguagem no campo do próprio marxismo, como as de Mikhail Bakhtin. E conclui afirmando categoricamente que as três modalidades continuam vivas, sem que qualquer uma tenha refutado as demais de modo consensual, mas

[190] IDEM. *Ibidem.* p. 13
[191] MUNSLOW, Alun. *Op. cit.* pp. 37-38
[192] CARDOSO, Ciro. *Op. cit.* p. 16

que "a era em que se podiam refugiar em uma espécie de inocência epistemológica já passou"[193].

É mais um belo segundo olhar... *Nada como um dia após o outro.* Atenuada a 'variável ameaça', Ciro reafirma sua posição contra o relativismo, mas se livra dos laços com uma 'racionalidade iluminista' abstrata que, na prática, era o velho positivismo. E apresenta um quadro muito mais rico do que uma mera dualidade auto-excludente, pois não trata as modalidades como paradigmas, elas são intercambiáveis e influenciáveis entre si. Técnicas oriundas do reconstrucionismo, por exemplo, são fundamentais para a crítica de fontes, e certa atitude desconstrucionista diante de textos acadêmicos não implica aceitar as conclusões extremistas da pura textualidade da História. Ao contrário, o desconstrucionismo passa a ser visto mais como um desafio, que traz novas questões, objetos, metodologias, e dilemas a serem superados.

Curiosamente, portanto, dos polos opostos das dualidades de *Crítica e crise* e de "História e paradigmas rivais", encontramos agora Koselleck e Ciro muito mais próximos em termos epistemológicos, os dois compartilham da modalidade construtivista. Inclusive com ambos colocando a relação dialética entre ideias (conceitos, linguagem, conhecimento) e realidade social como fundamental, não apenas para a produção de conhecimento, mas para a compreensão da própria experiência humana. E é por isso que entendo que o Materialismo Histórico marxista e a História dos Conceitos podem muito bem ser tomados como bases não contraditórias para uma História Social das Ideias, apoiando-se também, teórica e metodologicamente, nas demais propostas levantadas até aqui, da Sociologia do Conhecimento, da Filosofia da Técnica, da Arqueologia do Saber e da História Temática, como farei no capítulo seguinte.

2.4– Conclusões iniciais e apontamentos

Iniciei essas reflexões como um debate precedente a um capítulo teórico-metodológico por perceber dentro da História das Ciências em particular, mas também da academia onde convivi em geral, profundos abismos, verdadeiras incomensurabilidades entre campos científicos, expressas aparentemente na oposição entre 'humanas' e 'exatas', mas indo para muito além

[193] IDEM. *Ibidem.* p. 18

disso. Considero importante não apenas compreendermos esses abismos, mas também nos situarmos acerca deles, bem como localizar entre eles os autores com quem venho trabalhando. E foi com surpresa que notei que, em geral, todos também analisavam, cada um a seu modo, divisões semelhantes, não apenas na academia como também nas sociedades modernas, e procurando por superações. Ou seja, os mesmos autores que vinham me balizando para uma compreensão melhor das relações entre ciências e sociedades na virada da modernidade apontavam para fenômenos semelhantes, que chamei genericamente de cismas modernos. E novas correlações puderam ser percebidas entre eles.

Antes de tentar amealhar algumas conclusões iniciais, devo ressaltar alguns limites. Já apontei tantos limites nos outros que me sinto na obrigação de declarar os meus, pelo menos os que posso ver, especialmente na seleção de autores e perspectivas. Qualquer conclusão mais definitiva sobre esses assuntos dependeria de uma gama muito maior de perspectivas, não tenho dúvida de que muitas 'ausências' devem ser apontadas. Afinal, este não é o centro de meu trabalho. A seleção de autores seguiu o curso de minhas pesquisas sobre 'energia', sua relação com 'capital' e as interações múltiplas entre conceitos e campos científicos e mesmo entre fenômenos do campo das ideias e com as sociedades na virada do século XVIII para o XIX, reflete minha trajetória acadêmica, portanto é naturalmente limitada, sendo essas conclusões apenas preliminares. Ainda assim, acredito que essa trajetória, culminando no HCTE, permitiu uma seleção bem eclética de autores, de diversos países e 'escolas'. Não tomar nenhuma delas como descartável e colocá-las em diálogo, penso que nos permite ter uma visão mais abrangente e, quem sabe?, mais criativa. Ademais, era importante analisar suas diferentes perspectivas sobre as questões epistemológicas mais de fundo avaliar se as suas propostas são, ou não, compatíveis entre si, ou quais os seus limites.

Assim, falando em cisma, ou cismas modernos, de que se trata, afinal? Aonde chegamos depois de todo esse caminho. Uma leitura superficial levaria a supor que a divisão aparente entre 'exatas' e 'humanas' seria, no fundo, uma luta de classes, ou a própria Guerra Fria. Evidentemente, não se trata disso. Porém, desde o início, já com Snow, ficou evidente que há correlações entre posições epistemológicas e político-ideológicas – que possivelmente se fortalecem na medida mesma em que não se quer vê-las. Trata-se, então de um unívoco Cisma Moderno? Ou cismas diversos? Seria, como Snow já sugeriu e talvez Koselleck e Ciro confirmassem, uma divisão em *três* ao invés de *dois*? De fato, ficou evidente que era preciso superar os dualismos entre 'clássico' e 'científico', 'apolíneos' e 'dionisíacos', 'iluminismo' e 'romantismo' – e para isso as reflexões de Foucault, Koselleck e Ciro foram importantes – para entender, inclusive, que são cismas diversos em correlação. Admito que, em alguns momentos,

fiquei tentado a buscar amarrar as correlações em três posições, algo como Reforma / Liberalismo / Positivismo / Reconstrucionismo de um lado, Reação / Romantismo / Fascismo / Pós-Modernismo / Desconstrucionismo do outo, e, por fim, Revolução / Socialismo / Criticismo / Construcionismo – esse sim, o meu lado... Elementos para constatar algumas delas, certamente há, e aparecerão novamente ao longo desta tese, mas a partir das próprias avaliações desses mesmos autores, e das limitações das minhas fontes, sugere-se muita cautela na construção de grandes quadros. Portanto, há correlações, mas podem ser muito variáveis segundo as situações específicas. E, como afirmou Koselleck, de modo similar a Bloor, ter uma perspectiva não implica abrir mão de se produzir conhecimento histórico de modo científico, pelo contrário, é preciso conhecer nossas posições ideológicas e epistemológicas para evitar ser levado às cegas por elas, mantendo sempre a tensão produtiva entre teoria e empiria – e entre teoria e prática.

Talvez mais importante do que traçar demarcações definitivas seja compreender as questões de fundo, que se expressam nas incompreensões mútuas. Holton, por exemplo, enfatiza como uma imagem equivocada da prática científica condiciona os debates acerca da racionalidade, e entendo que tal imagem condicione inclusive o pensamento de Foucault. Isso realmente tem implicações sérias em qualquer debate epistemológico, pois não ter as dimensões mais próximas de como as ciências da natureza se desenvolveram – longe da narrativa tradicional dos 'Heróis da Ciência', do 'Método Científico' etc. – dificilmente não vai comprometer algumas conclusões. A Educação Básica hoje, ao menos no Brasil, não consegue sequer garantir uma formação em que se conheçam o conjunto das ciências, quão mais apresentar um quadro mais realista da produção do conhecimento. Nesse sentido, estamos em patamares ainda muito iniciais, pois entendo que é preciso que se construa primeiro alguma compreensão mais sistemática das ciências antes mesmo de se tentar desconstruir a narrativa tradicional.

Bloor, por seu turno, chama atenção para a 'variável ameaça', que para ele reforça a mistificação do conhecimento. Como vimos, essa ideia também pode nos remeter à questão da hegemonia política, social ou mesmo acadêmica, e ao problema do hegemonismo e da perda da capacidade (auto)crítica. Essa reflexão me levou, junto à distinção temporal proposta por Koselleck, a pensar mais detalhadamente nas relações entre presente e futuro, pois, desde o início ficou evidente que um polo voltado ao passado, associado à Reação, alinhava praticamente todas as posições, desde os literatos, os neodionisíacos, românticos, e em parte os pós-modernos. As demais posições se associavam ora ao futuro, ora ao presente, ora a ambos. Pensando na ideia de uma situação de hegemonia plena, não ameaçada, seja no plano acadêmico, seja no social, parece-me que essa posição pode ser associada ao presente, muito

mais do que ao futuro; assim, o ‘liberalismo’, a partir do século XIX, quando se torna hegemônico, perde seu caráter revolucionário – afinal, de certo modo, o futuro chegou. Do mesmo modo, Ciro aponta para a permanência de uma visão de ‘natureza humana constante’ no reconstrucionismo. Certo positivismo, que continua sendo uma estrutura epistêmica razoável para o cotidiano das ciências formais e físicas, não parece ter se abalado com as críticas românticas ou socialistas ao conhecimento de todo o século XX. Não por menos, após a queda do bloco soviético, até hoje, vive-se uma espécie de presente inflacionário, cada vez mais distante de seu passado e sem grandes expectativas para com o futuro, onde um liberalismo sem adversários insiste que ‘não há alternativas’. Não por acaso, o positivismo grassa como praga por trás de discursos sobre ‘gestão pública’, inclusive no outrora tão diversificado campo da Educação.

Já Foucault, e depois também Koselleck e Ciro, chamam atenção para o fato de que os conhecimentos sobre as coisas (quaisquer que sejam, naturais, humanas) não *são* as próprias coisas – são outra coisa, que também pode ser estudada e conhecida em suas determinações intertextuais e contextuais. E percebe-se como gera certo incômodo o fato de que quem opera essas análises ‘de segunda ordem’, sobre as teorias das ciências, são logo profissionais das ciências humanas, sociais e da Filosofia e Crítica Literária. Por outro lado, reforço a hipótese que apresentei anteriormente, de que por trás da crítica epistemológica de cientistas da natureza às ciências humanas e sociais está uma crítica ontológica contra a existência objetiva das sociedades e demais objetos humanos e sociais. A mesma Margaret Thatcher que afirmou que ‘não existe alternativa’ ao capitalismo (*there really is no alternative*) também defendeu que ‘não existe isso de sociedade’ (*there is no such thing as society*)[194]. É preciso lembrar que as ciências da natureza sempre se valeram de um sem número de conceitos abstratos e hipóteses *ad hoc*, só para citar o conceito de ‘campo’ no Eletromagnetismo de Maxwell, resposta ao mesmo tempo etérea e tipicamente positivista, para tentar responder ao problema que já incomodava Newton, das interações físicas à distância. Assim, de fato, um conhecimento mínimo entre os campos só tem a ajudar a superar, ao menos em parte, as incompreensões mútuas entre as partes – desde que queiram, é claro.

Destaco ainda, como ausência importante até aqui, a necessidade de um debate mais focalizado nas diferenças e relações entre ‘técnicas’ e ‘ciências’, compreendendo melhor o que se entende por ‘tecnologia’. Cheguei a apontar algumas sugestões, mas os autores analisados não chegam a problematizar essa diferença, o que pode ter consequências sobre suas

[194] A primeira frase foi dita em uma conferência de imprensa, no dia 25 de junho de 1980, e a segunda foi publicada em uma entrevista para a revista *Woman's Own*, no dia 31 de outubro de 1987 (pp. 8–10).

conclusões, especialmente Foucault, ao colocar em patamar semelhante Economia e Biologia, por exemplo. Por isso, ressalto sempre as reflexões vindas da Filosofia da Técnica. Não faço uma distinção tão contrastante como 'ciência pura' e 'ciência aplicada', como vimos inicialmente com Snow, nem uma síntese total das 'tecnociências', mas entendo que há uma distinção entre campos mais tecnológicos e campos mais científicos, uma prevalência, de um lado, do intuito de *fazer*, e, do outro, de *saber*. Sem dúvida, devemos reconhecer o processo de entrelaçamento de ciência e técnica, mas ilustro isso da seguinte forma: as ciências se tornaram uma forma mais desenvolvida de produção de conhecimento ao se dar um salto qualitativo de *saber* para *fazer saber*; técnicas, para pegar a expressão *know-how*, são o *saber fazer*, um salto qualitativo sobre apenas *fazer*. Desse modo, um novo salto qualitativo ocorreu para as ciências na passagem para a modernidade com o desenvolvimento da epistemologia, de *fazer saber* para *saber fazer saber*, o campo que estuda as condições da produção do conhecimento. De modo análogo, o salto da técnica para a tecnologia é de *saber fazer* para *fazer saber fazer*, ou seja, a produção efetiva de novas técnicas. Assim, há um imbricamento entre ciência e técnica, mas não deixa de haver diferenças de objetivos e ênfase.

Ademais, curiosamente, 'técnica', assim como a 'moral', parece guardar uma relação também dualista com a 'política' – 'técnica', assim como 'moral', também aparece como apolítica. Por outro lado, cabe retomar uma percepção que veio das pesquisas anteriores, da passagem de termos essencialmente qualitativos e morais como 'valor', 'bem', 'crédito', para termos técnicos na Economia tecnológica atual. Seria mais um passo da moral passando pela tomada indireta do poder? O dinheiro, e logo o capital, passando ao poder indireto, impessoal, do capitalismo?

Por fim, após essas reflexões precedentes, entendo que uma finalidade do debate epistemológico, como se pretendeu apenas esboçar aqui, não seja a criação de uma Epistemologia Geral nem de Epistemologias Específicas. Trata-se de balizar melhor as Teorias das diferentes ciências. Teorias essas que são necessariamente específicas, pois o conhecimento como nos chegou se especializou – o que evidentemente não impede que sejam Teorias interdisciplinares/transdisciplinares/(vai lá...)indisciplinares. Afinal, o que importa é o conhecimento efetivo que se expressa nas Teorias, e não uma regressão infinita do conhecimento sobre o conhecimento sobre o conhecimento sobre o conhecimento...

3) O conceito de equilíbrio físico e a passagem da Física Clássica à Física Moderna

Ideias sobre equilíbrio (e desequilíbrio) são antigas e têm as mais diversas origens na História, como sugerem os conceitos *yin* e *yang* do taoísmo, para dar um exemplo. Nosso senso comum é permeado por ideias como 'pessoas equilibradas/ponderadas', e 'pessoas desequilibradas'; um dos símbolos da Justiça, afinal, é uma balança, que representa a busca pelo equilíbrio entre culpa e castigo. A própria etimologia da palavra de origem latina, que remonta a *aequilibrium*, é relativa à balança: *aequus* (igual) *libra* (balança). Ideias mais ou menos formalizadas sobre equilíbrio surgiram e continuam aparecendo nos mais diversos campos de produção de conhecimento científico, seja das ciências da natureza ou biológicas, seja das ciências humanas e sociais, com desenvolvimentos tecnológicos diversos.

Portanto, *equilíbrio/desequilíbrio* é um típico par *tema/antitema* como sugerido por Holton, com raízes profundas na Antiguidade e uma longa história até os dias de hoje. Assim, é fundamental reconhecer que 'equilíbrio' não é uma ideia exclusiva das ciências da natureza, muito menos da Física; nos diversos campos pode ser associado a fenômenos efetivos de estabilidade, permanência, harmonia... Nos termos de Holton é, sobretudo, um *tema*, motivador de ideias, muitas delas expressas – aí sim – em conceitos científicos mais bem definidos. Uma história da ideia de equilíbrio que desse conta da diversidade de origens e das suas diferentes expressões e usos ao longo do tempo seria riquíssima.

Como estou voltado a uma parte pequena dessa história, vou explorar nesse capítulo fenômenos de equilíbrio na Física, como foram estudados desde a Antiguidade. Como veremos, o estudo desses fenômenos cumpriu um papel estruturante para o estabelecimento das ciências, especialmente durante a Primeira Revolução Científica, se expressando em diversas relações de proporcionalidade entre aspectos da natureza que passam a ser mensuráveis. Mais adiante, vou me ater ao desenvolvimento da Mecânica Clássica em suas várias dimensões, fundamental para a compreensão da analogia física a sem empregada pelos economistas. Ao fim, discuto o processo de transformação da Mecânica newtoniana em Mecânica Analítica, bem como o processo de transformação da própria Física com a Segunda Revolução Científica, e suas implicações para a própria Mecânica, ressaltando como a nova temporalidade moderna emergiu nos campo mais originalmente associados à Ordem, como a própria Física e Astronomia.

3.1 – Fenômenos clássicos de equilíbrio, máquinas simples e razões proporcionais

Os fenômenos de equilíbrio são diversos na natureza, podendo ser mecânicos, hidráulicos, térmicos, elétricos, magnéticos, químicos, biológicos, geológicos, e assim por diante. E são notáveis comportamentos semelhantes nessas diversas situações que levaram à concepção das ideias de equilíbrio *estável*, *indiferente* e *instável*, ou ainda *equilíbrio estático* e *equilíbrio dinâmico*, além de haver conceitos correlatos muito comuns, como *força*, *trabalho* e *energia*. A partir das situações de equilíbrio estável, compreendem-se também os fenômenos oscilatórios e ondulatórios, cuja formalização matemática foi tomada como uma das bases da Mecânica Quântica, por exemplo. Apresentarei alguns desses diversos fenômenos e, a partir deles, buscarei explicitar esses demais conceitos e as razões matemáticas derivadas das situações de equilíbrio, que também aparecem nas teorias econômicas, e que formam a raiz do arcabouço da Mecânica Clássica.

3.1.1 – Sobre alavancas e corpos flutuantes

De toda a miríade de fenômenos e teorias do equilíbrio, começo pela favorita dos economistas, a 'lei da alavanca'. Isso nos leva a Arquimedes de Siracusa (287 a.C – 212 a.C.), conhecido por inúmeras invenções práticas e teóricas, e curiosamente reconhecido por antecipar o Cálculo Integral[195] para cálculos como do centro de gravidade de objetos[196]. De todas as suas contribuições, além da lei da alavanca, também é famoso e rodeado de anedotas (*Eureka!*) o chamado Princípio de Arquimedes, chamado de 'lei do empuxo'. Essas duas leis constam de duas de suas obras mais conhecidas, *Sobre o equilíbrio dos planos* e *Sobre os corpos flutuantes*.

A lei da alavanca é simples, e pode ser ilustrada pela própria balança clássica, com uma barra, chamada de travessão, apoiada por um suporte em seu centro, e dois pratos pendurados nas extremidades para comparar o peso de diferentes objetos. A balança está em equilíbrio

[195] HEATH, T. L. (ed.) *The work of Archimedes.* Londres: C. J. Clay and Sons, Cambridge University Press Warehouse, 1897.

[196] Em termos da Física Clássica, seus cálculos se referem ao 'centro de massa' dos objetos, que para efeitos práticos, na superfície da Terra, coincide com o que efetivamente se chama de 'centro de gravidade', o ponto onde se pode considerar que estaria aplicada toda a força de atração gravitacional sobre um corpo extenso. O conceito de gravidade na Antiguidade não é o mesmo do conceito clássico, que pressupõe a atração, ou seja, a ação de uma força externa sobre todos os corpos na Terra; a ideia de gravidade na Antiguidade se confunde com noções de densidade e princípios ativos da natureza, ou seja, internos aos corpos. Mantenho o termo por ser o uso original por Arquimedes.

quando os pesos dos dois lados do travessão e seus pratos são iguais – ou, o que significa a mesma coisa, que o travessão está apoiado sobre seu centro de gravidade. Caso sejam colocados objetos de peso igual nos pratos, a balança permanece em equilíbrio. Mas é possível também haver situações de equilíbrio sem que o travessão esteja apoiado sobre seu centro – mas, nesse caso, o equilíbrio ocorre entre objetos de pesos diferentes, com o corpo de peso *menor* no lado *maior* do travessão, e o de peso *maior* no lado *menor*. Ou seja, há uma relação inversa entre pesos e distâncias do ponto de apoio.

É por esse princípio que é possível sustentar um objeto muito pesado fazendo pouco esforço, desde que haja uma alavanca longa e um ponto de apoio. Alavancas são algumas das chamadas 'máquinas simples' (como a roda, eixos, roldanas, cunhas e planos inclinados), usadas e estudadas desde a Antiguidade. O princípio geral das alavancas é base de diversos instrumentos domésticos, como tesouras, pinças, quebra-nozes etc., que usamos até hoje. Trata-se do uso de hastes rígidas e pontos de apoio, e em todos os casos ocorrem relações de proporcionalidade entre forças e distâncias[197]. A lei foi expressa por Arquimedes da seguinte forma: "Grandezas comensuráveis se equilibram em distâncias inversamente proporcionais a seus pesos"[198].

No caso mais simples, em que o peso do travessão é muito menor que o peso dos dois objetos (por exemplo, A e B), a posição de equilíbrio corresponde a uma relação exata e de inversa proporcionalidade:

$$P_A / P_B = d_B / d_A \qquad \text{ou} \qquad P_A . d_A = P_B . d_B$$

André Assis alerta para equívocos na compreensão dessa lei[199], por isso a mencionei a condição do peso 'desprezível' do travessão. Pela própria lógica da lei da alavanca, o peso do travessão influencia no equilíbrio e deve ser levado em conta. Assim, uma boa forma de realizar essa experiência é com o travessão apoiado sobre o seu centro de gravidade, equilibrado, e pendurar pesos nos dois lados a distâncias diferentes do centro, e a relação é facilmente verificada. Como veremos a seguir, o produto P.d, (força x distância, na verdade um produto vetorial, mas aqui podendo ser expresso de modo escalar) é chamado de 'torque', ou 'momento de força', e nesse caso os dois torques se equilibram.

---

[197] É atribuída a Arquimedes a frase: "Deem-me um ponto de apoio e moverei a Terra", citado pelo matemático Papo de Alexandria.

[198] ASSIS, André Koch Torres. *Arquimedes, o Centro de Gravidade e a Lei da Alavanca.* Montreal: C. Roy Keys Inc., 2008. p. 170.

[199] IDEM. *Ibidem.* pp. 171-172

Tal relação de proporcionalidade é a mesma nos casos das demais máquinas simples; sempre que há um *ganho*, ao se reduzir algum esforço, há um *custo*[200]. No caso das alavancas é o próprio tamanho da haste, e a distância maior a se fazer força para baixo comparada com a distância que o objeto sobe. Já no uso de roldanas, com uma fixa e uma móvel, pode se sustentar um objeto pela metade de seu peso (a outra metade é sustentada pela corda fixa em um suporte), mas será preciso puxar duas porções de corda para que o objeto seja erguido de apenas uma porção. No caso de planos inclinados, quanto menos inclinado o plano, menor o esforço para empurrar um objeto e subir a altura desejada; porém a distância a se percorrer no plano inclinado empurrando o objeto aumenta na mesma proporção em que diminui o esforço.

Já o Princípio de Arquimedes trata da situação de equilíbrio de objetos que flutuam em líquidos. Objetos mais densos (mais 'graves') do que o líquido afundam, ainda que não como se caíssem livres no ar. E objetos menos densos boiam, sendo que objetos muito pouco densos boiam quase sem penetrar o líquido. Diante dessas situações, o princípio é assim enunciado:

> "Proposição 5: Qualquer sólido mais leve do que um fluido ficará, caso colocado no fluido, submerso de tal forma que o peso do sólido será igual ao peso do fluido deslocado. / Proposição 6: Se um sólido mais leve do que um fluido for forçadamente submerso nele, o sólido será impelido para cima com uma força igual à diferença entre seu peso e o peso do fluido deslocado. / Proposição 7: Um sólido mais pesado do que um fluido descerá, se colocado nele, ao fundo do fluido, e o sólido será, quando pesado no fluido, mais leve do que seu peso real pelo peso do fluido deslocado."[201]

Menciono também esse Princípio porque novamente aparece o conceito de centro de gravidade, e ele nos leva diretamente ao conceito de 'equilíbrio estável'. Como suposto na proposição 6 de Arquimedes, caso pressionemos um objeto que está boiando na água para baixo, ele deslocará mais água, ou seja, o empuxo aumentará. Assim que nossa mão soltar o objeto, ele será empurrado pela água de volta para cima. Ao chegar à altura em que estava boiando equilibrado, no entanto, ele ainda estará em movimento, subindo um pouco mais, passando para uma situação inversa, em que o empuxo fica menor do que o peso do objeto, e ele novamente afunda. E ficará assim por um tempo, oscilando, até voltar lentamente à posição de equilíbrio, no 'vai e vem' típico que sentimos quando estamos dentro d'água. A ação do empuxo, sendo maior ou menor do que o peso, segue como em todos os casos de equilíbrio

---

[200] Como diz Moysés Nussenzveig, no caso das condições de equilíbrio das máquinas simples, "...em geral se obtém uma "vantagem mecânica" equilibrando uma força ("resistência") com outra força menor ("potência") (...) o princípio se enuncia sob a forma "o trabalho da potência é igual ao trabalho da resistência"." NUSSENZVEIG, H. Moysés. *Curso de Física Básica. 1* – Mecânica. São Paulo: Editora Edgard Blucher LTDA., 2002. p. 133

[201] ASSIS, André Koch Torres. *Op. cit.* pp. 27-28

estável que veremos a seguir: é uma força variável, e que atua no objeto sempre no sentido do seu retorno à posição de equilíbrio.

Mas, além do equilíbrio *estável*, as situações de equilíbrio podem ser também *instáveis*, ou *indiferentes*, e para esses dois fenômenos por trás da lei da alavanca e da lei do empuxo compreender a posição do centro de gravidade dos objetos em equilíbrio é fundamental. Não é a toa que grande parte de estudos geométricos de Arquimedes eram voltados ao cálculo dessas posições para objetos de diferentes formatos. No caso das balanças, para que haja equilíbrio estável, o suporte do travessão deve estar *acima* do seu centro de gravidade, de modo que quando o travessão é inclinado para um dos lados, seu centro de gravidade se desloca e o travessão oscilará como um pêndulo em torno da posição de equilíbrio horizontal. Caso o travessão esteja apoiado exatamente em seu centro de gravidade, qualquer posição sua, da horizontal à vertical, conferirá a possibilidade de equilíbrio – por isso, chama-se equilíbrio indiferente. Mas caso o travessão seja apoiado *abaixo* do centro de gravidade, como se fosse colocado sobre um ponto fixo, ele até pode ficar equilibrado na horizontal, porém qualquer variação dessa posição fará com que o centro de gravidade se desloque, e agora as forças atuam no sentido de ampliar a variação, e não de voltar à posição de equilíbrio, sendo portanto o caso de um equilíbrio instável.

O mesmo pode ocorrer com objetos imersos na água. Uma bola, por exemplo, por sua simetria, pode girar na água, tendo equilíbrio em qualquer posição; isso porque o seu centro de gravidade é exatamente no seu centro e qualquer rotação não mudará a forma da água deslocada. Mas muitos corpos têm uma 'posição preferencial' quando boiam, e se os viramos para outro lado, eles acabam voltando àquela mesma posição, em geral com o centro de empuxo e o centro de gravidade alinhados em uma reta vertical. Assis entende que Arquimedes buscava estudar de forma teórica a construção de navios[202], um problema completamente prático para o seu tempo. A estabilidade dos navios no mar depende do formato e da distribuição de massa das embarcações, porque com as perturbações da água e o movimento dos navios, mudam tanto a intensidade quanto a posição de atuação do empuxo. De modo bem sucinto, Moysés Nussenzveig descreve a situação:

> Quando o corpo gira, a porção de fluido deslocada muda de forma, e o novo centro de empuxo agora é *C'*. (...) A vertical por *C' corta o eixo CG* [Centro de empuxo/centro de Gravidade] num ponto *M* que (...) chama-se *metacentro*. Se *M* está acima de *G*, o torque gerado por ***E'*** [empuxo] e ***P*** [peso] tende a restabelecer a posição de equilíbrio, e este é *estável*; se *M* estiver abaixo de *G*, o torque tende a aumentar ainda mais o

[202] IDEM. *Ibidem.* p. 28

> desvio, e o equilíbrio é *instável*. Quando uma ou mais pessoas se erguem num barco, isto eleva *G*, e se *G* subir acima de *M* o barco tende a virar! [203]

Voltarei a novos exemplos sobre equilíbrio estável, inclusive mais simples, especialmente quando tratar de molas, caso típico para o estudo e a matematização dos fenômenos oscilatórios e ondulatórios.

3.1.2 – Equilíbrio hidrostático, vasos comunicantes, pressão atmosférica, o vácuo e as Leis de Boyle e Hooke

Um segundo fenômeno, também muito citado por economistas e muito ilustrativo, segue os mesmos princípios já antecipados por Arquimedes sobre os líquidos. Suponha um tubo no formato de U, erguido na vertical, com uma torneira na sua parte mais baixa separando as duas colunas. Com a torneira fechada, enche-se apenas um dos lados com água até o topo, deixando o outro lado vazio. Em seguida, abre-se a torneira e imediatamente a água começa a se mover, enchendo o lado vazio, até que o nível de água dos dois lados seja o mesmo, estabelecendo o equilíbrio hidrostático. Tal equilíbrio é nitidamente estável, e esse fenômeno se verifica com qualquer quantidade de 'vasos comunicantes', independentemente de seus formatos, inclusive. A água sempre se espalha e se equilibra com a mesma altura em todos os vasos interligados, da mesma maneira que uma porção de água se espalha por um leito de um lago tendendo a manter sua superfície na horizontal – a despeito de perturbações que a fazem oscilar em torno da posição horizontal de equilíbrio.

A compreensão das situações de equilíbrio de objetos sólidos tem uma longa história, toda a arquitetura e os problemas sobre construção de pirâmides, pontes, arcos e abóbodas são expressão disso. Mas a compreensão do equilíbrio de líquidos, ou de sólidos imersos em líquidos, só teria voltado a ter um tratamento teórico e experimental já no período da Primeira Revolução Científica. Nesse momento, diversos aspectos do pensamento aristotélico estão sendo questionados, como a impossibilidade do vácuo e a natureza do ar, que se relacionam diretamente ao estudo da Hidrostática desenvolvida inicialmente por Arquimedes. Alguns dos nomes mais importantes desse processo são Simon Stevin (1548-1620), Evangelista Torricelli (1608-1647), Blaise Pascal (1623-1662), Robert Boyle (1627-1691), Robert Hooke (1635-

[203] NUSSENZVEIG, H. Moysés. *Curso de Física Básica.* 2 – Fluidos, Oscilações e Ondas, Calor. São Paulo: Editora Edgard Blucher LTDA., 1983. p. 12

1703) – todos nomes de leis e princípios proporcionais muito semelhantes às leis da alavanca e do empuxo, reunindo avanços tanto matemáticos quanto empíricos.

Stevin é considerado nesse aspecto um "sucessor imediato de Arquimedes"[204], tanto por seus estudos sobre o equilíbrio de sólidos quanto de líquidos, além de inúmeras criações e desenvolvimentos práticos e teóricos, desde a Matemática, Astronomia, Geografia, Navegação, a problemas concretos de técnicas de moinhos, comportas, bombas e engenharia militar. Em seus trabalhos, como *Princípios da Estática* e *A arte de pesar* (1586), discute inúmeras situações de equilíbrio de alavancas, balanças, uso de polias etc., inclusive uma demonstração matemática do equilíbrio de corpos em planos inclinados com inclinações diferentes, mas agora com proporcionalidade direta entre o peso dos corpos e o comprimento dos planos.

Outro trabalho significativo é *Princípios do peso da água* (1586), onde se deduz a chamada Lei de Stevin, que está por trás do equilíbrio hidrostático. Ainda sem distinguir explicitamente as noções de peso e pressão dos líquidos, Stevin decifrou o chamado 'paradoxo hidrostático'[205], concluindo que o peso (ou pressão) do líquido depende apenas da sua altura, e não do volume ou formato dos recipientes do líquido. Assim, no caso do cano em forma de U, a pressão da água no fundo do lado mais alto é maior do que a do lado mais baixo, levando à equiparação das duas colunas de água. O equilíbrio se estabelece quando a pressão das duas colunas no fundo e em todas as alturas equivalentes nas colunas é a mesma. A Lei de Stevin, à qual voltaremos mais adiante, estabelece, portanto, uma relação de direta proporcionalidade entre a pressão de um líquido e sua altura: quanto maior a coluna de líquido, maior a pressão em sua base, o que determina a pressão em todas as alturas do líquido – preocupação básica para a construção de diques e comportas, tão necessárias para os chamados Países Baixos, onde Stevin viveu grande parte de sua vida.

Pascal estabeleceu passos importantes, e sua obra, o *Tratado sobre o equilíbrio dos líquidos e sobre o peso da massa de ar* (1663), revela a centralidade da ideia de equilíbrio e, novamente, noções de proporcionalidade semelhantes à da alavanca. Como Nussenzveig destaca, o Princípio enunciado por Pascal trata de casos em que se provocam variações na pressão dos líquidos, como no caso do exemplo do cano em forma de U, e que essas variações

[204] DIJKSTERHUIS, E. J. *The principal works of Simon Stevin.* Volume I: General Introduction Mechanics. Amsterdam: C. V. Swets & Zeitlinger, 1955. pp. 17-18

[205] Trata-se da situação em que a força resultante da pressão de líquidos no fundo de tonéis de diferentes formatos, mas com bases e alturas iguais, é sempre a mesma, mesmo que os tonéis tenham volumes diferentes, e depende apenas da altura do líquido. Isso porque Stevin leva em conta as forças entre o líquido e as paredes dos recipientes.

se espalham por todo o líquido. Essa seria a explicação da prensa hidráulica que ele desenvolve, uma espécie de alavanca:

> Se um recipiente cheio de água (...), fechado, tem duas aberturas, uma cem vezes maior do que a outra: colocando um pistão bem justo em cada uma, um homem empurrando o pistão pequeno igualará a força de cem homens empurrando o pistão cem vezes maior... E qualquer que seja a proporção das aberturas, se as forças sobre os pistões estão entre si como as aberturas, estarão em equilíbrio.[206]

Como se vê, Pascal já trabalhava com o conceito de pressão como a relação entre peso e área, ou p = F/A. Como no caso da prensa hidráulica, a pressão do líquido é a mesma, independentemente da área da abertura. Assim, uma força pequena, feita na pequena área do tubo estreito é equilibrada por uma força muito maior no tubo largo, sempre na mesma proporção[207].

Pascal fez ainda experimentos de vasos comunicantes similares ao de formato em U, mas com diferentes líquidos além de água, como óleos e mercúrio. O equilíbrio se estabelece, mas com alturas diferentes, sendo que as alturas das colunas de líquido são inversamente proporcionais às suas densidades. Para dar um exemplo: como a densidade do mercúrio é aproximadamente 13,6 vezes a da água (1 g/cm^3), no tubo em forma de U do exemplo inicial, uma pequena coluna de 1 cm de mercúrio, de um lado, só é equilibrada por uma coluna bem mais alta de água, de 13,6 cm. A mesma lógica da alavanca. Pascal também produziu seringas, e compreendia que, ao se puxar o êmbolo de uma seringa, o ar entra pela diferença de pressão, e não pelas explicações aristotélicas sobre a impossibilidade do vácuo.

É interessante ainda lembrar os desenvolvimentos de Torricelli que levaram à compreensão da pressão atmosférica, e que também auxiliaram Pascal. Torricelli, compreendia o ar como sendo uma espécie de oceano, e que sofremos a ação da pressão do ar de modo semelhante ao da pressão nos líquidos, um efeito do peso do ar distribuído como o peso dos líquidos[208]. Sabendo que bombas aspirantes (como êmbolos), muito usadas em poços e minas, não conseguiam elevar água acima de 10 metros (em unidades atuais), relacionou esse fato ao limite da pressão do ar capaz de erguer a água pela bomba e pensou em um experimento controlado para analisar esse limite. A conhecida 'experiência de Torricelli' é, no fundo, uma

---

[206] NUSSENZVEIG, H. Moysés. *Op. cit.* p. 9

[207] No caso da prensa hidráulica, a relação ganho / custo também ocorre: a coluna de fluido do tubo mais estreito desce (ou sobe) mais do que a coluna mais larga, na proporção inversa de suas áreas, dado que o volume do fluido que desce (ou sobe) da coluna estreita deve ocupar o mesmo espaço na coluna mais larga, com área bem maior.

[208] IDEM. *Ibidem.* p. 9

situação análoga aos vasos comunicantes do início deste tópico, e em lugar de água, foi usado mercúrio, o líquido mais denso. Como Nussenzveig descreve:

> A experiência conhecida hoje como "experiência de Torricelli" foi realizada em 1643 por seu colega Vicenzo Viviani: um tubo de vidro de aproximadamente 1 m de comprimento, fechado numa extremidade e cheio de mercúrio, foi invertido numa cuba de mercúrio, tampando com o dedo a extremidade aberta (fig. ao lado). A coluna de mercúrio baixa até uma altura $h \sim 76\ cm$. (...) acima da coluna forma-se um bom vácuo.[209]

Ou seja, nessa experiência, fundada nos princípios do equilíbrio hidrostático, os vasos comunicantes são, de um lado, a coluna de mercúrio (mas sem o efeito da pressão atmosférica, por ter a extremidade fechada), e do outro a própria atmosfera. Assim, a pressão da coluna de mercúrio de aproximadamente 76 centímetros se equilibra com a pressão da coluna de ar da atmosfera, a pressão atmosférica. Como esse fenômeno ocorria também com a coluna de 10 m de água, Torricelli previra esse valor da coluna de mercúrio pela inversa proporcionalidade entre as densidades e as alturas[210]. Pouco tempo depois, o mesmo experimento seria feito em altitudes diferentes, mostrando que também a pressão atmosférica diminuía com a altitude, ainda que não de modo diretamente proporcional.

Por fim, acima da coluna de mercúrio na experiência de Torricelli sempre surgia um espaço 'vazio', o que foi motivo de grandes polêmicas frente à crença aristotélica da impossibilidade do vácuo. E foi motivado pela questão da existência do vácuo, e pela sua convicção de que o ar se comporta de modo *elástico*, que Robert Boyle fez seus primeiros experimentos em meados do século XVII. Curiosamente, sua preocupação qualitativa sobre a natureza do ar o levou às conclusões quantitativas expressas na conhecida Lei de Boyle, que relaciona de modo inversamente proporcional a pressão de um gás em um recipiente e o seu volume.

Boyle tinha Robert Hooke como seu assistente, quem construiu sua bomba de pressão para tentar produzir vácuo. Dentro da câmara, executou experimentos já realizados ao ar libre, como a própria experiência de Torricelli, em que notou que a coluna de mercúrio tendia a descer ao passo que o ar era retirado da câmara até quase chegar ao nível de mercúrio da cuba. Boyle executou ainda experimentos com pêndulos na ausência de ar dentro da câmara, e com um sino, para estudar a propagação do som. Publicou em 1660 sua primeira obra, *New Experiments*

---

[209] IDEM. *Ibidem.* p. 9

[210] Sendo ***d*** a densidade e ***h*** a altura da coluna, temos a relação de equilíbrio quando $d_{água}.h_{água} = d_{mercúrio}.h_{mercúrio}$. Assim, tomando os valores para água e mercúrio: $1g/cm^3.10m = 13{,}6g/cm^3.h_{mercúrio}$; temos: $h_{mercúrio} = 10m/13{,}6 = \sim 76\ cm$.

Physico-Mechanical: Touching the Spring of the Air and their Effects. Diante de controvérsias sobre seus resultados, publicou dois anos depois relatos de novos experimentos onde demonstra a relação entre pressão e o volume de um gás, à temperatura ambiente constante, conhecida como Lei de Boyle: p.V = constante[211].

O fato curioso é que Boyle teria reconhecido que essa hipótese não tinha sido sua, e sim de uma carta enviada a ele por Richard Townley. Stephen Brush afirma ainda que a historiografia recente já determinou que a carta fora escrita por Henry Power, que teria feito os experimentos em 1653, com Townley, chegando à conclusão da inversa proporcionalidade entre pressão e volume. Sobre isso, Brush faz o seguinte comentário, contextualizando a chamada de Lei de Boyle.

> Boyle probably did not realize that he was losing his grip on such an important possession when he gave Townley the credit for this hypothesis. It was only much later that the *quantitative* law of gas pressure was considered the most significant discovery to emerge from the work of Torricelli, Pascal, Boyle, Hooke, Power, and Townley. At the time it must have seemed far more crucial to establish the qualitative fact that air pressure exists and is strong enough to account for the phenomena of suction, thereby enabling the Aristotelian *horror vacui* to be replaced by a mechanistic explanation more plausible to 17th-century scientists. But afterwards it was largely forgotten that any other explanation had ever been seriously contemplated, and so the *qualitative* achievement was not properly appreciated.[212]

Brush defende que Boyle não era um empirista no sentido estrito, apenas buscando relação entre quantidades observáveis, mas buscou explicações atomistas para a pressão do ar, que seriam consideradas por Newton. Vista a partir da perspectiva histórica, não é de surpreender que a narrativa comum dos estudos dos gases, que vai mostrando lei empírica após lei empírica a construção da equação dos gases ideais e depois da teoria cinética dos gases se mostra mais tortuosa e repleta de diferentes desafios e 'agendas'. Mas voltaremos a isso adiante, pois é preciso passar primeiro por um desenvolvimento fundamental para as ciências da natureza, ligado a mais um fenômeno de equilíbrio.

Por fim, cabe lembrar ainda outra relação de proporcionalidade, estabelecida por Hooke. A chamada Lei de Hooke trata do efeito de forças na deformação de objetos. Ela valeria para qualquer objeto elástico, mas é normalmente associada às molas. Diz a lei que a deformação elástica dos corpos é diretamente proporcional à força neles aplicada:

---

[211] Nussenzveig descreve o experimento: "Foi usado um tubo manométrico em U aberto numa extremidade à pressão atmosférica P_0 e fechado na outra, onde a coluna de mercúrio aprisiona um volume *V* de ar (...). A pressão *P* podia ser variada despejando mais mercúrio no ramo aberto. O resultado foi que *V* era inversamente proporcional a *P*." NUSSENZVEIG, H. Moysés. *Op. cit.* p. 188

[212] BRUSH, Stephen. G. The kind of motion we call heat – a history of the kinetic theory of gases in the 19th century. New York: North-Holland Publishing company, 1976. p. 12

$$F = k.\Delta l$$

Com a lei escrita nessa forma, considerando o caso de molas, o fator k de proporcionalidade é normalmente chamado de 'constante elástica da mola', com unidade de (força/distância). Quanto maior a constante de uma mola, menor será a sua deformação para uma mesma força. A expressão matemática da Lei de Hooke é tomada por base para o estudo de fenômenos de oscilação harmônica simples, sendo desenvolvida posteriormente no estudo matemático das ondas.

3.1.3 – Equilíbrio térmico, os termômetros e a Calorimetria, a lei dos gases perfeitos

Outro fenômeno típico de equilíbrio ocorre entre dois ou mais objetos com diferentes temperaturas quando postos em contato. Nesse caso, o mais quente tende a esfriar e o mais frio a esquentar, os dois, ou mais objetos, tendendo a chegarem a uma temperatura comum – ainda que não com a rapidez das colunas de água dos exemplos acima. Porém, apesar dessa descrição hoje parecer trivial, e calcada na experiência comum de que objetos mais quentes que o ambiente tendem a esfriar e os mais frios a esquentar, a compreensão dos fenômenos térmicos – tão importante para a passagem da Física Clássica para a Física Moderna – passou por difíceis provações conceituais e metodológicas. Elas ilustram muito bem o processo de quantificação e experimentação da Primeira Revolução Científica, chegando a novas relações proporcionais, como as chamadas Lei de Boyle, Lei de Charles e Lei de Gay-Lussac, reunidas posteriormente na equação dos gases ideais. São leis empíricas, relativas não mais às máquinas simples, mas às máquinas térmicas na sua origem.

Carl Boyer lembra que, apesar dos muitos esforços quantitativos da ciência helenística antiga na Mecânica e na Astronomia, não havia na Antiguidade qualquer base para medidas de fenômenos térmicos[213]. Pelo contrário, a tradição aristotélica, que sistematizou grande parte do pensamento grego, tratava 'frio' e 'calor' como duas *qualidades distintas* da matéria – o que é notadamente diferente da concepção de temperatura como uma grandeza única, medida por uma escala, como se estabeleceu. Ademais, a sensibilidade à temperatura é subjetiva, sendo os

[213] BOYER, Carl B. "History of the Measurement of Heat I. Thermometry and Calorimetry". *In: The Scientific Monthly*. Vol. 57, No. 5 (Nov., 1943), pp. 442-452

objetos sólidos e líquidos mais manejáveis e mensuráveis. E, ainda que houvesse diferentes concepções de matéria em jogo desde a Antiguidade (como atomismo, ideias de éter, a questão da possibilidade do vácuo), a natureza do 'calor' levava a diferenças tão ou mais radicais, como concepções *dinâmicas* de um lado (já pensadas desde a Idade Média), relacionando calor ao movimento microscópico da matéria, ou, de outro, concepções *corpóreas*, em que o calor, ele próprio, é matéria, um fluido que perpassaria todos os demais corpos, e que tenderia a passar de corpos mais quentes para corpos mais frios, de modo semelhante ao equilíbrio hidrostático.

Da Antiguidade helênica eram conhecidos, no tempo da Primeira Revolução Científica, engenhos e estudos de Philon de Bizâncio (~280 – ~220 a. C.), Ctesíbio (285 –222 a. C.) e Heron de Alexandria (10 – 70), muitos deles envolvendo fenômenos térmicos, como a expansão do ar ao ser aquecido. Também da Antiguidade se conheceu, a partir de traduções do árabe, a concepção de *graus* de frio e calor de Galeno de Pérgamo (129 – 217). Em termos aristotélicos, e com interesses médicos, Galeno considerava a *temperatura* do corpo como o resultado da mistura dos diferentes humores, princípios ou qualidades da matéria. Ainda assim, Galeno distinguiu quatro graus de frio e quatro graus de calor, acima e abaixo de um ponto neutro, que teria a temperatura de uma mistura de iguais partes de gelo e água fervida. Knowles Middleton afirma que Galeno nunca fez qualquer experimento nesse sentido, mas que seria a primeira ideia de um ponto fixo para relacionar as diferentes temperaturas[214].

Middleton e Boyer apresentam um quadro nos séculos XVI-XVII de diversas tentativas de repetir os experimentos dos antigos, ou de levar a cabo a proposta de Galeno de graduação de frio e calor. Nomes como Santório de Pádua (1561 – 1636), Galileu Galilei (1564 – 1642), Cornelius Debbrel (1572 – 1633), Robert Fludd (1574 – 1637), dentre outros, são apontados como os primeiros a construir termoscópios e termômetros. Não entrarei na polêmica da precedência da invenção, o que nos interessa é que esses desenvolvimentos fazem parte do mesmo universo de experimentações relativas aos líquidos e à pressão atmosférica, sempre usando o fenômeno do equilíbrio térmico para estabelecer as relações quantitativas.

No caso do termoscópio de Galileu, trata-se de um experimento similar ao da coluna de mercúrio, mas com um tubo de vidro com um bulbo em uma extremidade e a ponta fina aberta na outra. Após esquentar o bulbo, e parte do ar sair por expansão térmica, mergulha-se a ponta aberta na água com o bulbo pra cima; com o resfriamento do ar a água, pressionada pela atmosfera, sobe pelo tubo de vidro até uma posição de equilíbrio. Quanto mais quente o ar

[214] MIDDLETON, W. E. Knowles. *A History of the Thermometer and its use in Metrology.* Baltimore: The Johns Hopkins Press, 1966.

inicialmente, mais ele se expande, e mais água sobe pelo tubo quando o ar esfria. Nesse caso, ainda não se trata de um termômetro, e sim de um termoscópio, pois não há ainda uma gradação para a medição da temperatura, mas, ao longo do século XVII, inúmeras propostas de gradação e instrumentos a base de ar, água, álcool ou mercúrio foram criados. As gradações para medir temperatura foram as mais diversas, muitas partindo da divisão em 8 de Galeno, mas subdividindo-as em 8, ou 60, ou ainda em divisões decimais e em centígrados. Também houve diferentes propostas de temperaturas de referência (como as temperaturas de fusão e ebulição da água seriam adotadas para a escala Celsius).

Boyer mostra como o tema ganhou grande repercussão:

> Boyle, Hooke, and Huygens in 1665 suggested that a single fixed point, such as the freezing or boiling point of water, be chosen as a starting point (…) Shortly afterwards it was suggested by Fabri, Dalence, Renaldini, Newton, Halley, Roemer, and others that two fixed points would be preferable[215].

E, como se sabe, também os debates sobre a natureza do calor dividiam opiniões:

> Bacon, Descartes, Boyle, Hooke, Huygens, Hobbes, Locke, and Newton had reiterated the medieval suggestion that the essence of heat was in some way to be found in motion. (…) Gassendi (...) Boerhaave, Musschenbroek, and Buffon (…) Euler, Voltaire, and the Marquise du Chatelet all postulated the substantial theory[216].

No entanto, como Boyer destaca, os diferentes conceitos de calos não impediram avanços nos estudos quantitativos sobre os fenômenos térmicos. Afirma que Carlo Renaldini (1615 – 1698), D. G. Fahrenheit (1686 – 1736), Herman Boerhaave (1668 – 1738), entre outros, estabeleceram que diferentes quantidades de uma mesma substância, em diferentes temperaturas, atingem o equilíbrio térmico em uma temperatura intermediária cuja variação é inversamente proporcional às quantidades de massas. Ou seja, já um gérmen da equação básica da Calorimetria, no caso de dois corpos: $m_1 . \Delta T_1 = - m_2 . \Delta T_2$ [217].

Porém, essa relação ainda era restrita a uma única substância. Para compreender o equilíbrio térmico entre substâncias diferentes foram desenvolvidos novos conceitos, pois os materiais reagem de modo diferente nas trocas de calor[218]. Esse passo foi dado por Joseph

---

[215] BOYER, Carl B. *Op. cit.* p. 445

[216] IDEM. *Ibidem.* pp. 449-450

[217] Lembrando que $\Delta T = (T_{final} - T_{inicial}) = (T_{equilíbrio} - T_{inicial})$, o sinal negativo se deve ao fato que uma das variações de temperatura será negativa, pois um dos corpos esfria.

[218] Uma dada quantidade de água, por exemplo, precisa receber muito mais calor do que uma mesma quantidade de ferro para uma mesma variação de temperatura, isso se expressa nos seus calores específicos: 1 cal/g.°C (água) e 0,1 cal/g.°C (ferro).

Black (1728 – 1799), por volta de 1760. Diferente de seus contemporâneos, que imaginavam que o calor de espalharia nos corpos de forma homogênea, buscando uma proporcionalidade entre calor e volume, ou calor e massa, Black entendia as diferenças percebidas nas trocas de calor como diferentes afinidades ou capacidades para armazenar o calor de cada material. Como descreve Thomas Hankins:

> Not knowing how the heat was held in matter, whether by chemical combination with the atoms or by saturation of the pores like a sponge, Black in 1760 simply postulated a different heat "capacity" for each substance. By mixing different sub stances at different temperatures and observing their equilibrium temperature, he concluded that the amount of heat in any object was proportional to the temperature, the mass, and the heat capacity of the object.[219]

Ou seja, ainda sem um conceito definido de calor, ou sem escala absoluta de temperatura, desenvolveu-se o que ficou conhecido como a equação básica da calorimetria – $Q = m.c.\Delta T$ – que relaciona a quantidade de calor trocado pelos materiais no processo do equilíbrio térmico às suas massas, seus calores específicos e à variação de temperatura entre a inicial e a de equilíbrio, mais uma típica relação de proporcionalidade. Como Hankins ressalta, a única confirmação de Black dessa 'capacidade térmica' diferenciada de cada material era que ela se confirmava para diferentes massas e diferentes variações de temperatura. Cerca de vinte anos depois, Johann Carl Wilcke (1732 – 1796), tendo chegado à mesma conclusão, propôs o conceito de 'calor específico', em analogia à 'massa específica' – ou seja, ambos conceitos semelhantes à 'densidade' para a relação entre massa e volume. A partir de então, diversos materiais passaram a ter suas capacidades térmicas e calores específicos comparados ao da água e tabelados.

Por fim, a compreensão da natureza dos gases seguiu ao longo desse mesmo cenário, onde tanto se envolvem as questões metafísicas, no embate entre concepções aristotélicas, mecânicas ou dinâmicas, quanto as questões matemáticas e experimentais. Assim como a natureza do calor, estava em questão própria noção do ar ser um *elemento* ou uma mistura de diferentes substâncias e elementos, compreensão que vai se desenvolvendo lentamente ao longo do século XVIII e início do XIX. O próprio Black teria sido o primeiro a identificar um 'novo ar', diferente do ar atmosférico, obtendo o que hoje se sabe ser gás carbônico a partir de cuidadosos experimentos quantitativos com carbonato de magnésio e ácido clorídrico[220]. Avanços fundamentais da Química se deveram a leis de proporcionalidade entre massas e

[219] HANKINS, T. L. Science and the Enlightenment. Cambridge: Cambridge University Press, 1985. pp. 74-75
[220] IDEM. *Ibidem.* pp. 89-90

volumes das substâncias antes e depois de reações simples. Joseph Louis Gay-Lussac (1778 – 1850) estabeleceu em 1808 a lei das combinações volumétricas a partir de seus estudos de reações entre gases com temperatura e pressão constantes, em que constata que "*os volumes de gases que se combinam nessas condições guardam entre si proporções simples (*dadas por números inteiros *pequenos)*"[221].

Concluo este tópico recuperando uma outra lei de Gay-Lussac, estabelecida por volta de 1802, quando estudava efeitos nos gases ao serem aquecidos a volume constante e concluiu que há uma relação de direta proporcionalidade entre pressão e temperatura[222], ou seja, diretamente, quanto maior a temperatura, maior a pressão, e vice-versa:

$$p_{final} / p_{inicial} = T_{final} / T_{inicial} \quad => \quad p_{final} / T_{final} = p_{inicial} / T_{inicial} \quad => \quad p / T = \text{constante}$$

Gay-Lussac ainda reconheceu as pesquisas de Jacques Charles (1746 – 1823) sobre expansão térmica de gases, que concluía também pela direta proporcionalidade entre temperatura e volume. Ou seja, mantendo-se a pressão constante, a chamada Lei de Charles afirma que ao ser aquecido uma quantidade de gás aumenta o seu volume na mesma proporção que aumenta a sua temperatura:

$$V_{final} / V_{inicial} = T_{final} / T_{inicial} \quad => \quad V_{final} / T_{final} = V_{inicial} / T_{inicial} \quad => \quad V / T = \text{constante}$$

Esses dois resultados empíricos lembram muito a Lei de Boyle (p.V = constante), e foram efetivamente reunidos na famosa equação de estado dos gases ideais, ou lei dos gases perfeitos, por Émile Clapeyron (1799 –1864) em 1834.

$$p.V / T = p_0.V_0 / T_0 = \text{constante} = R \quad => \quad p.V = R.T$$[223]

[221] Por exemplo: "2 volumes de gás hidrogênio + 1 volume de gás oxigênio => 2 volumes de água; 1 volume de gás nitrogênio + 3 volumes de gás hidrogênio => 2 volumes de vapor de amônia." NUSSENZVEIG, H. Moysés. *Op. cit.* p. 237

[222] Temperatura nesse caso já medida em uma escala absoluta, ou seja, em que se considere haver uma temperatura mínima possível ("zero absoluto"), que na escala Celsius é de cerca de -273°C.

[223] Para sua generalização, essa lei depende ainda da Lei de Avogadro, que diz em termos atuais: "*Volumes iguais de todos os gases, nas mesmas condições de temperatura e pressão, contêm o mesmo número de moléculas*". Assim, a lei dos gases perfeitos adquire sua forma comum: p.V = n.R.T (n = número de moles do gás; R = ~ 8,3 J/K.mol). IDEM. *Ibidem.* p. 238

Esta equação, reunindo agora três variáveis (pressão, volume e temperatura), foi construída empiricamente ao longo de muitos passos além dos que foram descritos, mas sempre calcados em experimentos com base no equilíbrio hidrostático (dos gases) e térmico. E isso em meio às inúmeras polêmicas teóricas sobre a natureza da matéria, tanto com relação às substâncias quanto ao calor, que somente terão alguma resolução com o estabelecimento da Física Quântica, no século XX. Ainda assim, embora hoje se saiba que "nenhum gás ideal obedeça exatamente a esta equação de estado, ela é uma boa aproximação para a maioria dos gases, tanto melhor quanto mais rarefeito o gás e mais longe estiver de seu ponto de liquefação"[224]. Mais adiante, discutirei sobre as limitações desta e das demais relações proporcionais. E retomarei este como um exemplo singular e muito ilustrativo das analogias econômicas em questão.

Encerro este tópico lembrando a centralidade dos estudos que levaram à formalização da lei dos gases ideais para o desenvolvimento das máquinas térmicas da Revolução Industrial. A nova alavanca das máquinas se tornou o potencial mecânico da manipulação de gases e vapores por bombas, válvulas, cilindros e pistões.[225]

3.1.4 – Observações sobre os limites do equilíbrio e das proporcionalidades

Para concluir, considero importante comentar sobre alguns limites nessas relações e algumas decorrências. Por exemplo, no caso do equilíbrio hidrostático entre vasos comunicantes, um fenômeno curioso ocorre caso um dos vasos seja muito estreito, a *capilaridade*. Nesses casos, é possível que um fluido suba ou desça em um tubo muito fino, a despeito dos efeitos da pressão atmosférica no outro tubo, por conta da tensão superficial do líquido e de sua maior ou menor adesão à parede do tubo. Tais fenômenos são compreendidos hoje em sua dimensão atômica e molecular, mas já eram conhecidos, por exemplo, por Galileu e Boyle, e somente seriam estudados matematicamente por Laplace, de modo não-linear.

---

[224] IDEM. *Ibidem.* p. 191

[225] Tal efeito mecânico dos gases segue a mesma lógica das antigas alavancas, do 'trabalho da potência' que se iguala ao 'trabalho da resistência'. Mas, agora, o trabalho, antes calculado como W = F.d (força x deslocamento), passa a ser calculado como W = p.ΔV (pressão x variação do volume do gás), o que é matematicamente coerente. Para ilustrar, considere um cilindro com pistão de altura h e base A. Sob uma força F constante, resultante da pressão p do vapor dentro do cilindro que empurra o pistão de uma altura Δh realiza um trabalho W = F. Δh; como p = F/A => W = p.A.Δh => W = p.ΔV, (com ΔV = A.Δh).

Outro exemplo de limitação dessas relações são os valores de calor específico das diferentes substâncias. Tomados como constantes para as variações de temperatura, sabe-se que esses valores dependem também das temperaturas envolvidas. Por exemplo, o calor específico padrão da água de 1 cal/g.ºC é válido para e temperatura de 14,5 ºC a 15,5 ºC; entre 0 ºC e 1 ºC, o calor específico da água é de 1,008 cal/g.ºC[226]. o fatod e variarem pouco nos permite desprezá-los – mas, evidentemente, revela uma limitação na relação de proporcionalidade. Ademais, todos esses valores foram inicialmente tabelados, ou seja, obtidos experimentalmente. A possibilidade de estudar *porque* diferentes materiais trocam calor com maior ou menor intensidade para as mesmas variações de temperatura só veio com o estabelecimento da teoria quântica, quando os calores específicos, e outras tantas quantidades, passam a ser explicados teoricamente.

Sobre os fenômenos térmicos, cabe ainda um comentário fundamental. O método expositivo que normalmente é utilizado para a construção da lei dos gases perfeitos, mostrando as relações de proporcionalidade par a par entre as três grandezas (pressão, volume e temperatura), que já vimos ser uma aproximação, pode ser obtido experimentalmente, mas com a ressalva de que as transformações sejam feitas cuidadosamente. Variações bruscas podem levar a distorções. Por isso, tais transformações em que uma das grandezas é feita constante para que se estude a variação proporcional entre as demais, são sugestivamente chamadas de *quase-estáticas*, até para que possa ser considerado *reversível*. Assim, Nussenzveig explica essa condição para uma situação de expansão de um gás a temperatura constante por redução de sua pressão. Isso pode ser feito com um gás em um tubo, com um pistão móvel com areia (de modo a aumentar ou diminuir a pressão, com o aumento ou retirada da quantidade de areia):

> Idealmente, o processo de expansão deve ser "infinitamente lento": a cada instante, a diferença entre o estado do sistema e um estado de equilíbrio termodinâmico deve ser infinitésima. Um tal processo se chama *quase-estático:* podemos imaginar que se retira a areia grão a grão, aguardando cada vez um tempo suficiente (tempo de relaxação) para que se reestabeleça o equilíbrio após a expansão infinitésima. Na prática, o tempo de relaxação é bastante curto, e basta que a velocidade de expansão seja pequena em confronto com a velocidade de reestabelecimento do equilíbrio. (...) Um processo de expansão quase-estático e sem atrito é *reversível*, ou seja, pode ser invertido. Isso se faz passando pela sucessão de estados de equilíbrio em sentido inverso: recolocamos a areia grão a grão.[227]

Esse detalhe, longe de ser pequeno, será fundamental para analisar as limitações do uso da ideia de equilíbrio econômico. Variações um pouco fora desse padrão quase-estático já não

[226] NUSSENZVEIG, H. Moysés. *Op. cit.* p. 170
[227] IDEM. *Ibidem.* P. 179

são reversíveis; variações muito fora desse padrão podem levar a fenômenos complexos, como a formação de vórtices e turbulências, cujo tratamento matemático é possível, mas muito mais sofisticado.

Por fim, Nussenzveig faz ainda a seguinte comparação entre o equilíbrio térmico e o equilíbrio elétrico. O chamado equilíbrio eletrostático é a situação de um material condutor (um metal ou solução condutora) em que cessam as correntes elétricas pois os elétrons (ou partículas carregadas) livres se organizam segundo uma distribuição elétrica estática, de acordo com os campos elétricos a que está exposto o material condutor. Caso se mude a configuração dos campos, quase imediatamente se conforma uma nova distribuição e se restabelece o equilíbrio. Porém, não ocorre o equivalente com a chamada Lei Zero da Termodinâmica, onde se afirma que dois corpos em equilíbrio com um terceiro corpo estão em equilíbrio entre si – uma espécie de equilíbrio geral. Segundo Nussenzveig:

> Suponhamos que dois corpos A e B estão ambos em equilíbrio térmico com um corpo C, mas separados por uma parede adiabática (...). Que acontece se a substituímos por uma parede diatérmica? (...) É um *fato experimental* que, nesta situação, A e B também estarão em equilíbrio térmico entre si. (...) Para mostrar que este fato não decorre de nenhuma necessidade lógica, basta notar que um eletrodo de cobre em equilíbrio elétrico com uma solução diluída de ácido sulfúrico e um eletrodo de zinco em equilíbrio elétrico com a mesma solução *não* estrão em equilíbrio elétrico entre si. Se os colocarmos em contato elétrico através de um fio de cobre, passará uma corrente elétrica de um eletrodo para o outro (pilha voltaica).[228]

3.2 – Mecânica Clássica, cinemática e dinâmica dos corpos em movimento e o estudo da gravitação

Acompanhar o estudo dos fenômenos e leis do equilíbrio nas máquinas simples, do equilíbrio hidrostático, térmico e o estudo dos gases, nos permitiu vislumbrar um ambiente muito rico de pesquisas e ideias em circulação, acerca de temas e campos muito variados, incluindo os múltiplos interesses dos diferentes pensadores ao longo da Primeira Revolução Científica. Isso foge um pouco do roteiro comum sobre o período, cuja linha em geral passa por Copérnico – Kepler – Galileu – Descartes – Newton, enfim, a usual narrativa da formulação da Mecânica Clássica como a grande realização da Idade Moderna, ofuscando os outros tantos desenvolvimentos em que esses próprios filósofos estiveram envolvidos.

---

[228] IDEM. *Ibidem.* P. 159

É interessante notar ainda como os estudos dos fenômenos de equilíbrio cumpriram um papel estruturante do conhecimento da natureza. No entanto, argumentarei neste capítulo que um dos saltos qualitativos dados por Galileu, Newton, entre outros, foi justamente o fato de terem estudado situações *fora do equilíbrio*, mas ainda partindo das mesmas razões de proporcionalidade e argumentos geométricos originados nos estudos do equilíbrio. Com o advento do cálculo diferencial e variacional, apresentarei ainda as reelaborações matemáticas das Leis de Newton na forma mais sofisticada da Mecânica Analítica como mais um salto qualitativo, ainda que retirando aspectos metafísicos de suas ideias.

Agora, portanto, cabe analisar as ideias de equilíbrio no desenvolvimento da Mecânica dita newtoniana – que, de fato, foi uma grande fonte de inspiração para inúmeros campos do conhecimento, incluindo a Economia. Ideias e conceitos muito difundidos partem de passos fundamentais desse processo, como as concepções de *inércia* e *força*, assim como a passagem da *estática* (estudo de corpos em repouso) para a *cinemática* (descrição do movimento dos corpos, e os conceitos de *espaço* e *tempo*) e a *dinâmica* (explicação do movimento dos corpos a partir de forças diversas e inércia), concluindo com a *Lei da* G*ravitação Universal*.

Novamente, questões relativas às *qualidades* e *quantidades* das coisas naturais, bem como das relações de proporcionalidade, são centrais nesse processo e se expressam nas próprias leis da Mecânica – esta mesma, expressão de uma Filosofia Mecânica, ou mecanicismo, a visão do cosmos e do mundo terreno análogos a máquinas. Trata-se, no fundo, de um processo ainda mais amplo que envolve mudanças conceituais radicais, tanto no estudo do movimento de corpos na Terra, quanto dos movimentos da própria Terra e dos demais corpos celestes. A grande síntese alcançada por Newton, afinal, foi a unificação da física terrestre com a mecânica celeste, até então consideradas *qualitativamente* diferentes entre si.

3.2.1 – A ruptura nas ideias representada pela Mecânica Clássica no contexto da Idade Moderna

É fundamental ter a dimensão dessas transformações em seu contexto histórico, bem como das tendências do conhecimento em diálogo, em especial para o tema dessa tese. Alexandre Koyré, em seu clássico estudo sobre a passagem da concepção geocêntrica (ou antropocêntrica) de *cosmos* fechado para a heliocêntrica (e depois acêntrica) e infinita da Astronomia moderna, entende essa transição como parte de um processo mais profundo de transformações também

com implicações sociais[229]. Trata-se, em linhas gerais, da passagem da Idade Média para a Idade Moderna, cuja dimensão no campo das ideias ele interpreta da seguinte maneira:

> This scientific and philosophical revolution – it is indeed impossible to separate the philosophical from the purely scientific aspects of this process: they are interdependent and closely linked together – can be described roughly as bringing forth the destruction of the Cosmos, that is, the disappearance, from philosophically and scientifically valid concepts, of the conception of the world as a finite, closed, and hierarchically ordered whole (a whole in which the hierarchy of value determined the hierarchy and structure of being, rising from the dark, heavy and imperfect earth to the higher and higher perfection of the stars and heavenly spheres), and its replacement by an indefinite and even infinite universe which is bound together by the identity of its fundamental components and laws, and in which all these components are placed on the same level of being. This, in turn, implies the discarding by scientific thought of all considerations based upon value-concepts, such as perfection, harmony, meaning and aim, and finally the utter devalorization of being, the divorce of the world of value and the world of facts.[230]

Podemos dizer, portanto, que em diversos aspectos, trata-se de um processo em que a visão de *ordem qualitativa* aristotélica, centralizada na Terra e no homem e encerrada pela última esfera do Céu, foi aos poucos superada pela visão de *ordem quantitativa* da Idade Moderna (ordem clássica), com suas noções de espaço e tempo absolutos e abstratos. É, no campo das ciências da natureza, a passagem semelhante ao que Foucault apontou, da episteme renascentista para a episteme clássica. Como vimos, Descartes teria expresso a ruptura paradigmática através, entre outras coisas, da identidade entre *ordem* e *medida* (ou melhor, da subordinação da medida à ordem).

Por outro lado, para não se ter uma visão tão homogênea da Primeira Revolução Científica, é importante destacar diferentes tendências em jogo, nem sempre coerentes entre si. Richard S. Westfall, ao analisar a construção da ciência moderna no período, afirma que:

> Two major themes dominated the scientific revolution of the 17th century – the Platonic-Pythagorean tradition, which looked on nature in geometric terms, convinced that the cosmos was constructed according to the principles of mathematical order, and the mechanical philosophy, which conceived of nature as a huge machine and sought to explain the hidden mechanisms behind the phenomena. (…) Pursuing different goals, the two movements of thought tended to conflict with each other, and more than the obviously mathematical sciences were affected. (…) The explication of mechanical causation frequently stood athwart the path that led toward exact description, and the full fruition of the scientific revolution required a resolution of the tension between the two dominant trends.[231]

---

[229] KOYRÉ, Alexandre. *From the Closed World to the Infinite Universe.* Baltimore: The Johns Hopkins Press, 1957. p. 2

[230] IDEM. *Ibidem.* p. 2

[231] WESTFALL, Richard S. *The construction of modern Science* – mechanisms and mechanics. Cambridge: Cambridge University Press, 1977. pp. 1-2

É importante ressaltar também que, aos poucos, o modo de produção do conhecimento escolástico que dominava as universidades surgidas na Baixa Idade Média seria substituído pelo modo científico, que se desenvolveu em grande medida *fora* das universidades, em novas sociedades e academias (a república das letras), típicas desse período, com impactos sociais. Westfall também segue nessa linha:

> The scientific revolution was more than a reconstruction of the categories of thought about nature. It was a sociological phenomenon as well, both expressing the ever increasing numbers engaged in the activity of scientific research and spawning a new set of institutions that have played a more and more influential role in modern life.[232]

Nos capítulos anteriores, acompanhamos precisamente desenvolvimentos decorrentes da quantificação das qualidades (como densidade, pressão, frio e calor) e obtenção de razões proporcionais entre elas, assim como do manejo das máquinas simples e de líquidos e gases com bombas, cilindros e pistões, de origem das mais variadas técnicas mecânicas. Afinal, tais conhecimentos se produziram em grande medida pela aproximação entre filósofos e artesãos, entre questões geométricas e problemas mecânicos, em estudos sobre balística, construções de fortalezas, diques, navios, bombas, relógios, instrumentos os mais diversos para medidas de sólidos, líquidos, gases e calor.

Outrossim, é importante destacar que tais conhecimento se baseavam em grande medida nas situações de equilíbrio; daí as áreas serem conhecidas como *estática*, *hidrostática*, ou o instrumento via ser chamado de *termostato*, por exemplo. A estática, como ciência básica para a arquitetura, já tinha uma longa história nesse período. É interessante notar que as grandes inovações, especialmente as introduzidas por Galileu e Newton, se trataram de estudos sobre *movimentos acelerados*, ou seja, literalmente, situações *fora do equilíbrio*. Surgia, para além da estática, o estudo dos movimentos dos corpos, e depois a busca de uma explicação para esses movimentos. E, se a cinemática, a descrição matemática dos movimentos dos corpos, teve grande impulso com Galileu, foi Newton quem sintetizou a dinâmica, as explicações dos movimentos a partir das conhecidas três Leis da Mecânica e da Lei da Gravitação Universal. Ambos, como veremos, seguindo a mesma lógica das razões proporcionais e das demonstrações geométricas.

[232] IDEM. *Ibidem.* p. 2

3.2.2 – Origens da cinemática e da dinâmica

É notório que a cinemática e a dinâmica não se iniciaram com Galileu e Newton, e é importante compreender com quais conhecimentos do passado eles dialogavam. Como Edward Grant demonstra, nas universidades durante a Baixa Idade Média, a recente tradução do árabe das obras de Aristóteles que tratam da natureza teve grande impacto, mas também muita reação[233], em especial pelas suas explicações dos movimentos dos corpos no mundo terrestre. A separação entre *movimento natural* (como a queda dos corpos 'graves' e elevação dos 'leves', como o fogo) e *movimentos violentos* (como o lançamento de objetos), assim como ideias qualitativas como *absoluta gravidade* e *absoluta leveza*, que seriam motores dos movimentos naturais, são considerados por Grant como obstáculos ao avanço da física. Na filosofia aristotélica sobre o movimento natural da queda de corpos, afirmava-se haver uma proporcionalidade direta entre a velocidade da queda e o peso dos corpos (ou seja, corpos mais pesados deveriam cair mais rapidamente), e uma proporcionalidade inversa com a resistência do meio (ar ou água, por exemplo). Sobre os movimentos violentos, haveria uma série de regras, tomando por base que não seria possível haver movimento sem uma força motriz. Nos termos de Grant:

> The velocity of a body in violent motion is inversely proportional to the motive power, which is left undefined, and directly proportional to the motive power or applied force. In symbols, $V \propto F/R$, where V is the velocity, F is motive force, and R is the total resistance offered to the applied force, including, presumably, the external medium in which the motion occurs as well as the resisting object or body.[234]

Como se pode ver, mesmo com o artifício dos símbolos modernos, já há princípios de descrição e explicação dos movimentos a partir de razões proporcionais. Aliás, é notável a similaridade entre essa formulação e a que veremos mais adiante para a Segunda Lei de Newton ($F = m.a$; ou $a = F/m$)[235], mas também são notórias as diferenças conceituais: a relação no pensamento aristotélico é entre 'rapidez' e 'força motriz', além de haver uma confusão entre as resistências do meio e a resistência do próprio corpo a se mover. E, sobretudo, havia o pressuposto de que para haver movimento há necessariamente a ação de uma força motriz, o que levava a explicações no mínimo curiosas, como para o lançamento de objetos no ar, por exemplo. Uma pedra arremessada no ar manteria o seu movimento mesmo depois de não ter mais contato com a mão que a arremessou. Isso se daria pela ação do próprio ar, no que se

[233] GRANT, Edward. *Physical Science in the Middle Ages.* Cambridge: Cambridge University Press, 1977. p. 37
[234] IDEM. *Ibidem.* p. 40
[235] F = força resultante sobre um corpo; m = massa do corpo; a = aceleração do corpo.

chamava de ‘antiperístase’; como a pedra passa a ocupar o lugar do ar ao se mover para frente, o ar, por sua vez, ao se deslocar para trás da pedra, a manteria em movimento. Mas a resistência do ar diminuiria o movimento violento até que esse cessaria se iniciaria o movimento natural; a pedra, por si própria, tenderia a voltar ao seu lugar natural no cosmos (mais perto do centro por ser um material ‘mais grave’, ‘mais vil’, do que o ar).

Grant demonstra que, influenciados pelas tradições platônicas e pitagóricas anteriores à influência aristotélica com as traduções do árabe, bem como por críticos gregos e árabes de Aristóteles, diversos pensadores medievais buscaram levar às últimas consequências essas mesmas concepções. Por exemplo, a formulação ($V \propto F/R$) era rejeitada por permitir a situação absurda de que, por menor que fosse a força motriz diante da resistência de um corpo, seria possível haver velocidade e, portanto, movimento. Por outro lado, essa formulação também levava a especulações sobre movimento infinito no vácuo (caso fosse possível haver vácuo), dado que a resistência seria nula.

Não entrarei em detalhes sobre a física medieval, sobre as alternativas ao pensamento aristotélico e suas interessantes teorias, como a do *ímpeto*, por exemplo, que já buscava explicações para o fenômeno da aceleração da queda de corpos. Importa reconhecer que, ainda sob o domínio do pensamento qualitativo e escolástico, foram desenvolvidas ideias sobre razões entre qualidades como rapidez, gravidade, resistência, ainda que houvesse confusões com relação às ideias de espaço e tempo.

Grant descreve uma série de contribuições à cinemática que já relacionavam a proporcionalidade entre a velocidade de queda de um corpo com o tempo (ou seja, $V \propto t$), como ocorre para quedas onde a resistência do ar é desprezível. Tratam-se dos casos de aceleração constante. Ainda no ambiente da física qualitativa, segundo Grant, algumas das equações mais básicas da cinemática teriam sido elaboradas. Suas principais contribuições teriam sido as noções de *movimento uniforme* e de *aceleração uniforme*, ambos depois utilizados por Galileu. Também apontavam a necessidade de conceber a *velocidade instantânea*, ainda sem noções de cálculo infinitesimal. De modo engenhoso, derivaram o ‘teorema da velocidade média’, em que se afirma que um corpo com aceleração uniforme percorre a mesma distância que seria percorrida por um corpo com velocidade uniforme igual à metade da velocidade final do primeiro[236]. Grant afirma que por muito tempo os estudos medievais sobre os movimentos permaneceram desconhecidos, e por isso Galileu teria sido considerado totalmente original em

[236] Em termos atuais, $S = ½ V_f.t$ (onde S = posição final; V_f = velocidade final; t = intervalo de tempo). Como $\Delta V = (V_f - V_i) = a.t$, e caso $V_i = 0$ => temos $S = ½ a.t^2$. Os estudiosos de Merton teriam ainda generalizado o caso para concluir (em termos atuais) a equação do movimento uniformemente acelerado: $S = S_i + V_i.t + ½ a.t^2$.

suas contribuições para a cinemática. Ainda assim, considera que sua importância para as rupturas da Primeira Revolução Científica continuaria igualmente relevante, especialmente na sua crítica aos aspectos qualitativos no pensamento medieval.

> These contributions grew out of a particularly medieval concern with the manner in which qualities varied in intensity. How, for example, did colours change their hues and intensities and water becomes hot and cold? The study and analysis of such problems came to be designated as "the intention and remission of form and qualities". During the early fourteenth century at Merton College, Oxford University, a group of English scholars with names like Heytesbury, Dumbleton, and Swineshead came to treat variations in velocity, or local motion, in the same manner as variations in the intensity of a quality. The intensity of a velocity increased with speed no less then de redness of an apple increased with ripening.[237]

Essa comparação do aumento da velocidade de um corpo com o amadurecimento das frutas é singularmente representativa da passagem do pensamento medieval e renascentista para o clássico e moderno. É o que se costuma chamar de reducionismo, a passagem da ideia de movimento como 'mudança de estado' no pensamento aristotélico para movimento como 'estado de deslocamento' no pensamento moderno.

3.2.3 – Sobre pêndulos, a queda dos corpos, o conceito de inércia e qualidades primárias e secundárias

Galileu também é uma figura singular dessa passagem, em inúmeros aspectos e criações. E não é de surpreender que seus primeiros textos que têm alguma repercussão foram sobre equilíbrio hidrostático e o centro de gravidade de sólidos[238]. Como já discuti no trabalho anterior, a própria metáfora do conhecimento como a leitura do livro da natureza é ilustrativa:

> A filosofia encontra-se escrita neste grande livro que continuamente se abre perante nossos olhos (isto é, o universo), que não se pode compreender antes de entender a língua e conhecer os caracteres com os quais está escrito. Ele está escrito em língua matemática, os caracteres são triângulos, circunferências e outras figuras geométricas, sem cujos meios é impossível entender humanamente as palavras; sem eles nós vagamos perdidos dentro de um obscuro labirinto.[239]

Segundo Edwin Burtt, "a natureza se apresenta para Galileu (...) como um sistema simples e ordenado, no qual todos os procedimentos são absolutamente regulares e

---

[237] IDEM. *Ibidem.* p. 55.
[238] BURTT, Edwin Arthur. *As bases metafísicas da ciência moderna.* Brasília: Editora Universidade de Brasília, 1983. p. 59
[239] GALILEI, Galileu. *O Ensaiador.* São Paulo: Editora Nova Cultural, 2004. p. 46

inexoravelmente necessários. "A natureza... não faz por muitos meios o que pode ser feito por poucos.""[240] Ademais, Galileu inicia uma de suas principais obras, *Discursos e Demonstrações Matemáticas sobre Duas Novas Ciências* (1638), com uma conversa ambientada no Arsenal de Veneza[241], onde são louvadas as artes técnicas e o domínio de máquinas e ferramentas. Curiosamente, o primeiro problema discutido no livro é se máquinas construídas em proporções geometricamente idênticas, mas de tamanhos diferentes, teriam forças proporcionais à razão entre os seus tamanhos, e o diálogo segue acerca das diferenças entre máquinas no concreto e no abstrato, e com considerações sobre as imperfeições dos materiais, e assim por diante. Nesses dois exemplos, temos expressões bem evidentes dos dois temas centrais do período, apontados por Westfall

Destaco a seguir as seguintes apenas algumas reflexões e contribuições de Galileu relevantes para esta tese: seus estudos sobre *pêndulos*, sobre a *queda dos corpos* e seu conceito de *inércia*, além de sua distinção entre *qualidades primárias* e *qualidades secundárias*.

Sobre o estudo dos pêndulos, é muito conhecida a história de que Galileu teria percebido que grandes candelabros oscilavam no mesmo tempo com maiores ou menores arcos, ou amplitudes de oscilação (o que teria sido uma de suas motivações para estudar fenômenos físicos em vez de seguir carreira na 'medicina'). Mais adiante, teria percebido que o período (tempo de uma oscilação completa do pêndulo) de pêndulos de diferentes materiais era o mesmo para o mesmo comprimento dos fios, ou seja, não dependia da massa, apenas do cumprimento dos pêndulos. Tais questões são relevantes tanto teoricamente para o problema da queda dos corpos quanto, praticamente, para as medições de tempo nas navegações de sua época; até o fim da vida, Galileu esteve envolvido no estudo do aperfeiçoamento de relógios de pêndulo. E, na sua obra já citada, onde reúne suas principais contribuições, apresenta a relação de proporcionalidade que obteve entre o período dos pêndulos e a raiz quadrada do comprimento dos fios[242].

> As to the times of vibration of bodies suspended by threads of different lengths, they bear to each other the same proportion as the square roots of the lengths of the thread;

[240] BURTT, Edwin Arthur. *Op. cit.* p. 61 (citando Galileu em *Dialogues Concerning the Two Great Systems of the World*, tradução de Salusbury, Londres, 1661, p. 99.)

[241] O livro é escrito na forma de um diálogo entre três personagens, que já tinham aparecido na obra anterior de Galileu, *Diálogo sobre os Dois Principais Sistemas do Mundo* (1632); um deles (Salvaiti) defende as posições de Galileu e Copérnico, outro (Sagredo) aparenta ser um leigo neutro e o terceiro (Simplicio) defende as posições de Aristóteles e Ptolomeu. O Arsenal de Veneza é o principal local da construção dos navios da então poderosa cidade comercial italiana.

[242] Em termos atuais: $T \propto \sqrt{l}$ (onde t = período, $\sqrt{l}$ = raiz quadrada do comprimento do fio). Posteriormente o fenômeno foi melhor estudado e esta relação vale apenas para oscilações que não se afastem muito da vertical.

> or one might say the lengths are to each other as the squares of the times; so that if one wishes to make the vibration-time of one pendulum twice that of another, he must make its suspension four times as long. In like manner, if one pendulum has a suspension nine times as long as another, this second pendulum will execute three vibrations during each one of the first.[243]

O pêndulo é um dos exemplos mais clássicos na Mecânica, justamente de um caso de equilíbrio estável. Um pêndulo em repouso tende a permanecer com sua massa na posição mais baixa, e qualquer perturbação faz com que a massa oscile em torno da posição de equilíbrio. Isso porque a composição da atração gravitacional (vertical para baixo) e a força de tensão no fio (na direção do fio oscilando) sempre apontará para que a massa retorne em direção à posição de equilíbrio. O interessante é que a massa apenas volta à essa posição e fica em repouso por ação das forças dissipativas da resistência do ar e no fio. Por outro lado, essa relação, que também pode ser entre o cumprimento do fio e o quadrado do período ($l \propto T^2$), é análoga expressa a outra relação fundamental também descrita por Galileu, a relação entre a altura e o quadrado do tempo da queda dos corpos.

O tema da queda dos corpos é também o pano de fundo de uma das mais famosas anedotas da história das ciências, o experimento da torre de Pisa, em que Galileu teria reunido uma multidão para demonstrar que corpos de pesos diferentes caem no mesmo tempo das mesmas alturas. Também em *Duas Novas Ciências* ele questiona ironicamente a visão aristotélica tentando levá-las às últimas consequências:

> Aristotle says that "an iron ball of one hundred pounds falling from a height of one hundred cubits reaches the ground before a one-pound ball has fallen a single cubit." I say that they arrive at the same time. You find, on making the experiment, that the larger outstrips the smaller by two finger-breadths, that is, when the larger has reached the ground, the other is short of it by two finger-breadths; now you would not hide behind these two fingers the ninety-nine cubits of Aristotle.[244]

Seu argumento, além de evocar a experiência comum, lembra da importância de se considerar que o movimento de queda dos corpos pode depender muito das influências do meio, e lança contraexemplos de peso: caso se use ouro, 'a mais densa das substâncias', mas batido como uma folha bem fina, ele flutuará pelo ar, assim como a pedra feita em poeira também cai bem mais lentamente. Diante dos contra-argumentos de que o a diferença da queda funcionaria para grandes altitudes, argumenta ainda que isso era prova de que Aristóteles jamais teria feito

[243] GALILEI, Galileo. *Dialogues concerning Two New Sciences* (translated by Henry Crew & Alfonso de Salvio). Norwich: William Andrew Publishing, 2001. p. 96
[244] IDEM. *Ibidem.* pp. 64-65

as experiências. E, depois de muitas considerações, inclusive sobre movimentos no vácuo, Galileu lança a seguinte suposição:

> if we find as a fact that the variation of speed among bodies of different specific gravities is less and less according as the medium becomes more and more yielding, and if finally in a medium of extreme tenuity, though not a perfect vacuum, we find that, in spite of great diversity of specific gravity [peso], the difference in speed is very small and almost inappreciable, then we are justified in believing it highly probable that in a vacuum all bodies would fall with the same speed.[245]

Talvez essa suposição, sozinha, já seja suficiente para diferenciá-lo dos predecessores que desenvolveram as relações básicas da cinemática. A partir de um raciocínio bem prático, faz uma suposição que simplesmente não faz sentido para o pensamento aristotélico (a existência do vácuo), uma espécie de experimento mental, mas que pouco tempo depois foi efetivamente tentada por Boyle e tantos outros. O movimento uniformemente acelerado, e a relação entre distância e quadrado do tempo ($S = ½ a.t^2$), deixam de ser argumentos meramente geométricos ou retóricos ao modo escolástico, como afirma Grant, e passam ser a expressão do que seria o movimento real da queda de corpos na Terra na ausência de uma atmosfera.

Também o conceito de inércia é apresentado por Galileu de modo muito prático. Em seu livro também famoso *Diálogo sobre os Dois Principais Sistemas do Mundo* (1632), onde confronta os modelos ptolomaico e copernicano, seu personagem Salviati vai aos poucos fazendo suposições junto a Simplicio:

> Suppose you have a plane surface as smooth as a mirror and made of some hard material like steel. This is not parallel to the horizon, but somewhat inclined, and upon it you have placed a ball which is perfectly spherical and of some hard and heavy material like bronze. What do you believe this will do when released?[246]

Simplicio responde que a bola tende a descer, aumentando a velocidade. Salviati pergunta depois o que ocorreria se, ao contrário, a bola fosse empurrada de baixo por sobre uma superfície inclinada; Simplicio argumenta que a bola tenderia a diminuir sua velocidade. Salviati, então, supõe a situação intermediária, em que a bola é perturbada em uma superfície perfeitamente lisa e Simplicio é levado a concordar que, sem nada que a faça acelerar ou retardar, a bola permaneceria em movimento perpétuo.

> Salv. Then if such a space were unbounded, the motion on it would likewise be boundless? That is, perpetual?

---

[245] IDEM. *Ibidem.* p. 72

[246] GALILEI, Galileo. *Dialogue Concerning the Two Chief World Systems* – Ptolemaic & Copernican (translated by Stillman Drake). Los Angeles: University of California Press, 1967. pp. 145-147

> Simp. It seems so to me, if the movable body were of durable material.
>
> Salv. That is of course assumed, since we said that all external and accidental impediments were to be removed, and any fragility on the part of the moving body would in this case be one of the accidental impediments.[247]

Novamente se percebe a tentativa de eliminar elementos que possam causar resistências ao movimento. Depois os dois seguem debatendo sobre a continuidade do movimento e Salviati critica a ideia de antiperístase, alegando que o ar não tem como impulsionar os corpos, apenas fazendo resistência oposta ao movimento, enfim, Galileu segue na linha anti-aristotélica já bem conhecida. Nesses argumentos se compreende que a inércia, aqui anunciada por Galileu, refere-se à superfície da Terra; um plano é uma superfície equidistante do centro da Terra, por isso este princípio de inércia é considerado de certa forma como uma 'inércia circular', ou 'movimento circular uniforme'[248]. Como Westfall afirma, o conceito de inércia como movimento retilíneo uniforme será afirmado por René Descartes (1596 – 1650) e Pierre Gassendi (1592 – 1655)[249], mas entendo que o central no argumento é que não se faz necessária nenhuma força motriz para que o movimento se mantenha constante.

Sobre esse exemplo, cabe um comentário, afinal a mais comum ilustração dos fenômenos de equilíbrio estável, instável e indiferente são justamente da posição de bolas sobre superfícies côncavas, convexas e planas. A superfície côncava oferece uma posição de equilíbrio estável, pois diante de qualquer perturbação a composição das forças peso e de contato com a superfície a levarão para a posição de equilíbrio. No caso da superfície convexa, ao contrário, caso a bola seja colocada no ponto mais alto, qualquer pequena perturbação levará ao afastamento desse ponto, sento, portanto, instável. No caso da superfície plana, o equilíbrio é indiferente, pois qualquer posição é uma posição de equilíbrio. Mas, caso o movimento seja iniciado, a tendência é não parar em nenhuma posição. Isso, como veremos, levará a ideias como *equilíbrio estático* e *equilíbrio dinâmico*.

Por fim, cabe destacar ainda o que Burtt denomina a 'doutrina das qualidades primárias e secundárias' de Galileu, que teria tido importância fundamental para o pensamento moderno (no nosso entender, clássico), um aprofundamento de reflexões já iniciadas pelo astrônomo e matemático Johannes Kepler (1571 – 1630). "Galileu fez claramente a distinção entre o que no

[247] IDEM. *Ibidem.* pp. 147-148
[248] WESTFALL, Richard S. *Op. cit.* p. 19
[249] IDEM. *Ibidem.* p. 34

mundo é absoluto, objetivo, imutável e matemático e o que é relativo, subjetivo, flutuante e sensorial"[250]. O primeiro seria o reino do conhecimento, o segundo, da opinião ou ilusão.

Segundo Burtt, Kepler, influenciado tanto pelo pensamento pitagórico e platônico quanto pelas escolas atomistas e céticas, teria se apropriado das noções de qualidades primárias e secundárias, relacionando as primárias às harmonias matemáticas que acreditava estar desvelando através de seus estudos astronômicos (como veremos adiante). Ele próprio se diferenciava de Aristóteles entendendo que

> aquele associava as coisas, em última análise, a distinções qualitativas, e portanto irredutíveis, o que o levou, por conseguinte, a atribuir à matemática um lugar intermediário na escala da dignidade e realidade, entre as coisas sensoriais e as ideias supremas, teleológicas ou metafísicas; enquanto que ele encontrara meios de descobrir proporções quantitativas entre todas as coisas, e, por conseguinte, conferia proeminência à matemática. "Onde quer que haja qualidades, haverá sempre quantidades, mas nem sempre vice-versa" (...) "nada pode ser conhecido completamente, exceto as quantidades, ou por meio de quantidades. E por essa razão, as conclusões da matemática são mais certas e indubitáveis"[251]

No entanto, Burtt entende que a assertiva de Galileu de que as qualidades secundárias seriam *subjetivas* seria um passo além de Kepler. A radicalidade da posição de Galileu fica expressa no seguinte trecho, em que faz considerações sobre as causas do calor, que seria entendido como uma qualidade real presente nas coisas percebidas como quentes:

> tão logo concebo um pedaço de matéria ou substância corpórea, sinto-me compelido pela necessidade de conceber que, em sua própria natureza, ele é limitado e desenhado segundo tal ou tal figura, que em relação a outros objetos ele é pequeno ou grande, que está neste ou naquele lugar, neste ou naquele tempo, que está em movimento ou permanece em repouso, que toca e não toca em outro corpo, que é único e semelhante a poucos ou a muitos; em síntese, não se pode imaginar um corpo separadamente de tais condições; mas quer ele seja branco ou vermelho, amargo ou doce, sonoro ou mudo, com odor agradável ou desagradável, não percebo que minha mente seja forçada a reconhecer tais qualidades necessariamente em comparação com aquelas condições; assim, se os sentidos não fossem os nossos guias, talvez a razão ou a imaginação, em si mesmas, nunca teriam chegado a elas. Por conseguinte, penso que todos esses gostos, odores, cores, etc., vinculados ao objeto em que parecem existir, não são nada mais do que simples nomes, mas residem exclusivamente no corpo que os sente; de modo que, se o animal fosse removido, todas essas qualidades seriam abolidas e aniquiladas. No entanto, tão logo atribuímos a elas nomes particulares e diferentes dos conferidos aos acidentes primários e reais, somos levados a crer que elas também existem e são tão reais e verdadeiras quanto as últimas.[252]

---

[250] BURTT, Edwin Arthur. *Op. cit.* p. 67

[251] IDEM. *Ibidem.* pp. 51-52 (citando Kepler em *Joannis Kepleri Astronomi Opera Omnia*, ed. Ch. Frisch, Frankfurt e Erlagen, 1858, VIII, pp. 147-148)

[252] GALILEI, Galileo. *Opere Complete di Galileo Galilei.* Florença, 1842. IV, pp. 333-334 Apud: BURTT, Edwin Arthur. *Op. cit.* p. 68

Burtt vê esse passo como fundamental para o pensamento da Idade Moderna, já antecipando o dualismo cartesiano. Ao separar as subjetividades humanas do mundo real e colocá-las em segundo plano, estaria já operando a cisão entre homem e natureza, esta última sendo o reino do real e do primário. O mundo do homem é dominado por cores, sons, prazeres, amores, paixões, lutas e ambições, ou seja, das ilusões e opiniões, o oposto do mundo matemático da natureza. "O homem começa a aparecer, pela primeira vez na história do pensamento, como um espectador irrelevante e um efeito insignificante do grande sistema matemático que é a substância da realidade."[253]

Burtt destaca também a centralidade da ideia de *movimento* como estado, e não uma situação meramente transitória entre estados de repouso, como outro pilar do pensamento nessa transição. Westfall segue linha semelhante ao apontar como os princípios básicos da 'filosofia mecânica', como batizada por Boyle, são justamente *matéria* e *movimento* – especialmente se matéria for tomada como sinônimo de 'coisa de qualidade neutra' livre de princípios ativos ou vestígios de percepção. No seu entender, a rígida retirada do 'psíquico' da natureza física é um de seus legados permanentes.[254]

3.2.4 – Bases da Mecânica Clássica, definições e leis da Dinâmica e da Gravitação Universal

Como mencionei anteriormente, Westfall afirma que dois temas maiores dominaram a Primeira Revolução Científica: a tradição platônico-pitagórica e a filosofia mecânica. No seu entender:

> The mechanical philosophy, with its concentration on physical causation existed in tension with the Pythagorean tradition of mathematical description. The highest achievement of science in the 17th century, the work of Isaac Newton, consisted in the resolution of that tension.[255]

Para compreender essa afirmação é importante ter em vista que a grande síntese de Isaac Newton (1643 – 1727) foi reunir a física terrestre à mecânica celeste em um único conjunto de definições e leis, o que foi a grande dificuldade de seus precursores, em especial Galileu, Kepler e Descartes.

Em relação aos movimentos terrestres, Galileu (mais associado à tradição pitagórica) reuniu o conhecimento da estática ao da cinemática em descrições precisas de *como* os

[253] BURTT, Edwin Arthur. *Op. cit.* p. 72
[254] WESTFALL, Richard S. *Op. cit.* p. 41
[255] IDEM. *Ibidem.* p. 35-36

movimentos ocorrem, mas sem buscar explicar *porque* ocorrem. Seus estudos sobre balística, em que conclui pela trajetória parabólica para lançamentos oblíquos de projéteis (sem resistência do ar), pareciam generalizar a descrição do movimento dos corpos terrestres, incluindo técnicas e conceitos como a composição de movimentos. Ademais, a afirmação do princípio da inércia e das qualidades primárias e secundárias se tornaram basilares da filosofia mecânica, posto que toda variação do movimento de um corpo inanimado (sem alma) é associada a ações externas. Em relação aos movimentos celestes, contudo, mesmo com sua defesa do sistema heliocêntrico copernicano, como vimos por seu conceito de 'inercia circular', Galileu ainda concebia o cosmos nos termos esféricos dos antigos, com os planetas percorrendo órbitas circulares concêntricas em movimentos uniformes ao redor do Sol.

Curiosamente, Westfall mostra como Kepler, contemporâneo de Galileu (também associado à tradição pitagórica), já desenvolvia a visão moderna do sistema solar, em que os planetas têm órbitas elípticas em torno do Sol (que se situa, não no centro, mas em um dos dois focos da elipse) e seus movimentos não são uniformes – duas rupturas com as concepções antigas –, porém, ainda explicava o movimento dos planetas em termos aristotélicos. As duas primeiras leis de Kepler, obtidas a partir de inúmeras observações astronômicas de Tycho Brahe (1546 – 1601), afirmam que as órbitas dos planetas são elípticas (lei das órbitas), com o Sol em um dos dois focos, e que as velocidades são maiores quando o planeta está mais próximo do Sol, e menores quando mais distantes (lei das áreas). A explicação de Kepler para a mecânica celeste, porém, se baseia na física aristotélica, em que uma força ou poder propulsor é irradiado pelo Sol, mantendo os planetas em movimento; quanto mais perto do Sol, maior a força, portanto maior a velocidade. Ademais, sua terceira lei (lei dos períodos), em que estabelece a proporcionalidade entre o quadrado do período de revolução dos planetas e o cubo dos semieixos maiores das órbitas ($T^2 \propto R^3$), o levou a construir seu conhecido modelo astronômico baseado nos sólidos perfeitos platônicos (além de deduzir a música dos planetas ao longo de suas órbitas).

Descartes, por sua vez, radicalizou o que seriam as distinções entre qualidades primárias e secundárias com a sua compreensão dualista da existência: de um lado as 'coisas do pensamento' (*res cogitans*) e as 'coisas do mundo' (*res extensa*) que tem como propriedade básica a extensão. Partindo do princípio da inércia, conclui pela indestrutibilidade do movimento na natureza, que quantificava como o produto da massa pela velocidade dos corpos (m.v), e buscou demonstrá-lo através do estudo de colisões – estudo esse que, aliás, se mostraria inconsistente. Como veremos mais adiante, Descartes sintetizou álgebra e geometria, duas tradições distintas da Antiguidade, com sua geometria analítica, que seria fundamental para o

aprimoramento da Mecânica, e como já discuti em trabalhos anteriores, foi uma figura paradigmática no sentido bem amplo da Ordem para o Período Clássico, como entende Foucault. O que nos interessa nesse momento, é que, por sua identidade entre matéria e extensão, Descartes não considerava possível o vácuo, e sim que todo o sistema solar seria preenchido por éter, uma substância material, porém bem mais sublime, mas ainda assim ocupando todo o espaço. Contrário ainda a toda ideia de força à distância, ou seja, qualquer coisa que remetesse aos princípios ativos e ocultos do pensamento antigo e renascentista, procurava explicar o cosmos a partir da ideia de vórtices do éter, redemoinhos transmitindo o movimento para todos os planetas, inclusive para suas rotações em torno de seus eixos – como a clássica imagem do universo como o constante giro das engrenagens do mecanismo de um relógio.

Westfall, no entanto, defende que tanto Galileu quanto Descartes não cunharam conceitos como *força* para a explicação dos movimentos, com exceção da ideia da 'força dos corpos em movimento' quando colidem – daí a importância do estudo das colisões. Ideias como atração e repulsão – notáveis nos fenômenos magnéticos, um desafio à filosofia mecânica da época – eram identificadas com as propriedades ocultas animistas típicas do Renascimento. No seu entender, esta falta de um conceito causal de força teria relegado a mecânica à cinemática, uma geometria dos movimentos, e teria sido um obstáculo ao desenvolvimento da dinâmica. Quem teria dado o primeiro passo para pensar em algum elemento dinâmico, ou seja, sobre o que provocasse a variação dos movimentos, como no caso da queda dos corpos, foi Torricelli, ainda que usando conceitos medievais como as da teoria do ímpeto, e teria já antecipado o princípio da dinâmica de Newton, a relação entre força e variação do movimento.

Torricelli teria ainda influenciado o holandês Christiaan Huygens (1629 – 1695) com suas ideias acerca do centro de gravidade de dois ou mais corpos; afirmava que dois ou mais corpos isolados de influências externas podem ser tratados como um só corpo, com a massa concentrada no centro de gravidade do sistema. A partir desse tratamento matemático, Huygens demonstrou os equívocos de Descartes no estudo das colisões e ainda introduziu uma nova medida do movimento que viria a competir com a quantidade de movimento proposta por Descartes (m.v): demonstrou que em colisões perfeitamente elásticas, o que permanece constante é o total de uma quantidade calculada como o produto entre a massa e o quadrado das velocidades dos corpos ($m.v^2$). Huygens, que também tinha uma concepção mais dinâmica sobre o estudo dos movimentos, e relegava a mecânica à cinemática, estudou ainda os movimentos circulares, como os de massas na ponta de cordas ao serem giradas. Cunhou a expressão que se tornou comum – 'força centrífuga' – para compreendê-los. Essa força seria

similar ao peso que provoca a queda dos corpos, no sentido de uma tendência ao movimento, mas nesse caso de fuga do centro de um movimento circular. Em busca da medida dessa força para os diferentes movimentos, partiu das relações da cinemática para movimentos acelerados e, por argumentos geométricos, chegou à relação conhecida atualmente como 'força centrípeta': $F = m.v^2/R$[256].

Newton dialogava especialmente com Galileu, Kepler, Descartes e Huygens. Escreveu a sua principal obra, *Princípios Matemáticos da Filosofia Natural* (1687), em latim e em formato mais próximo aos textos escolásticos, com demonstrações basicamente geométricas. Como em Galileu, seu livro se inicia com paralelos entre mecânica e geometria, com interessantes afirmações, como "os desenhos de linhas retas e círculos, sobre as quais a geometria está fundada, pertencem à mecânica (...) a geometria está fundamentada na prática mecânica e não é nada mais do que aquela parte da mecânica universal que rigorosamente propõe e demonstra a arte de medir". No seu entender:

> A mecânica racional será a ciência dos movimentos que resultam de quaisquer forças, e das forças exigidas para produzir quaisquer movimentos, rigorosamente propostas e demonstradas. Essa parte da mecânica, na medida em que se estende às cinco potências que se referem às artes manuais, foi cultivada pelos antigos, que consideraram a gravidade (não sendo ela uma potência manual) apenas para mover pesos por aquelas potências. Mas examinando a filosofia e não as artes, e escrevendo não sobre as potências manuais, mas naturais, considero principalmente aquelas coisas que se referem à gravidade, levidade, força elástica, resistência dos fluidos e forças desse tipo, sejam atrativas ou repulsivas; e, portanto, ofereço este trabalho como os princípios matemáticos da filosofia, pois toda a essência da filosofia parece constituir nisso - a partir dos fenômenos de movimento, investigar as forças da natureza e, então, dessas forças demonstrar os outros fenômenos.[257]

Newton inicia seu livro com definições para as quantidades de *massa* dos corpos (a partir da densidade e volume, m = d.V), *movimento* (o produto entre massa e velocidade = m.v), *inércia* (força de inatividade, ou de resistência à variação do movimento, "sempre proporcional ao corpo", ou seja, à massa) e *força* (o que é capaz de alterar o movimento dos corpos, sendo de distintas origens). Faz breves reflexões sobre *espaço* e *tempo* absolutos, independentes entre si e da matéria, assim como de *movimento relativo* e *movimento absoluto*. E logo apresenta suas famosas três leis:

---

[256] Onde, em termos newtonianos, F é a força que impõe o movimento circular, ou seja, que tira o corpo de sua tendência ao movimento retilíneo, m é a massa, v a velocidade, e R o raio do círculo. Essa relação mostra a magnitude de uma força necessária para que um corpo de massa m, a uma velocidade v, faça uma curva de raio R; ou seja, quanto maior a massa e a velocidade (no caso, v^2), e quanto menor o raio R da curva, maior a força necessária para realizá-la.

[257] NEWTON, Isaac. *Principia: Princípios Matemáticos de Filosofia Natural* – Livro I. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2016. pp. 13-14

> **LEI I.** Todo corpo continua em seu estado de repouso ou de movimento uniforme em uma linha reta, a menos que ele seja forçado a mudar aquele estado por forças imprimidas sobre ele.
>
> **LEI II.** A mudança de movimento é proporcional à força motora imprimida, e é produzida na direção da linha reta na qual aquela força é imprimida.
>
> **LEI III.** A toda ação há sempre oposta uma reação igual ou, as ações mútuas de dois corpos um sobre o outro são sempre iguais e dirigidas a partes opostas.[258]

Sua Segunda Lei ficou conhecida como Princípio Fundamental da Dinâmica e é complementada por Newton da seguinte forma: "Se qualquer força gera um movimento, uma força dupla vai gerar um movimento duplo, uma força tripla, um movimento triplo, seja aquela força imprimida de uma única vez, ou gradual e sucessivamente." Ou seja, basicamente uma relação de proporcionalidade direta entre *força* e *variação do movimento*, o que em termos atuais seria: $F \propto \Delta(m.v)$[259]. A distinção mais evidente para o raciocínio aristotélico está precisamente na relação entre força e variação do movimento, e não entre força e movimento. Além disso, as resistências ao movimento são de origens distintas, há forças de resistência externas, como a resistência do ar e da água ao deslocamento de corpos neles imersos, mas há a resistência natural dos corpos à variação do seu movimento, *vis insita*, uma "força inata da matéria" que "pode, por um nome mais apropriado, ser chamada inércia (*vis inertiae*)".

Na análise de Newton, as forças externas todas devem ser levadas em conta de conjunto (sejam as forças motrizes, sejam as de resistência) e a 'resistência interna', a inércia, que somente age quando alguma força externa busca modificar o estado de movimento, é levada em conta separadamente. Assim, no caso de um corpo impelido por uma força, mas com resistência do meio, a relação fica: $F - R \propto \Delta(m.v)$, de modo que apenas uma força maior do que a resistência pode provocar variação no movimento[260]. Seus primeiros corolários tratam justamente da soma de forças pelo método do paralelogramo e da possibilidade de decompor forças como método de análise; ao mesmo tempo, trata todas as forças por seus efeitos

---

[258] IDEM. *Ibidem.* pp. 53-54

[259] Newton toma de Descartes a 'medida do movimento', ou 'quantidade de movimento', ou 'momento', p = m.v. Além disso, é sempre importante lembrar que força, velocidade, aceleração e momento se tratam de *grandezas vetoriais*, ou seja, têm direção e sentido no espaço. Por fim, na relação $F \propto \Delta(m.v)$, o tempo está implícito, como fica evidente no complemento de Newton: "seja aquela força imprimida de uma única vez, ou gradual e sucessivamente". Trata-se do conceito derivado de *impulso*, ou seja, $I = F.\Delta t$; assim, a relação que Newton apresenta não é a usual $F = m.a$, e sim $I = \Delta p$.

[260] A resistência do meio, por sua vez, também não pode ser maior do que a força; ou ela se iguala à força, impedindo o movimento ou mantendo-o constantes, ou dificulta a variação do movimento.

mensuráveis (a variação do movimento), e não por suas diferentes naturezas, e as toma de modo abstrato pela composição e decomposição geométrica.

Como dito antes, Newton buscava compreender *situações fora do equilíbrio*, e sua segunda lei é a expressão disso. No fundo, a segunda lei é o cerne da dinâmica newtoniana, a ser estendido aos demais estudos, inclusive de líquidos e mesmo gases. Ainda assim, sua primeira lei incorpora toda a física do equilíbrio ao considerar as situações de repouso e movimento retilíneo uniforme como a tendência natural dos corpos na *ausência de forças* ou *caso as diversas forças que atuem sobre um corpo se anulem*, de acordo com a soma matemática do método do paralelogramo. Assim, a condição básica do equilíbrio dos corpos é que a soma das forças seja nula, ou seja, $\Sigma F = 0$. Isto ainda é uma simplificação dos casos gerais, em que corpos tem extensões e formatos distintos. Nesse caso, essa primeira condição não é suficiente, pois depende do ponto de aplicação das forças; caso aplicadas diretamente nos centros de massa, provocam variação de movimento de *translação*, mas em todas as demais situações, forças provocam também a *rotação* dos corpos. A primeira lei se estende para esses casos, incluindo a rotação: na ausência de forças, um corpo tende a permanecer em repouso ou com *velocidade angular constante*, ou seja, em permanente rotação[261]. A tendência à variação da rotação é resultado da ação de forças, mas dependendo dos seus pontos de atuação, sendo maior o efeito quão mais distante do eixo de rotação – o que é a generalização da lei da alavanca. O correspondente de força para as rotações é o conceito de torque, $T = F.d$, e as condições de equilíbrio generalizadas para corpos extensos incluem que $\Sigma F = 0$ e também que $\Sigma T = 0$, que todos os torques se anulem[262]. Situações de equilíbrio podem ser resultado da ação de duas forças opostas ou qualquer configuração de três ou mais forças e torques que somem zero[263]. Por seu turno, a generalização da segunda lei para rotações pode ser escrita como $\Sigma T = I.\alpha$ (onde I = momento de inércia e α = aceleração angular).

Newton estudava princípios matemáticos gerais e abstratos, mas nitidamente se voltava ao estudo de casos reais, especialmente a gravitação. Ao longo dos três livros dos *Princípios Matemáticos*, logo após as definições e enunciação das três leis, Newton examina diversos

---

[261] O correspondente à inércia de translação seria o *momento de inércia* de rotação, que depende da distribuição da matéria no corpo, mas também do eixo de rotação. Por exemplo, considerando uma barra comprida de qualquer material rígido, é mais fácil fazê-la girar em torno de um eixo ao longo da própria extensão da barra do que em eixos transversais.

[262] Os torques também são representados por vetores, assim como a velocidade angular e a aceleração angular, e a soma dos torques também é uma soma vetorial.

[263] A ideia de equilíbrio muitas vezes, especialmente no senso comum, leva a ideias dualistas, como o equilíbrio entre opostos. Mas as situações físicas em geral apontam para mais de duas forças atuando em casos de equilíbrio. O próprio caso das balanças é um caso de três forças, não de duas, dos dois pratos e do ponto de apoio, pois as alavancas em geral precisam de um ponto de apoio para serem úteis.

movimentos de massas pontuais orbitando centros de força (usa, afinal, o conceito de força centrípeta em vez de centrífuga), e demonstra que as Leis de Kepler podem ser derivadas da sua dinâmica. Estuda ainda corpos se movendo em fluidos resistentes e o próprio movimento dos fluidos. A partir desses estudos, demostra categoricamente que o modelo de sistema solar como um conjunto de vórtices jamais teria a capacidade de manter planetas em movimento segundo as Leis de Kepler, dialogando diretamente com Descartes. No seu livro 3, afinal, aplica sua dinâmica ao movimento dos planetas a partir dos dados observacionais, relaciona diretamente a força da gravidade à força centrípeta, e enuncia o que ficou conhecido como Lei da Gravitação Universal:

> **PROPOSIÇÃO VII. TEOREMA VII.** Que há um poder da gravidade pertencente a todos os corpos, proporcional às várias quantidades de matéria que eles contêm.
>
> **PROPOSIÇÃO VIII. TEOREMA VIII.** Se em duas esferas gravitando uma em direção à outra, a matéria é semelhante em todos os lugares circundantes e equidistantes dos centros, o peso de cada esfera em direção à outra será inversamente proporcional ao quadrado da distância entre seus centros.[264]

Em termos mais usuais: $F = m_1.m_2/d^2$, a fórmula que dá a magnitude da atração gravitacional entre dois corpos de massas m_1 e m_2, separados por uma distância d entre si[265]. E é curioso que, diferente das três leis, essa aparece apenas nas proposições e teoremas VII e VIII, mas isso ocorre porque Newton vai fazendo proposições acerca dos movimentos dos planetas em torno do Sol, dos satélites de Saturno e Júpiter, sempre chegando às mesmas conclusões, como a dependência com o quadrado da distância, e segue um caminho de generalização. A queda dos corpos e a revolução dos planetas passam a ser vistas como tendo uma única causa, a gravitação universal. Entretanto, com relação a essa causa, Newton afirma, na conclusão do livro:

> Explicamos até aqui os fenômenos dos céus e de nosso mar pelo poder da gravidade (...). Mas ainda não fui capaz de descobrir a causa destas propriedades da gravidade a partir dos fenômenos, e não construo hipóteses. Pois tudo aquilo que não é deduzido a partir dos fenômenos é para ser chamado de uma hipótese. E as hipóteses, quer metafísicas ou físicas, quer de qualidades ocultas ou mecânicas, não têm lugar na

---

[264] NEWTON, Isaac. *Principia: Princípios Matemáticos de Filosofia Natural* – Livros II e III – e *O sistema do mundo.* São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2012. pp. 203-204

[265] Newton derivou a dependência do quadrado da distância da Terceira Lei de Kepler ($T^2 \propto R^3$, ou $T^2 = k.R^3$, onde k = constante). Identificando a força da gravidade sobre o corpo m_1 devido a m_2 com a força centrípeta, temos: $F = m_1.m_2/R^x = m_1.v^2/R$ (coloco aqui R^x e não R^2 justamente por não sabermos a princípio qual é a dependência da distância). Tomando a relação entre período e raio de uma rotação circular uniforme com sua velocidade média, $v = 2\pi R/T \Rightarrow v^2 = 4\pi^2R^2/T^2 = 4\pi^2R^2/k.R^3 = 4\pi^2/k.R$, e substituindo na relação anterior entre gravidade e força centrípeta, temos que $F = m_1.m_2/R^x = m_1.\ 4\pi^2/k.R^2$, o que só é possível para x = 2, donde se conclui que a dependência é com o quadrado da distância entre m_1 e m_2.

> filosofia experimental. Nesta filosofia as proposições particulares são inferidas a partir dos fenômenos, sendo depois generalizadas pela indução.[266]

Essas afirmações ficaram famosas, e foram usadas para uma defesa de um empirismo indutivista radical, quase um proto-positivismo, no entanto, como Westfall afirma, Newton fazia sim muitas hipóteses, o que ele estava nesse momento negando eram tanto os poderes ocultos do pensamento renascentista quanto causas mecânicas puras para os movimentos. Com relação ao conceito de força, Westfall afirma que, ao usá-lo tanto para fenômenos mecânicos quanto para a adesão de materiais sólidos, fenômenos químicos, elétricos, magnéticos e óticos, Newton estaria rompendo de fato com a filosofia mecânica. Mas ele próprio não veria isto dessa forma:

> Newton himself considered forces between particles, not a denial of the mechanical philosophy, but as a conception needed to perfect it. By adding a third category, force, to matter and motion, he sought to reconcile mathematical mechanics to the mechanical philosophy. Force to him was never an obscure qualitative action, as the sympathies and antipathies of Renaissance Naturalism had been. He set it in a precise mechanical context in which force was measured by the quantity of motion it could generate.[267]

Paulo Abrantes concorda com Westfall e vai além, defendendo que, ante ao *mecanicismo* de Descartes e outros tantos, Newton seria o grande nome de uma tendência *dinamista*. Essa negativa às hipóteses mecânicas para a gravitação, os vórtices de éter, por exemplo, são devidas a uma percepção de que a matéria, cuja qualidade básica é a inércia, teria uma característica passiva, o que "não pode explicar uma variedade de fenômenos materiais que constituem manifestações inequívocas de atividade na natureza" [268], como fenômenos térmicos, elétricos, magnéticos, químicos dentre outros tantos que Newton estudou, tendo se dedicado tanto a experimentos da Alquimia de seu tempo. No entender de Abrantes:

> o emprego generalizado que Newton faz do seu conceito de força na explicação de fenômenos diversos (ópticos, químicos etc.) não configura uma "visão astronômica de natureza" – como sugeriu Merz (1965) –, mas, ao contrário, uma aplicação à física celeste de conceitos forjados no estudo do microcosmo (...), [uma] "filosofia química da natureza"[269].

---

[266] NEWTON, Isaac. *Op. cit.* p. 331

[267] WESTFALL, Richard S. *Op. cit.* p. 143

[268] ABRANTES, Paulo César Coelho. *Imagens de natureza, imagens de ciência.* Campinas: Papirus Editora, 1998. pp. 73 –

[269] IDEM. *Ibidem.* p. 78. Abrantes cita MERZ, J. T. (1965). *A history of european thought in the nineteenth century.* Nova York: Dover, v. 1.

Abrantes lembra ainda que Newton deixou uma outra grande obra, a *Óptica* (1704), escrita em inglês e em estilo completamente diferente dos *Princípios Matemáticos*, onde deixa uma série de questões, inclusive hipóteses acerca das causas da gravidade, supondo também a existência de um éter que permeasse o sistema solas, que, diferente do éter cartesiano, seria uma espécie de substância imaterial e ativa. Aliás, nos próprios *Princípios*, nas últimas conclusões, Newton encerra sua obra com as seguintes sugestões:

> E agora poderíamos acrescentar alguma coisa concernente a um certo espírito muito sutil que penetra e fica escondido em todos os corpos grandes, por cuja força e ação as partículas dos corpos atraem-se umas às outras quando se encontram a distâncias próximas e se unem se estão contíguas; e os corpos elétricos operam a distâncias maiores, tanto repelindo quanto atraindo os corpúsculos vizinhos; e a luz é emitida, refletida, refratada, infletida e aquece os corpos; e toda sensação é excitada e os membros dos corpos animais movem-se ao comando da vontade, propagada pelas vibrações deste espírito ao longo dos filamentos sólidos dos nervos, a partir dos órgãos sensoriais externos até o cérebro e do cérebro aos músculos. Mas estas são coisas que não podem ser explicadas em poucas palavras. Também não dispomos de uma quantidade suficiente de experiências que é necessária para determinar com precisão e demonstrar mediante que leis opera este espírito elétrico e elástico.[270]

Um estudo mais detalhado dos diversos textos de Newton, como os citados por Abrantes, revela reflexões profundas buscando reunir diversas tendências do período como a hermética, alquímica, a própria filosofia mecânica e suas questões teológicas. No limite, diante de uma concepção de matéria passiva, e da percepção de diversos fenômenos naturalmente ativos, como a própria gravitação, Abrantes entende que para Newton "as forças passam a ser consideradas como manifestações não mediatizadas da presença de Deus no mundo"[271]. Ou seja, suas concepções dinâmicas sobre a natureza carregam sentidos diversos, que foram, como veremos a seguir, ofuscados ao longo do tempo. De tal modo que hoje se sabe que Newton não era o que ficou conhecido mais estritamente como *newtoniano*.

3.3 – A Física dos séculos XVIII e XIX – do programa mecanicista à temporalidade moderna

Há inúmeros desdobramentos das sínteses efetuadas por Newton na Mecânica e Descartes na Matemática, incluindo o cálculo diferencial devido tanto a Newton quanto a Leibniz. O tema da dinâmica foi levado ao estudo dos fluidos, e o período seguinte acompanhou o grande

[270] NEWTON, Isaac. *Op. cit.* pp. 331-332
[271] ABRANTES, Paulo César Coelho. *Op. cit.* p. 100

desenvolvimento da Hidrodinâmica de Bernoulli. O estudo das ondas passou também a ser matematizado por Huygens e D'Alembert, a partir da dinâmica de Newton. A Mecânica newtoniana, por sua vez, passou por um processo de maior abstração e sofisticação, incluindo elementos trazidos por Leibniz e Euler e desenvolvidos por Lagrange na sua *Mecânica Analítica*. Um entusiasmo em torno do potencial explicativo da Mecânica Clássica foi seguido por diversas tentativas de aplicação dos mesmos princípios a outros campos, os fenômenos térmicos, elétricos, magnéticos, óticos, químicos, biológicos e mesmo sociais. Um verdadeiro 'programa mecanicista' foi empenhado, especialmente por Laplace e por dentro das novas instituições científicas do século XIX. Avanços interessantes como a lei de Coulomb, que estabelece para a eletrostática uma lei de atração e repulsão entre objetos carregados com a mesma dependência do quadrado da distância da gravitação, assim como a equação de Fourier para a dispersão do calor, foram momentos em que os êxitos da Mecânica pareciam render frutos diretos nos demais campos.

Contudo, justamente no desenvolvimento da Termodinâmica e do Eletromagnetismo, as bases do que se consagrou como Mecânica Clássica encontravam novos e desafiadores limites. A Física como campo do conhecimento, sob a inspiração mecanicista, se estabelecia como um conjunto de áreas alicerçado no conceito de energia, ao passo que já se tornava Física Moderna – eram os prenúncios da Quântica e da Relatividade. Ao cabo, como outros campos do conhecimento, a Física passa pelo processo de 'temporalização', ou 'historicização', em que a dimensão processual do tempo passa a integrar as teorias, não apenas pela chamada 'seta do tempo' da 2ª Lei da Termodinâmica, mas pelas próprias Cosmologia e Astronomia modernas, campo tão classicamente vinculado à Ordem, que passa a ser também História.

3.3.1 – Da Mecânica newtoniana à Mecânica Analítica

As bases dos estudos do movimento, estabelecidas por tantos, passando por nomes ora consagrados como Galileu e Newton, teve, segundo Paulo Abrantes, enorme influência entre os estudiosos franceses ao longo do século XVIII, que levariam as ideias newtonianas (por um lado racionalista) a novos desenvolvimentos teóricos e matemáticos. Ainda assim, como destaca Westfall, sua teoria da gravitação não dava todas as respostas; Leibniz seria um a questionar que o modelo de Newton previa que os planetas orbitassem ao redor do Sol em qualquer plano, mas que no sistema solar todos orbitam praticamente no mesmo plano e em geral na mesma direção. Hankins também argumenta que os resultados da gravitação, em que

os corpos são tratados como pontuais, não davam conta de uma série de fenômenos, de corpos extensos e fluidos. Mas um forte impulso metodológico teria sido consolidado com o estabelecimento da *análise*:

> The eighteenth century defined analysis as the method of resolving mathematical problems by reducing them to equations. Thus analysis included algebra, but more especially it employed differential and integral calculus and their applications in mechanics. Descartes, Newton, and Leibniz had discovered this new field of mathematics, and the mathematicians of the eighteenth century exploited it with spectacular results.[272]

Nesse processo, as ideias de Newton passam por certas transformações, especialmente por influência das ideias de Leibniz e por seguidores de Descartes. A Mecânica Analítica de Lagrange, o principal desses resultados do século XVIII, se funda num conceito leibniziano de *vis viva* e em princípios de conservação já discutidos nas ideias cartesianas, mas não aprofundados por Newton.

Para R. B. Lindsay, uma das raízes metafísicas das ciências provém da ideia de que algo permanece em meio aos processos de mudança observados na natureza, ideia trabalhada por diversos pensadores desde a Antiguidade. No século XVII, essa ideia ganharia definições precisas nos trabalhos de Descartes e Leibniz. O primeiro, como vimos, definiu o produto $m.v$ (o produto da massa de um corpo por sua velocidade) como quantidade fundamental do movimento de um corpo, e concebeu uma natureza perfeita em que essa quantidade total permanecesse constante. Seus estudos eram voltados para colisões, e colisões elásticas resultam exatamente essa constância. O segundo, partindo de um exemplo muito simples (a queda de corpos), se contrapôs ao primeiro. Comparando a queda de um corpo de massa m de uma dada altura com a queda de um corpo de massa $4m$ de uma altura quatro vezes menor que o primeiro, Leibniz defende que ambos os corpos ganharão a mesma quantidade de 'força' para retornar à posição inicial, mas ambos chegam ao chão com diferentes quantidades de movimento no sentido cartesiano (pois a velocidade final na queda livre é proporcional à raiz da altura da queda, e não à altura, ou seja, $v_f^2 \sim h$, e não $v_f \sim h$), de modo que o que permaneceria constante seria o produto $m.v^2$, que ele nomeia *vis viva*, em oposição a uma *vis mortua*, as forças da estática. Lindsay defende que a diferença entre essas visões se dava em torno da ideia de 'força'; para Descartes, uma força seria algo capaz de variar a quantidade de movimento de um corpo

[272] HANKINS, T. L. *Op. cit.* p. 20

(visão assumida por Newton), enquanto para Leibniz, uma força seria uma qualidade de um corpo que o permitisse realizar trabalho (sem usar esse termo)[273].

A controvérsia entre essas posições teria rendido cerca de 50 anos, sendo resolvida por D'Alembert em meados do século XVIII. Entendendo força como algo *externo* aos corpos, como causa da variação do movimento dos corpos, e não como algo inerente aos corpos, D'Alembert argumentou que o problema estava nas terminologias, e demonstrou como ambas as grandezas poderiam ser interpretadas. A variação da quantidade de movimento cartesiana seria devida à ação das forças, tão grande quanto o *efeito* da força ao longo do tempo, enquanto a variação da *vis viva* seria tão grande quanto o *efeito* da força ao longo do espaço. Em termos mais recentes:

$\int \boldsymbol{F}.dt = (m.\boldsymbol{v})_f - (m.\boldsymbol{v})_i$ (eficácia temporal da força – 2ª Lei de Newton)

$\int \boldsymbol{F}.\boldsymbol{dl} = (\frac{1}{2}\, m.v^2)_f - (\frac{1}{2}\, m.v^2)_i$ (eficácia espacial da força – Teorema Trabalho-Energia Cinética)

A ideia de *vis viva* está presente em uma série de trabalhos que deram desenvolvimento teórico e matemático na Mecânica, como os de Euler e Bernoulli. A Mecânica, para Abrantes, indo além do feito por Newton, ia "mais longe no sentido da racionalização e da abstração, preocupando-se em eliminar o caráter excessivamente "empírico" de determinados conceitos, como o de "força", que era considerado um obstáculo à matematização". Da mesma forma, segundo esse mesmo autor, o racionalismo da Academia francesa tratou de eliminar o "voluntarismo divino" presente nos trabalhos de Newton, na tentativa de separar a Física da Metafísica.

Foi nos trabalhos de D'Alembert e Lagrange, no século XVIII e ainda de Hamilton[274], na primeira metade do XIX, que a Mecânica Analítica chegou ao seu auge. Com esses dois últimos, a ideia de *vis viva* passou a estar no centro da física geral, associada a uma outra função matemática, na formulação do que hoje se considera a Energia Mecânica. Essa função seria relacionada às interações entre as partes de um conjunto, atrativas ou repulsivas, variando de acordo com as distâncias entre as partes, e sua soma é constante para sistemas isolados. Ambos, Lagrange e Hamilton, estavam em busca de uma equação única para o movimento, trabalhando

[273] Lindsay afirma que Huygens já tinha usado a mesma grandeza para o caso de pêndulos, anos antes de Leibniz, mas não teria lhe dado muita importância, nem pensado em possíveis generalizações.
[274] Respectivamente, *Traité de dynamique* (1743), *Mécanique analytique* (1788) e os artigos *On a general method in dynamics* (1834 e 1835).

de modo abstrato com um sistema de massas em movimento, interagindo por meio de atrações e repulsões dependentes da distância, abolindo quaisquer outras hipóteses quanto à natureza da matéria. Em ambos os trabalhos, buscava-se por uma função matemática, relacionando as duas funções anteriores (que futuramente viriam ser conhecidas como o *lagrangeano* e o *hamiltoniano*), ou seja uma relação entre as posições e as velocidades de massas interagentes, de onde se poderiam deduzir as equações para o movimento dos sistemas dinâmicos.

Foi com o trabalho de Helmholtz – que, segundo Mariana Valente, imaginava ser possível reduzir todos os fenômenos a forças centrais e massas –, em meados do século XIX, que essa tradição racionalista se integrou ao desenvolvimento do conceito de energia. Mas nota-se que a ideia de *vis viva* já fora usada por Fresnel em seu estudo da luz, e que o método de Lagrange foi aplicado à eletrostática por Poisson e ao estudo do calor por Fourrier, com grandes avanços e repercussões ainda no início do século XIX. E, como dito anteriormente, a descoberta, por Ampère, da lei de atração eletrostática (a lei do inverso do quadrado da distância, à semelhança da newtoniana), também levou a um entusiasmo em torno das possibilidades da análise matemática de áreas da física especial. No entanto, a participação dessas áreas na formulação da ideia de energia teve outros caminhos, à parte da matematização racionalista da Mecânica e da Gravitação. De modo contrário, aos estudiosos dos campos empíricos, do estudo do calor, eletricidade, magnetismo e fenômenos químicos, interessava muito a estrutura da matéria. Mas, como será visto a seguir, esse caminho não foi traçado com base na simplificação, na sistematização do que seriam as grandezas universais, mas sim na confrontação da diversidade da natureza.

3.3.2 – Energia, máquinas térmicas e as consequências da relação entre Mecânica e Termodinâmica

O contexto das ciências empíricas, na virada do século XVIII ao XIX, pode ser caracterizado pelo extenso recurso à ideia de fluidos imponderáveis para se explicar diversos fenômenos. Seguindo a ideia de que essa vertente das ciências tinha sido influenciadas pelo espírito questões lançadas por Newton no fim de *Opticks*, Abrantes entende que os "princípios ativos" passaram a ser substituídos por esses fluidos, através dos quais os fenômenos como eletricidade, magnetismo e calor viriam a ocorrer na natureza. A visão atomista baseou muito os modelos da estrutura da matéria (mesmo os fluidos eram vistos por alguns cientistas como compostos por partículas, ainda que muito menores), sendo os átomos cercados por uma atmosfera onde esses

fluidos conviviam entre si. O calórico, por exemplo, seria responsável por uma força repulsiva entre os átomos, segundo alguma intuição de Newton, o que explicaria a expansão térmica e a dilatação. No entanto, a proliferação desses fluidos parecia estar tornando os átomos "desajeitados", além de haver problemas teóricos importantes a serem considerados.

A teoria substancial do calor, segundo Brush, remonta à Antiguidade (Lucrécio e Heráclito). No entanto, após ter sido desenvolvida a ideia de calor como movimento atômico no século XVII, defendida entre outros por F. Bacon, a ideia do calórico ressurgiu, em contrapartida, no século XVIII, em grande parte pelos trabalhos de J. Black sobre o calor específico e o calor latente. A noção de capacidade térmica como capacidade de armazenamento de calor favoreceu uma interpretação substancial. Em 1775, Bryan Higgins defendeu a concepção de átomos com atmosferas de calórico, repulsivas umas às outras. Em 1779, W. Cleghorn propôs que o fogo fosse um fluido *sui generis*, a única substância em que a fluência era essencial; as partículas de diferentes materiais atrairiam o fogo com diferentes intensidades. O nome *calorique* foi defendido por De Morveau, Lavoisier, Berthollet e Fourcroy em 1787, e no início do século seguinte a teoria do calórico foi aplicada a diversos fenômenos, como expansão térmica, calor específico, mudança de fase, calor latente e reações químicas, por mais que a maioria dos cientistas não considerasse a teoria definitiva.

É nesta época que Rumford e H. Davy realizaram vários experimentos como derretimento de gelo por fricção e demonstrando que o calórico não poderia ter peso, contra o que foram "atacados" com força pelos defensores do calórico. Mais adiante, lançaram como argumento contrário ao calórico o que ficou conhecido como o famoso experimento em que a fricção contínua de uma furadeira sobre metal geraria calor eternamente, indício de que apenas o movimento poderia suprir a quantidade de calor transmitido pela furadeira ao metal. Brush defende, porém, que a teoria do calórico não foi suprimida por Rumford e Davy. Dentre outros questionamentos, o calor como movimento não explicava sua transmissão pelo vácuo, o calor radiante.

Brush argumenta que antes do período 1840-55, quando as ideias de calor e energia se estabeleceram, é possível notar um grande cuidado por parte dos cientistas ao se defender uma ou outra natureza para o calor, havia muita abertura nas ideias, muitos afirmando que ambas as concepções, de calor como substância ou como movimento atômico, poderiam dar respostas a muitos fenômenos idênticos. Havia conexões entre as teorias do calor e ideias sobre radiação de calor, e ainda sobre a natureza da luz. Brush salienta, ainda, que algumas grandes contribuições surgiram com a aceitação da teoria do calórico, como a teoria de Fourrier para a condução térmica, bem como a teoria da potência do calor em máquinas a vapor. O trabalho de

Carnot sobre máquinas térmicas, tão importante para Joule, Thomson e Clausius, como será discutido adiante, foi baseado na teoria do calórico.

O que teria sido fundamental para o abandono da ideia material de calor, em vez dos experimentos de Rumford e de Gay-Lussac sobre expansão térmica (contrário à ideia de repulsão inerente ao calórico), foi a emergência da teoria ondulatória da luz. Como haviam sido detectadas semelhantes propriedades entre luz e calor radiante no período de 1800-40, quando o interesse pela radiação térmica foi muito acentuado, e como a teoria de Young-Fresnel vinha se estabelecendo desde 1820, pareceu a muitos que fosse lógico uma teoria ondulatória do calor. Não haveria grandes dificuldades em relacionar certas características do calórico com o éter, e em vez de porções de calórico fluindo por entre os átomos, se falava então em calor como movimento no éter – o que era uma grande vantagem, pois em vez de dois fluidos imponderáveis, haveria apenas um, uma questão importante também para a filosofia natural do século XIX, sendo um único fluido com a função antes atribuída a outros em separado. Ainda não se aceitava calor simplesmente como movimento molecular, mas a ideia de movimento do éter aproximou a possibilidade de se considerar o movimento molecular como importante.

Um outro desenvolvimento importante no âmbito das ciências empíricas deveu-se justamente à interação entre diferentes campos (como já antecipado acima, entre luz e calor). Para Kuhn, a unificação teórica ao longo do século XIX foi fruto das observações de processos de conversão, alguns há muito conhecidos, mas muitos sendo observados a partir de então, como, por exemplo, fenômenos elétricos que produzem calor ou luz, ou fenômenos térmicos que resultam em fenômenos químicos. Sobre esses processos, Kuhn chama atenção de que conversão não pode ser confundida com conservação, e muitos trabalhavam com a ideia de que qualquer conversão seria, de certa forma, reversível, o que viria a ser trabalhado mais à frente com o conceito de entropia e energia livre, mas ressalta ainda que a ideia de um elemento, ou força, que estaria presente em todos os fenômenos, ou melhor, que todos os fenômenos sejam manifestações desse um elemento ou dessa força é algo totalmente relacionado à unificação dos conhecimentos antes isolados.

O início do século XIX foi pródigo em descobertas/invenções de processos de conversão, notavelmente após a invenção da bateria por Volta, em 1800, e de experimentos como a eletrólise da água, de certo modo criando todo um elo entre fenômenos de diversas especialidades. Ao longo das décadas seguintes, fenômenos envolvendo eletricidade e magnetismo, descobertos por Ørsted e Faraday, e mesmo a fotografia foram se tornando característicos deste momento vivido pela ciência. Diversos desses processos já eram conhecidos antes de 1800, como a própria máquina a vapor, mas esses fenômenos só vieram a

ser vistos como sendo diferentes formas de conversão *de algo* a partir da década de 1830. O desenvolvimento do conhecimento da natureza nesse período foi caracterizado, em 1834, por Mary Sommerville, da seguinte forma, como citado pelo autor: "o progresso da ciência moderna (...), especialmente nos últimos cinco anos, foi notável devido a uma tendência para unir ramos separados [da ciência, de modo que hoje]... existe tal elo de união que não se pode atingir competência em nenhum dos ramos, sem se ter conhecimento dos outros".

Entendendo que a cada processo de conversão ocorre, em teoria, o que hoje entendemos como uma transformação de energia, Kuhn defende que o desenvolvimento do princípio da conservação teria sido uma "contrapartida teórica" às recentes descobertas sobre conversões. Seis dos pioneiros da conservação da energia começaram suas pesquisas em torno de tais fenômenos, e outros tantos os abordaram em suas pesquisas. Mas a relação dos pioneiros com esse mar de novas descobertas foi muito diversa, uns tendo justamente partido da multiplicidade de processos para fazerem suas inferências, alguns, porém, partindo de uma única forma de conversão; alguns, inclusive, ignoravam totalmente as formas descobertas recentemente.

Segundo Kuhn, teria sido com Faraday e Grove, dois cientistas com grande experiência empírica, que a noção de convertibilidade dos 'poderes' da matéria teria ganho mais clareza e se referia mais diretamente para a ideia de conservação. Preocupado com a ideia de uma equivalência única entre os 'poderes', tendo em vista a impossibilidade do movimento perpétuo, a conservação da energia foi uma consequência, no pensamento de Faraday, pois uma dada sequência de conversões, caso não houvesse equivalência entre causa e efeito, poderia pressupor o movimento perpétuo. Sua conclusão é que todo o poder deve ser conservado, de modo que, em suas palavras: "em caso algum (...) existe uma pura criação de força". A mesma preocupação se nota em Grove, quando analisou exaustivamente as conversões conhecidas na época, exprime a ideia de conservação da energia de uma forma aproximada à da conservação do momento linear, em termos de matéria e velocidade, e expõe ainda o que seria o grande problema, a busca pela equivalência dos poderes, a necessidade de padronização para mensuração.

Mais especificamente sobre os responsáveis pela descoberta da conservação, Kuhn cita Mayer e Helmholtz por aplicarem suas ideias sobre conversão com conservação da força aos fenômenos mais antigos, há muito conhecidos. O que foi fundamental, segundo Kuhn, para que esses trabalhos apontassem mais à frente para o princípio geral foi justamente a rede de fenômenos que se formava, a rede de trocas de informações entre cientistas – no fundo, todos os fenômenos estavam sendo unidos, não todos em um grupo só, mas de partes em partes; e ainda que nenhuma das 'partes' da ciência pudesse ainda ter expresso a teoria unificada, e que

todos falassem coisas diferentes, todos estariam apontando para o mesmo fim. Como exemplo, Kuhn afirma que muitas das conexões citadas por Sommerville seriam diferentes abordagens e enunciações para uma mesma descoberta.

A importância dos processos de conversão, contudo, seria evidente mesmo ao se estudar a trajetória de Joule. Partindo de um problema isolado, pelo melhoramento de motores elétricos, Joule teria se aproximado dos investigadores das máquinas a vapor, Carnot, Séguin, Hirn e Horltzmann, em termos das ideias de trabalho e funcionamento; devido a dificuldades no projeto, seu interesse teria se deslocado para química, em função das baterias que moviam os motores, aproximando-se das ideias de Faraday. Anos depois, voltaria a usar o conceito de trabalho mecânico, e mais a frente viria a propor ideias que abrangessem concepções tão diferentes como as de Faraday, Mayer e Helmholtz, e Kuhn considera esta trajetória a que mais laços rendeu entre os pioneiros da conservação da energia.

As máquinas térmicas são o processo de conversão por excelência, principalmente naquele período industrioso. Joule foi, enfim, uma figura emblemática nesse processo; por seu envolvimento com os motores, viria a se relacionar ainda com o desenvolvimento da Termodinâmica justamente por suas ideias sobre o funcionamento das máquinas térmicas. Harman menciona um encontro entre Thomson e Joule, quando o primeiro tomou conhecimento de seu trabalho. O futuro lorde Kelvin teria ficado atônito com as conclusões de Joule, pois pareciam contradizer as ideias de Carnot de que o calor seria conservado quando gerado trabalho nas máquinas térmicas.

Carnot adotava a ideia de calórico e seu argumento era centrado na conservação do calor; levando em consideração que o calor por si só não gera trabalho, Carnot debitou à diferença de temperatura entre partes do sistema o fluxo de calórico, sem responsável pelo trabalho mecânico, numa analogia com as quedas d'água que podem ser usadas para gerar movimento, ele pensou em 'quedas de calórico' entre dois reservatórios a temperaturas diferentes. A máquina térmica ideal de Carnot era reversível, pois supunha que com uma mesma quantidade de trabalho para levar de volta o calórico de um reservatório para outro, no entanto era impossível, ou impraticável, pois ele teria constatado que as partes do engenho precisariam estar, também, à mesma temperatura do vapor para que todo o calor do vapor seguisse sua "queda" na direção exclusiva do engenho.

Reconhecendo a incompatibilidade da ideia de conservação do calórico com a ideia de conversão de trabalho em calor, Thomson acabaria por abandonar esta premissa. Como aponta Harman, Thomson estava percebendo novos problemas, mais do que conseguindo soluções;

dentre eles, de acordo com seus estudos matemáticos a respeito da condução térmica, estava a percepção de que alguns fenômenos térmicos eram irreversíveis.

Clausius teria formulado o problema de forma mais simples; ao apontar as dificuldades de conciliar as teorias de Carnot e de Joule, ele teria defendido, não uma opção entre as duas, mas uma reconciliação. Para Clausius, a ideia de que nenhum calor seria perdido no processo das máquinas térmicas poderia ser modificada sem se abandonar a ideia geral do ciclo de Carnot, pois o principal em suas ideias era que o calor passaria da temperatura mais alta para a mais baixa nos processos cíclicos. Clausius teria modificado o ciclo de Carnot incluindo a perda de calor, seguindo a equivalência com o trabalho mecânico, e estabelecido dois princípios fundamentais: a equivalência de calor e trabalho e o ciclo corrigido (em que o calor perdido é transformado em trabalho), justificado pela tendência natural do calor seguir um fluxo de corpos mais quentes para os mais frios – aqueles que viriam a ser as duas leis da termodinâmica.

Mas, segundo Harman, Thomson tinha uma visão mais aprofundada das consequências do que vinham estudando do que Clausius. Em um trabalho, ele reconhece que também tinha pensado nas correções no ciclo de Carnot, mas, influenciado por um trabalho de Rankine, de 1850, propôs uma correção ainda mais abrangente. Rankine teria observado como o vapor, numa máquina térmica, liquefazia nas paredes do engenho – o que só era evitado em se dando um calor externo; isso teria lhe dando a percepção do real problema da dissipação, não apenas da conversão, e consequentemente da irreversibilidade de alguns fenômenos térmicos. Entendendo que o calor era relacionado ao movimento das partículas, e assumindo que a energia era conservada, mesmo nessa situação de dissipação, a sua correção para o ciclo de Carnot foi acrescida da informação de que somente parte do calor perdido é transformado em trabalho, a outra sendo perdida, não por desaparecer, mas por não poder ser recuperável – isso sendo a base para a verdadeiro sentido do segundo enunciado de Clausius, que considera a espontânea passagem do calor de corpos quentes para corpos frios.

Harman menciona ainda os argumentos teológicos de Thomson para suas ideias, como os de Helmholtz, de que apenas a intervenção divina poderia criar ou destruir a energia. Mas, em Thomson, há uma notável ressalva, de que, como tudo na natureza *está em progresso*, a dissipação da energia expressava o caráter direcional, de desenvolvimento do universo físico, e que, de maneira semelhante, apenas Deus poderia recuperar a energia dissipada, revertendo os processos irreversíveis.

Thomson, assim como Rankine já o fizera, pensou a física como uma ciência centrada no conceito de energia, aplicável em todas as áreas que vinham sendo reconhecidamente conversíveis umas nas outras. Para Thomson, a energia poderia ser dividida em dois tipos

fundamentais, *estática* e *dinâmica*, relativos a diferentes situações; pesos erguidos em alturas, corpos eletrificados e substâncias combustíveis conteriam a forma estática, e massas em movimento, regiões do espaço por onde passam ondas, calor e luz, incluindo ainda os corpos com movimento vibratório em suas partículas, conteriam a forma dinâmica. Os termos 'estática' e 'dinâmica' seriam substituídos por Rankine por 'potencial ou latente' e 'atual ou sensível', com algumas diferenças com relação à classificação de Thomson, e, segundo Harman (1995), ressaltando ideias familiares de existência potencial e atual – concluindo que a sua soma no universo era constante. Thomson, com reservas ao termo 'energia atual', propôs junto a Tail o termo 'energia cinética'. Thomson e Rankine, então, defenderam uma ciência da energia, ou seja, um conjunto de axiomas baseados no conceito de energia e no princípio de conservação, de modo que se evitasse as formulações hipotéticas sobre a estrutura da matéria, e que redefiniria o programa mecanicista de explicação dos fenômenos naturais. Foi necessário, ainda, promover a substituição, no linguajar científico da época, do termo força, usado tanto no sentido newtoniano quanto no sentido de energia.

Clausius, já então cônscio de algumas consequências relativas à irreversibilidade de alguns processos térmicos, se propôs a fazer uma espécie de medida da direção dos processos. Num estudo sobre a segunda lei, Clausius propôs entender que o processo de passagem de calor do quente para o frio poderia contrafeito por um processo de passagem do frio para o quente por aplicação de trabalho. Em processos reversíveis, ambos se anulariam. Propôs, então, que a equivalência quantitativa para esse cálculo poderia ser definida, na geração de calor por trabalho, como a quantidade de calor obtida, dividida pela temperatura absoluta em que ocorrera a transformação. Considerando a equivalência positiva para o sentido espontâneo do calor, e negativa ao contrário, a segunda lei da termodinâmica poderia formulada da forma que a soma total das transformações em um processo cíclico só poderia ser positiva. Mais tarde, mudou o nome de equivalência para *entropia*, palavra derivada do termo grego referente à 'transformação', e as duas leis, então, significavam o 'princípio da conservação da energia' e a 'tendência à maximização da entropia'. Assim como energia, a entropia era, por Clausius, entendida como outro fundamento da natureza[275].

[275] Clausius, no entanto, teria ido ainda mais longe, pensando em possíveis estruturas da matéria que estivessem de acordo com as leis, e propôs um conceito ainda mais fundamental do que o de entropia, que seria a 'desagregação' como uma medida da disposição dos corpos moleculares – o que foi profundamente criticado na época por Tait e também por Maxwell. Este era contrário às especulações sobre as estruturas da matéria, para quem o termo 'desagregação' apenas complicava o corpo teórico. Para Clausius, a termodinâmica deveria ser explicada em termos de uma teoria molecular da matéria, enquanto para Maxwell, a termodinâmica era uma teoria estatística para um número descomunal de partículas, e não poderia descrever o comportamento individual de cada uma delas.

Harman faz ainda algumas considerações de como os estudiosos da energia, ao se depararem com a irreversibilidade determinada pela segunda lei da termodinâmica, passaram a trabalhar em termos de cosmogonia, em fazer hipóteses sobre as origens do sistema solar, mas também sobre os possíveis destinos do universo. Thomson e Clausius desenharam futuros de destruição, ou a morte quente do universo, com toda a energia transformada em calor. Por outro lado, para Clausius e sua concepção de entropia, quando esta atingisse um máximo, mais nenhuma transformação poderia ocorrer. No entanto, muitos físicos se propuseram a combater essas visões, fazendo-se especulações sobre a fronteira do universo. Harman ressalta como argumentos teológicos não raro eram utilizados pelos pesquisadores, sobretudo britânicos. Thomson, Maxwell e outros caminharam no sentido do dinamismo, com o conceito de energia central nas análises da física, evitando as especulações sobre a estrutura da matéria, como se inaugurando um programa dinamicista de explicação da natureza, como contraposição ao mecanicista, que viria a ser novamente tentado, então, pelo energetismo no início do século XX. No entanto, as evidências sobre a estrutura da matéria voltaram a ganhar campo, havendo uma forte polêmica entre energetistas e "materialistas".

Por fim, cabe ressaltar essa diferença, ao menos no que concerne ao conceito de energia. Se, por um lado, a energia é quase considerada algo material, por outro, a compreensão de seu caráter abstrato já se dá no momento de sua gênese. Mas, ainda assim, a energia foi vista como um conceito fundamental da existência, como uma entidade real, porém imaterial, ou, de modo contrário, apenas como um elemento experimental, ou seja, como um necessário pressuposto metodológico. Assim sendo, reunindo abstração e empirismo, a energia se tornou um conceito singular, abrindo caminho para outros mais complexos, tão abstratos como reais.

3.3.3 – Revolução científica. do século XIX e a inserção das ciências no contexto social

Como dito antes, Stephen Brush defende que a transição da física newtoniana à física moderna teve seu início por volta de 1800, e que os desdobramentos de 1900-05 seriam a face mais visível desse processo histórico mais extenso. Esta interpretação contraria a costumeira noção de que a Física do século XIX teria seguido uma continuação tranquila da Física clássica. Durante o período da primeira revolução, entre 1500 e 1800, iniciado com a Astronomia, seguindo com a Física, Química, Ciências Biológicas e Filosofia, teriam se conformado ideias mais ou menos unificadas da ciência. Visão essa que seria questionada por todas as áreas numa Segunda Revolução Científica, que ele demarca entre 1800 e 1950. Brush, ao fazer essas

considerações, não menciona Foucault, *epistémê* clássica ou moderna, pelo contrário, trabalha dentro do âmbito das teorias científicas. No entanto, como se pretende mostrar a seguir, sua distinção em dois momentos distintos para as ciências parece corresponder à distinção feita por Foucault. Não apenas pela coincidência de períodos, é claro, ou por tratá-los em termos de física 'clássica' e 'moderna', mas pelo próprio teor das mudanças dentro das teorias científicas.

Para justificar o uso do termo revolução (em vez de evolução) para o conhecimento, o autor faz analogias com as revoluções políticas. Argumenta, porém, que são, muito mais do que rupturas imediatas e violentas, processos extensos onde uma dada ordem vai se tornando ineficiente e crescentemente questionada, até um momento em que há uma mudança de poder, assumindo um grupo moderado, que rapidamente cai devido à grande tensão entre grupos conservadores e radicais (podendo a balança pender para um lado ou outro).

O 'antigo regime', nessa analogia, era o corpo teórico sintetizado por Newton, as leis do movimento e gravitação, que seriam estendidas à química por Lavoisier e ainda a outros campos menos expressivos. No entanto, poucos teriam sido os desenvolvimentos pós-Newton sobre o movimento (à exceção da hidrodinâmica de Euler e Bernoulli). Até então, outros fenômenos, como os elétricos, magnéticos, químicos, térmicos, foram tratados em geral a partir de concepções que envolviam diferentes substâncias, fluidos, éter e elementos diferentes, ou diferentes tipos de força, seguindo a tendência do século XVIII de dar nomes a espécies e a minerais. Neste aspecto, fica bem clara sua proximidade com a abordagem de Foucault.

O mecanicismo newtoniano seria compatível, até certo ponto, com aspectos dessas ciências particulares, além de ter em seu corpo noções como *determinismo* e *reversibilidade*, ainda que não tão explícitas. Porém, ressaltando o papel da Biologia nessa segunda revolução, bem como da Geologia e seu estudos sobre a datação da Terra, afirma que durante o século XIX, o *mecanismo de relógio* da ciência clássica seria substituído pelos *processos evolutivos* da ciência moderna. Outra característica que o aproxima de Foucault. Assumindo essa interpretação mais generalista – mas sugerindo cautela em relacionar ciências físicas e biológicas – Brush se propõe a analisar alguns problemas considerados cruciais para os cientistas ao longo do processo. Os problemas-chave para a Segunda Revolução Científica, na acepção de Brush (que se foca no campo da Física), teriam sido:

1) a propagação da luz e do calor radiante e sua relação com a matéria;
2) a conexão entre eletricidade e magnetismo;

3) o balanço e propagação da energia, desde a larga escala do Sol até problemas diretamente humanos; um problema-chave compartilhado por geólogos, astrônomos e engenheiros.

Este último problema em específico dialogou com os outros dois de diversas maneiras, por vezes estimulando o desenvolvimento matemático, como a Fourrier e a condução do calor, por vezes como incentivo tecnológico, ou ainda apontando a desafios, como a irreversibilidade. Neste ponto, em especial, seria possível notar uma conexão maior nas transformações com os demais campos.

O primeiro grande passo teria vindo como uma sugestão de um defensor da teoria corpuscular da luz, a perspectiva newtoniana, que acabaria por sustentar a teoria ondulatória. Poisson, um reconhecido matemático que analisava o trabalho de Fresnell, verificou que a hipótese ondulatória predizia um fenômeno nunca antes relatado (um foco de luz numa situação de refração em um disco circular). Feito o experimento e constatado o foco de luz, o trabalho de Fresnell acabaria aceito. Um segundo passo teria sido dado por Fourrier; estendendo a teoria ondulatória da luz para fenômenos térmicos, estudou a propagação do calor a partir de equações diferenciais semelhantes às da Física ondulatória, e que descreviam sua dissipação. Igualmente importante teriam sido os experimentos e descobertas feitos por Ørsted, Ampère e Faraday, envolvendo eletricidade e magnetismo. Com eles, demonstrou-se que corpos eletrizados e magnetizados, que não interagiam quando em repouso, interagiam quando havia movimento das cargas elétricas; que correntes elétricas podiam ser induzidas a partir de outras correntes; e que os fenômenos magnéticos poderiam ser relacionados a situações onde há movimento da eletricidade. A teoria eletromagnética também se desenvolvia contradizendo princípios básicos das noções de força; em geral eram pensadas como forças de atração ou repulsão, que apontavam para o centro dos corpos, e dependentes da distância entre eles. As forças eletromagnéticas, contudo, não são sempre centrais e dependem, além da distância, do *movimento relativo* entre os corpos. Segundo Brush, Einstein considerava que a ideia de forças não-centrais, além da dificuldade de se verificar o éter, teriam sido as responsáveis pelo início do declínio da visão mecânica da natureza.

Outra perspectiva que se soma à de Brush trata justamente da ascensão e queda do mecanicismo. Peter Harman também critica a visão estabelecida de que a Física superada no século XX seria uma Física ‘newtoniana’. Argumenta que os grandes desenvolvimentos do século XIX, tais como o princípio de conservação da energia, a teoria dos campos, a concepção da luz como sendo uma onda eletromagnética e o conceito de entropia, não podem, de forma

nenhuma, serem descritos como newtonianos. Mas fizeram parte de um projeto de explicação mecanicista, projeto que acabou por derrubar o próprio mecanicismo.

No início do século XIX, segundo Harman, o termo 'Física' deixou de designar as ciências naturais como um todo para se ater aos estudos de mecânica, eletricidade e ótica com base matemática e experimental. Como forma de ilustrar a Física antes da primeira metade do século XIX, ele menciona, assim como Abrantes (tal como visto no capítulo anterior), as diferenças entre os dois grandes trabalhos de Newton, *Principia* e *Opticks*. Se, no primeiro, a formulação e abstração matemática mostram enorme vigor, o segundo ainda é carregado de especulações, incluindo diversos agentes explicativos, princípios ativos e o éter, revelando uma grande disparidade metodológica com o primeiro. Assim, de modo semelhante, no século XVIII, as teorias mecânicas foram estudadas matematicamente, sendo evitadas hipóteses sobre a natureza das forças e da matéria; já o estudo do calor e da eletricidade, em separado da mecânica, pressupunham fluidos imponderáveis distintos, com pouca formulação matemática.

No século XIX, porém, "a ciência física passou a ser definida em termos do papel unificador do conceito de energia e do programa de explicação mecanicista"[276]. Calor, luz, eletricidade e mecânica viriam a se reunir em uma única estrutura conceitual, em que foram fundamentais o estabelecimento do princípio de conservação e dissipação da energia, a teoria dos campos, como forma de interceder pelas forças, e o estudo sobre a estrutura molecular da matéria. Harman argumenta que a física de meados do século XIX contrasta marcadamente com a física de 1800 – os horizontes e a articulação interna da ciência física já estavam claros, tendo sido conquistada sua unidade, e os grandes temas do século já tinham sido formulados: unificação, o programa mecanicista, a modelagem matemática mais aprofundada e a conservação da energia.

Essa unificação teórica, para Harman, seria devida a quatro desenvolvimentos, que correspondem em certa medida aos problemas-chave citados por Brush:

> 1) por Laplace e seus colaboradores na década de 1815-25, pelos seus esforços em desenvolver a Mecânica Analítica, que foi aplicável também à ótica e ao calor;
> 2) por Fourier, em 1822, de sua teoria matemática do calor, onde aplicou a matemática antes aplicada apenas à mecânica (o que teria influenciado William Thomson a relacionar diferentes estudos sobre, de um lado, o calor e a eletrostática e, de outro, a mecânica das partículas, dos fluidos e dos meios elásticos);

[276] HARMAN, P. M. *Energy, force and matter* – the conceptual development of nineteenth-century physics. Cambridge: Cambridge University Press, 1995. p. 1

3) por Fresnel, ainda antes de 1830, da teoria ondulatória da luz (que supunha o éter, um paradigma, a partir de então, para os estudos mecânicos);
4) em torno de 1840, da conservação da energia, como resultado de uma série de estudos, dentre eles os de Faraday e Ørsted, relacionando fenômenos elétricos e magnéticos, Joule, relacionando calor e trabalho, e Helmholtz, que expressou os diferentes fenômenos como diferentes manifestações da energia, e esta como o conceito unificador da visão mecanicista da natureza.

Harman entende ainda que a visão mecanicista da natureza, "que supõe uma ontologia das partículas da matéria em movimento como o substrato por detrás da realidade física"[277], dominou os meios científicos no século XIX. As explicações mecanicistas podiam ser em três sentidos. O primeiro foi a explicação de fenômenos a partir da disposição e movimento de partículas, e das forças entre elas. O segundo foi a construção de modelos mecânicos, ou como representação direta da realidade, ou como forma de demonstrar que a realidade se comporta como mecanismos, mesmo que os modelos não fossem tidos como representações diretas. O terceiro foi o uso da mecânica analítica lagrangeana, evitando o uso de modelos específicos, mas ainda assim usando as bases matemáticas da mecânica para se obter equações de movimento.

A visão mecanicista da natureza teria sofrido abalos em diferentes frentes. De um lado, pelos desenvolvimentos da teoria eletromagnética, com a ideia de campo sendo associada à ideia de éter, e com as formulações matemáticas de Maxwell. Apesar de relacionar os fenômenos eletromagnéticos ao movimento de partículas, Maxwell usava o formalismo generalizado de Lagrange, e não partia de nenhum modelo mecânico específico. O conceito de campo, nas décadas finais do século XIX, após a experimentação das ondas eletromagnéticas e sua relação com a luz, teria sido motivo de diversas especulações, e a mais radical delas, segundo Harman, foi a tentativa de Lorentz de unificar todo o universo físico em conceitos puramente eletromagnéticos. Na virada do século XX, os estudos sobre campos e o éter teriam desafiado a hegemonia mecanicista. Por outro lado, teria se aberto um novo flanco contra a visão mecanicista com as polêmicas em torno das aplicações da teoria cinética nas formulações sobre a estrutura da matéria, e nas interpretações estatísticas da Segunda Lei da Termodinâmica. Outros questionamentos vieram em função do crescente debate acerca da separação, ou

[277] HARMAN, P. M. *Op. cit.* p. 9

diferença, entre *teoria* (a rede de conceitos em relações de processos), com a própria natureza da *realidade física*.

Uma última perspectiva, esta relacionada à inserção das ciências no contexto social, também se acrescenta às de Brush e Harman. E é interessante notar sua relação com a Revolução Francesa. Paulo Abrantes descreve como, ao longo do século XVIII, as ciências físicas passaram gozar de prestígio, especialmente entre os filósofos iluministas, e popularidade, pela sua crescente presença no cotidiano. Citando Robert Darnton, Abrantes menciona como exemplo o entusiasmo com as demonstrações de descobertas, dentre elas os voos aerostáticos de fins do século, possibilitados pela descoberta de novos gases. Hankins também alude à popularidade de demonstrações de fenômenos elétricos, destacando seu caráter recreativo no século XVIII. No entanto, ressalta que havia, ao mesmo tempo, crescente desconfiança, expressa em jornais e folhetos, contra a *Académie des Sciences*, assim como, por parte de muitos intelectuais, como Diderot e Rousseau, à ciência abstrata e matematizada típica da mecânica.

De um lado, como lembra Abrantes, a *Académie* era uma instituição fundada nos marcos do Antigo Regime. Seus poucos membros eram cercados de privilégios, e dentre as atribuições da *Académie* estava a aprovação ou rejeição de projetos, publicações e invenções técnicas e científicas. Em um ambiente fascinado com a ciência, onde crescia a atividade por fora das academias e sociedades, a subordinação de artesãos e inventores à elite acadêmica gerava grande insatisfação. O caso da condenação do mesmerismo (uma técnica de cura baseada em um suposto fluido magnético, criada por Franz Anton Mesmer), estudado por Darnton, gerou grande revolta, inclusive de nobres que tinham se tratado por ele. O processo de metrificação, discutido no capítulo anterior, é outro exemplo da reação popular às medidas dos acadêmicos, assim como exigências de fato extravagantes que os acadêmicos impunham aos inventores, como a submissão a uma prova de geometria, que partiu de uma iniciativa de Laplace às vésperas da Revolução.

De outro lado, Abrantes acredita que a polarização entre imagens de natureza e de ciência distintas temperavam as críticas à *Académie*. Ao longo do século, as metáforas do mecanismo e do organismo separavam a mecânica e astronomia dos campos mais recentes, representados pela história natural, pelas descobertas químicas e sobre a eletricidade – com as quais o fascínio popular crescia, como o exemplo dos aeróstatos a gás e as demonstrações de eletricidade. Para Abrantes, por trás da popularidade destes campos estava um grande entusiasmo com os poderes da natureza, que poderia ser percebido ainda em textos que exaltavam a história natural e a profundidade da química em oposição à arrogância ou esterilidade da matemática e da mecânica.

Quando a Revolução rebentou, em 1789, a *Académie* se tornou um dos alvos das críticas ao Antigo Regime. Em 1791, a Convenção criou um escritório específico, o *Bureau de Consultation des Arts et Métiers*, retirando da *Académie* a prerrogativa de julgamento das invenções e concessão de *brevets*. O novo *Bureau* era composto por metade de membros da *Académie* e metade de representantes de sociedades de artesãos. Na Convenção, acadêmicos de prestígio, como Lavoisier, se esforçavam para tentar dissociar a instituição do Antigo Regime, enquanto discursos criticavam o caráter pouco democrático ou mesmo inútil da ciência que ela representava. Abrantes aponta Jean-Paul Marat, conhecido por suas posições radicais nos primeiros anos da Revolução, como um dos maiores críticos; citando Darnton, afirma que Marat era um dos cientistas 'frustrados', pois sua candidatura para a *Académie* sequer fora apreciada. Marat, além de criticar a ciência acadêmica e exaltar a história natural, criticava a nova nomenclatura química proposta por Lavoisier, que já era questionada por artesãos farmacêuticos como "uma manobra para criar uma dependência dos artesãos em relação aos cientistas"[278].

Em contraste, outra instituição do Antigo Regime, o *Jardin du Roi*, era incentivado pelos revolucionários, tornando-se em 1793 o *Muséum National d'Histoire Naturelle*. Para Abrantes, essa discrepância estaria também ligada à disputa entre as visões de natureza mecanismo e organismo – ainda que não se deva associar tão diretamente a posição dos jacobinos a esta última. A *Académie* teve sorte oposta; menos de um mês depois do assassinato de Marat, em 1793, que causou grande comoção, foi decretado o fechamento da *Académie de Sciences*, fato que Abrantes não considera uma mera coincidência (Lavoisier, por sua vez, foi guilhotinado em 1794, mas por ter sido sócio de uma firma de coleta de impostos, instituição típica do Antigo Regime, extremamente impopular).

Esses desdobramentos, contudo, não devem ser vistos como irracionalistas, muito pelo contrário. Por exemplo, uma frente importante de discussões e ações foi com relação ao sistema de ensino, que não era universal e estava em geral nas mãos do clero ou, no caso de colégios superiores, dentro dos quadros do Estado. As ciências até então não tinham qualquer destaque, em nenhum dos níveis. Durante os primeiros anos da Revolução, muitos projetos distintos foram discutidos, mas sempre colocando as ciências em destaque, especialmente com a criação das *Écoles Centrales*, projeto que, no entanto, acabou fracassando; foram substituídas pelos liceus na era napoleônica, que mantinham destaque às ciências, mas tinham como objetivos, segundo Abrantes, "formar quadros para a carreira militar"[279].

---

[278] ABRANTES, P. C. C. *Imagens de natureza, imagens de ciência*. Campinas: Papirus, 1998. p. 127
[279] IDEM. *Ibidem.* p. 135

No caso do ensino superior, foram criadas diversas faculdades, dentre elas a *École Polytechnique*, onde "o conhecimento científico passa a ser perseguido por seu valor intrínseco: as ciências teóricas ocupam um lugar privilegiado no currículo, com grande ênfase em matemática"[280]. Depois, com Napoleão, também passou a ter um caráter militar, e seu currículo passou a expressar uma visão utilitarista estreita, até 1815. O utilitarismo, aliás, teria sido um mote desde o início da Revolução, especialmente motivado pela crítica dos artesãos contra a ciência acadêmica.

Na *École Polytechnique* nomes de peso passaram a atuar, dentre eles Laplace, Lagrange e Berthollet. Abrantes destaca ainda a participação ativa de membros da comunidade científica desde os primeiros anos da Revolução, envolvendo-se por exemplo no *Comité de Salut Publique*, criado em 1793, ou no esforço de guerra.

A grande mobilização de guerra exigiu o desenvolvimento de novas tecnologias para a fundição de canhões, a produção de pólvora, de soda artificial e a fabricação de aço para armas de diversos tipos. Cientistas e engenheiros foram também chamados para resolver problemas gerenciais, colocados pela escala necessária de produção.[281]

Abrantes entende que neste momento, há uma participação maior de cientistas nas políticas de Estado, o que teria começado antes, com o gabinete de Turgot no reinado de Luís XVI (que caiu por suas propostas de racionalizar certos setores da economia), mas que ganhou contornos inéditos a partir de então. Especialmente com Napoleão, quando Laplace foi ministro do Interior e Lazare Carnot, ministro da Guerra; muitos nomes de destaque ingressaram o Senado.

A descrição de todos esses eventos e movimentos parece indicar mudanças estruturais importantes por que passou a ciência na virada do século XIX, e que devem ser vistas como o lado 'social', por assim dizer, dessa Segunda Revolução Científica. Se, na 'primeira' revolução, muitos filósofos da natureza pareciam idealizar uma aproximação com os técnicos e artesãos, por se inspirarem no saber prático, já agora a produção técnica se tornará em grande medida científica. Se, na 'primeira' revolução, foi preciso se destacar das antigas universidades, como discutido no capítulo anterior, já agora as ciências passam a ganhar destaque dentro das principais instituições de ensino superior. Para citar como exemplo, é muito mencionada a fundação da Universidade de Berlim, em 1810, cujo projeto, elaborado pelo linguista Wilhelm von Humboldt (irmão do naturalista Alexander von Humboldt) teria influenciado muitas outras universidades europeias.

---

[280] IDEM. *Ibidem.* p. 137
[281] IDEM. *Ibidem.* p. 138

A proximidade mais estreita de cientistas com o poder, político e econômico, também pode ser vista como indício de uma nova posição social. Se, antes, especialmente representada pela *Académie* francesa, a formação científica era um passo para a ascensão social no Antigo Regime, ela agora será uma ascensão social por si própria. Ademais, é claro que antes, ainda no século XVIII, já se havia uma percepção das possibilidades de 'racionalizar' o Estado a partir de princípios iluministas, filósofos já eram interlocutores de monarcas há tempos. O chamado 'despotismo esclarecido' é exemplo disso. Mas a própria denominação 'despótica' revela limites básicos para a racionalidade, quando esbarrando na tradição ou interesses diversos.

Ao longo do século XIX, no entanto, não apenas com o poder político, mas principalmente com o econômico (que, aliás, se uniam com a ascensão das classes capitalistas ao poder), as ciências ganharam importância no âmbito da própria produção. Se, como aponta Hobsbawm, durante a Revolução Industrial, os avanços técnicos não teriam sido muito sofisticados, a partir de então, especialmente com o surgimento dos motores elétricos, das tecnologias de comunicação e transportes, e mais ao final do século, a indústria química, as ciências da natureza, muitas vezes embaladas pela visão utilitária, voltaram-se ao domínio técnico. Talvez ao contrário do que os artesãos revoltosos do início da Revolução Francesa gostariam. Assim como, aos reclamantes dos abusos sobre as unidades de medida, citados por Porter, a metrificação surgia como alienígena em seu cotidiano, a aproximação das ciências com as técnicas não significaram uma revalorização das antigas artes. Representaram, em vez disso, a emergência de algo novo: a moderna *Tecnologia*.

3.3.4 – Historicização da Física e da Astronomia

Por todo o século XIX, se insistiu em modelos mecânicos para a explicação de fenômenos térmicos, elétricos, magnéticos e químicos, fosse em termos de mecanismos microscópicos ou da existência de diferentes fluidos ou éteres, o que sugere uma tentativa de manter o campo da Física na lógica da Ordem. Mas, talvez como resultado dessa insistência, na passagem para o século XX, o processo de historicização pode ser caracterizado em várias frentes. O surgimento dos novos campos da Termodinâmica, e seu conceito de entropia, associado à ideia de uma 'seta do tempo', e do Eletromagnetismo, que impôs dificuldades para a formulação de modelos atômicos nos moldes gravitacionais. A queda do determinismo estrito da Mecânica, iniciado não com a Quântica, mas com o velho problema de três corpos e sua 'não-solução' encontrada

por Poincaré. A relativização do tempo e do espaço em Einstein, com sua Relatividade Especial, mas fundamentalmente a percepção de um universo em expansão e formulação da Teoria do *Big Bang*, de acordo com observações astronômicas e com as equações da Relatividade Geral. Teorias acerca da formação do sistema solar e das galáxias, datam do período clássico, mas o que se pretendeu no século XX com a Teoria do *Big Bang* foi algo que incluísse, não apenas a formação dos planetas e de seu movimento atual, mas o surgimento dos elementos químicos desde suas partículas mais elementares, e o surgimento do próprio espaço e tempo.

Como são muitos os desdobramentos citados acima, a seguir se pretende uma sequência para dar lógica ao texto, mas que não deve ser tomada como a sequência dos acontecimentos. Assim, o ponto de partida é Laplace, quem formalizou a teoria da nebulosa para explicar a formação do sistema solar – mas quem expressou o determinismo na sua forma mais clara em termos mecanicistas. E quem, como projeto, iniciou o movimento de formalizar as ciências experimentais a partir das formulações da Ciência Geral matematizada, o que teria aberto as portas para os fenômenos irreversíveis adentrarem o domínio ordeiro da mecânica. Como é muito conhecido, Laplace afirmou categoricamente o determinismo:

> We may regard the present state of the universe as the effect of its past and the cause of its future. An intellect which at a certain moment would know all forces that set nature in motion, and all positions of all items of which nature is composed, if this intellect were also vast enough to submit these data to analysis, it would embrace in a single formula the movements of the greatest bodies of the universe and those of the tiniest atom; for such an intellect nothing would be uncertain and the future just like the past would be present before its eyes.[282]

Após a Revolução Francesa e ascensão de Napoleão, Laplace teve uma grande influência na ciência francesa e articulou o que seria um programa de explicação de todos os fenômenos, celestes, terrestres e da própria estrutura da matéria, a partir de forças de atração ou repulsão e um sistema de fluidos imponderáveis para o calor, a luz, a eletricidade e o magnetismo[283]. Era, no fundo, a tentativa de formalizar a herança newtoniana, dividida nas duas grandes obras, *Principia* e *Optics*, já mencionados anteriormente. Após a queda de Napoleão, a Restauração e a perda de influência de Laplace, ocorreu um movimento, entre os cientistas franceses de reação à excessiva ortodoxia laplaciana de impor o seu modelo sobre todas as demais áreas[284]. Os diversos fluidos vão sendo desacreditados com novas evidências e teorias,

---

[282] LAPLACE, P. *A Philosophical Essay on Probabilities.* New York: Dover Publications, 1951. p.4

[283] FOX, R. "The Rise and Fall of Laplacian Physics". *In:* McCORMMACH, R. (ed.) *Historical Studies in the Physical Sciences.* Princeton: Princeton University Press, 1974.

[284] Apesar da força do programa se dever em grande parte aos talentos matemáticos e à influência de Laplace, que se cercou de cientistas de confiança e de recém formados na *École Polytechnique*, Fox defende que teria havido

sem que nenhum projeto unificado envolva todos os campos. Os estudos da luz se voltam à teoria ondulatória, com Fresnel; eletricidade e magnetismo passam a ser estudados em conjunto, com Ampère, Faraday e posteriormente Maxwell, surgindo o conceito de campo; o calórico, fluido do calor, é aos poucos substituído pela noção de movimento microscópico.

A propagação do calor já vinha sendo estudada matematicamente por Fourrier, às margens do projeto de Laplace. Evitando discutir a natureza do calor, e seguindo a tradição matemática analítica, que já era aplicada à Mecânica desde o século XVIII (mas não a Laplaciana), Fourrier chega a equações que, diferente da Mecânica, envolviam a dissipação irreversível, refletindo características típicas de fenômenos térmicos, há muito conhecidos (o calor passa de corpos quentes para corpos frios). O abandono do calórico em meados do século XIX, por sua vez, resolvia um problema básico; a noção de calor material supõe *conservação* da quantidade total de calor nos fenômenos, o que é contraditório com inúmeros experimentos, como os efetuados por Rumford[285]. Tal abandono somente se confirmou com o princípio de conservação da energia, uma forma da Primeira Lei da Termodinâmica (que será discutida mais detalhadamente na conclusão desta dissertação), com a ideia de equivalência entre calor e movimento microscópico. O surgimento da Termodinâmica – resultado justamente da percepção dessa equivalência – acabou tendo desdobramentos mais profundos. Trazia para o corpo da Física noções de irreversibilidade. A Segunda Lei da Termodinâmica, por sua vez, que trata da tendência da dissipação da energia, teve enunciados em um formato incomum, falando em impossibilidades, em vez de determinações[286].

Harman menciona a surpresa com as conclusões que chegavam os formuladores da Termodinâmica, como Helmholtz e Kelvin, mas este último teria afirmado que, como tudo na natureza está em progresso, "a dissipação da energia expressava o caráter direcional, de desenvolvimento do universo físico"[287]. Pouco depois, Clausius criou o conceito de *entropia*[288],

---

avanços significativos em estudos sobre a capilaridade, superfícies elásticas, calor específico de gases e calor latente e a descoberta da polarização da luz.

[285] Em fins do século XVIII, Rumford buscou medir o peso do calórico e também observou, em uma oficina do arsenal militar de Munique, o aquecimento abrupto de canhões de bronze ao serem perfurados, levando a entender que o calor estava sendo gerado, e por isso não poderia ser um fluido, pois não haveria conservação.

[286] Enunciado da 2ª Lei por Kelvin: "É impossível realizar um processo [cíclico] cujo único efeito seja remover calor de um reservatório térmico e produzir uma quantidade equivalente de trabalho"; e por Clausius: "É impossível realizar um processo [cíclico] cujo único efeito seja transferir calor de um corpo mais frio para um corpo mais quente". NUSSENZVEIG, H. M. *Curso de Física Básica 2* – Fluidos, Oscilações e Ondas, Calor. São Paulo: Editora Edgard Blucher, 1999. p. 206

[287] HARMAN, P. M. *Energy, force and matter* – the conceptual development of nineteenth-century physics. Cambridge: Cambridge University Press, 1995. p. 57

[288] Entropia muitas vezes é interpretada como a medida da 'desordem' ou complexidade de sistemas, mas isso é uma analogia que pode levar a mal entendidos. Sua interpretação dentro dos quadros da Termodinâmica é estatística e requer as noções de 'macroestado' e 'microestados' correspondentes em um sistema. Por exemplo, em um gás, tratado classicamente, o macroestado é definido por sua temperatura, densidade e pressão e os

reformulando as duas leis da Termodinâmica: a primeira seria o 'princípio da conservação da energia' e a segunda, a 'tendência à maximização da entropia'. Mesmo com os avanços da física no século XX, o conceito de entropia ainda é compreendido como um dos principais aspectos para a distinção entre 'passado' e 'futuro' de sistemas físicos.

Harman afirma ainda, ao se depararem com a irreversibilidade determinada pela segunda lei, passaram a trabalhar em termos de cosmogonia, fazendo hipóteses sobre as origens do sistema solar, sobre os possíveis destinos do universo. Kelvin e Clausius desenharam futuros de destruição, uma morte quente do universo, com toda a energia transformada em calor. Para Clausius e sua concepção de entropia, quando esta atingisse um máximo, mais nenhuma transformação poderia ocorrer. Kelvin, por outro lado, cientista muito conceituado em seu tempo, avaliou a Teoria da Evolução das Espécies em termos de sua possibilidade temporal. Em 1862, retomou a teoria de Bufon sobre o resfriamento da Terra agora com os novos avanços das teorias de dissipação de calor. Segundo Rossi, Kelvin teria calculado uma idade de 500 milhões de anos para o Sol e entre 100 e 200 milhões de anos o tempo desde que a Terra estava resfriada, gerando grande alvoroço entre os uniformitaristas e catastrofistas, além dos defensores da teoria da Evolução. "Darwin eliminou muitas passagens dedicada aos tempos geológicos na sexta edição da *Origem das espécies* (1872) e concedeu que o processo evolutivo poderia ter-se desenvolvido nas primeiras etapas em tempos mais breves"[289]; pois considerava as objeções de Kelvin as mais graves até então. Somente no século XX, depois da descoberta da radioatividade e com os avanços da Física Nuclear os cálculos de Kelvin perderam sentido. A idade da Terra, atualmente, é calculada em torno de 5 bilhões de anos.

Os cálculos de Kelvin, segundo Rossi, também visavam avaliar a hipótese da nebulosa de Kant, reelaborada por Laplace, e aqui volta-se novamente um pouco no tempo. Assim como Rossi, Stephen Toulmin e June Goodfield[290] também veem nas cosmologias do período clássico as primeiras visões evolucionárias do universo e destacam Kant por ter sistematizado suas ideias, ainda que assumidamente influenciado pelos cartesianos. Citam seu trabalho *General History of Nature and Theory of the Heavens*, de 1755, em que teria estendido as leis de Newton da gravitação para um processo em que a matéria, originalmente espalhada de modo aleatório

microestados são dados pelas posições e velocidades de cada partícula. "O macroestado mais provável de um sistema é aquele que pode ser realizado pelo maior número de microestados diferentes" (NUSSENZVEIG, H. M. *Op. cit.* p. 287). Assim, por exemplo, quando a tampa do recipiente de um gás é aberta dentro de um recipiente maior, mas que estava vazio (vácuo), a tendência de aumento da entropia implica que as partículas do gás se espalhem por todo o recipiente maior, ocupando todas as posições possíveis, e não ficando no menor, onde estavam a princípio.

[289] ROSSI, P. *Os sinais do tempo.* São Paulo: Editora Schwarcz, 1992. p. 156

[290] TOULMIN, S e GOODFIELD, J. *The discovery of time.* Chicago: The University of Chicago Press, 1977.

pelo espaço, teria se agregado pela força gravitacional em torno dos pontos mais densos, em um processo gradual que teria levado à formação do sistema solar e da Via-Láctea; o universo continuaria em sua 'evolução' até um possível trágico fim, com a contração de toda a matéria, mas reiniciando o processo depois de uma conflagração, que espalharia a matéria novamente. Na própria descrição do trabalho de Kant, contudo, Toulmin e Goodfield evidenciam as ideias de Ordem da Natureza e plano divino, a ser realizado durante a eternidade, revelando, mais uma vez, a grande diferença para o sentido profundo de tempo que se estabelece no século XIX. Parece claro, como antes, que este pensamento se enquadra mais no sentido clássico da Ordem, ainda que abra portas para a modernidade, como a noção de progresso mencionada por Koselleck. Mas a noção de Ordem é patente, especialmente por ter sido retomada por Laplace, e seu determinismo estrito.

Laplace, inspirado pela hipótese de Kant, mas percebendo que não era totalmente compatível com a física newtoniana, deu à nebulosa original uma rotação, que aumentava ao passo que os corpos se condensavam, de modo a conservar o momento angular. Assim, os planetas guardariam da rotação original aquilo que os faz girar em torno do sol e em torno de seus próprios eixos. Sua hipótese teve grande impacto no seu tempo, especialmente pelo contraste com as observações astronômicas de William Hershel, que descobriu inúmeras nebulosas em estados de maior ou menor concentração, com núcleos mais ou menos brilhantes, interpretadas por Laplace como estágios diferentes no processo de formação de estrelas. Sem dúvida avanços espetaculares para a Astronomia, que se somam a outras contribuições de Laplace citadas por Hankins, como o cálculo que teria demonstrado a estabilidade do sistema solar através de técnicas matemáticas da 'Teoria de Perturbações'. No entanto, ressalta-se novamente, ainda está muito distante das teorias modernas para a formação do universo, ainda que talvez seja de fato um primeiro passo.

Apenas a título de ilustração: em linhas gerais, a atual Astronomia e Cosmologia – ainda repletas de questões nebulosas, como matéria e energia escuras – é muito mais profunda na sua construção temporal. Pressupõe que toda a matéria atual do universo estava condensada em um ponto; não um ponto em um espaço vazio, pois ainda não haveria espaço, apenas o ponto. Tampouco haveria tempo; ambos, espaço e tempo, teriam surgido da 'explosão inicial' a que se deu o nome *big bang*. Nos primeiros átimos de tempo, teriam surgido as primeiras partículas, os primeiros núcleos simples, os primeiros átomos de Hidrogênio e Hélio, em uma 'sopa superaquecida', espalhando-se pelo crescente espaço. Ao longo do primeiro bilhão de anos, teriam se formado as primeiras protogaláxias (aí sim, resultado da atração gravitacional). Com a matéria superpressionada no núcleo das maiores aglomerações e estrelas, os núcleos atômicos

de Hidrogênio e Hélio começariam a se fundir, formando os demais elementos químicos e irradiando energia. As maiores estrelas, fundindo elementos até o Ferro, entrariam em colapso – os fenômenos chamados Supernova – explodindo e, nessas explosões, fundindo os elementos mais pesados. A Cosmologia, ainda que tenha suas inúmeras lacunas – que parecem aumentar ao passo que se teoriza mais sobre o assunto –, atingiu sofisticações profundas. Especialmente por ter se constituído depois da queda do determinismo estrito – o cosmos não é visto como resultado de um projeto, como definido desde seu princípio – *tema* caro aos pensadores clássicos. É visto mais como um jogo entre ordem e caos.

E este é outro passo importante dado na historicização da Física, a compreensão dos 'sistemas caóticos', ao final do século XIX, que rompeu definitivamente com o determinismo laplaciano. Curiosamente, partiu da própria gravitação. Como Westfall ressalta, Newton teve enorme dificuldade em lidar com o problema do movimento da Lua, que, de todos os corpos do sistema solar, era o que apresentava mais irregularidades. Ao tentar resolvê-lo analiticamente, ou seja, ao colocar a Lua como atraída ao mesmo tempo pelo Sol e pela Terra, sem conseguir uma resposta analítica, Newton deixou em aberto a própria estabilidade do sistema solar – esta que Laplace teria ajudado a demonstrar. Ao se analisar um sistema de dois corpos, chega-se à resolução analítica direta, as trajetórias previstas por Kepler (as chamadas curvas cônicas), mas somente a inclusão de mais um corpo já impedia uma resolução analítica, e isso permaneceu no imaginário científico.

Ao final do século XIX, foi lançado um concurso para que interessados respondessem a quatro questões fundamentais ainda não respondidas pelas ciências, dentre elas a estabilidade do sistema solar. Henri Poincaré venceu o concurso não por chegar a uma solução, mas por demonstrar que sistemas gravitacionais de três corpos não teriam uma solução analítica, e que pequenas variações nas órbitas levavam a enormes mudanças nas trajetórias ao longo do tempo. Estava dado o primeiro passo para o estudo de sistemas caóticos, um campo fundamental para estudos sobre a atmosfera e movimentos dos oceanos, por exemplo. Se Laplace supunha possível determinar (ainda que por uma inteligência superior) o movimento de todas as partículas a partir de suas condições iniciais, Poincaré teria demonstrado que, bastando três partículas, essa pretensão caía por terra. A palavra caos, contudo, tem uma conotação muito forte; a imagem dos sistemas caóticos, para quem não compreenda o sentido matemático do termo, parece algo catastrófico, o que não é necessariamente o caso. Mas não deixa de ser curioso – ao modo de Holton – perceber que tenha sido escolhida para se opor ao determinismo típico do período clássico. À Ordem se opôs o caos.

A queda do determinismo estrito, contudo, só pode ser contemplada em sua totalidade se vista pela ascensão da Física Quântica. Resultado de uma atribulada história, que envolveu a compreensão da estrutura da matéria, é marcada por noções que escapam completamente ao mundo clássico, como o Princípio da Incerteza. Em linhas gerais, apenas para contrapor novamente a Laplace, pelos princípios quânticos, não é possível sequer saber se todas as partículas do universo têm posições e velocidades definidas a cada instante do tempo.

Mas sobre a Física Quântica, não parece caber muito mais em termos de historicização, já que pela sua formulação, o tempo não parece ter sido muito problematizado, não como na Teoria da Relatividade. Einstein, por sua vez, rompeu com princípios básicos do senso comum ao relativizar a simultaneidade. Eventos podem ser considerados simultâneos ou não dependendo do observador. Isso só tem impacto para grandes distâncias, grandes velocidades, assim como os efeitos quânticos só tem impacto no mundo microscópico, mas revela novas dimensões do choque temporal, muito mais profundas do que a percepção da antiguidade do universo, por exemplo. Embora sua compreensão 'exata' possa ser restrita à comunidade científica, a Teoria da Relatividade teve impacto no senso comum moderno, sendo apropriada de diversas formas, entrando no imaginário.

Por fim, para salientar que não há conclusões nesse processo de historicização – também por este trabalho se incluir em meio à modernidade –, cabe terminar este tópico com essas interessantes reflexões de Toulmin e Goodfield:

> Like so much else in the static world-picture of the seventeenth and eighteenth centuries, the eternal fixity of physical laws can scarcely be assumed any longer without examination. In any case, there are (…) positive reasons for believing that this fixity, too, may be an illusion. Certainly, if the laws of nature were changing slowly enough, there would be no practical way of detecting this fact – even over millions of years – and in that case the question whether they were changing would be purely academic. But perhaps these changes in the physical process occurring at different cosmic epochs are, after all, not undetectable; and perhaps we may even have already in our grasp – unrecognized and unappreciated – the evidence to show their nature.[291]

Eles tratam, nessas reflexões, não apenas da eterna regularidade das leis físicas, mas também das *constantes* físicas, como G (constante gravitacional), h (constante de Planck), c (velocidade da luz), e (carga do elétron), dentre tantas outras. Segundo sugerem, o estudo de suas variações poderia ajudar a compreender fenômenos difíceis de entender no campo astronômico. Tal como, atualmente, se colocam as questões sobre massa e energia escura, por exemplo.

[291] IDEM. *Ibidem.* p. 264

4) O equilíbrio como ordem econômica, natural e matemática

Quando pela primeira vez aventei a possibilidade de estudar a ideia de equilíbrio na Economia a partir das muitas analogias, já bem conhecidas, entre diversos campos em meados do século XIX (como Física, Geologia, Biologia, Demografia e a própria Economia Política), ainda estava digerindo as correlações que tinha encontrado entre os conceitos de 'energia' e 'capital' no âmbito do marxismo. Mesmo com uma primeira leitura de Marx, não tinha conhecimento do campo da Economia, especialmente de seus desenvolvimentos posteriores. Jamais poderia imaginar que uma 'Teoria Geral do Equilíbrio' fosse um dos baluartes desse campo do conhecimento – ou, ao menos, digamos, do *campo majoritário* da Economia. Menos ainda que 'equilíbrio' fosse um conceito tão central, e de certa forma tão antigo e recorrente, expresso nas grandes polêmicas do campo sobre 'equilíbrio / desequilíbrio / não-equilíbrio', ou 'equilíbrio como estado final / equilíbrio como processo', ou ainda 'história *versus* equilíbrio'.

Hoje, com as reflexões históricas acerca da passagem para a modernidade e das implicações mútuas entre conhecimento e política, junto a uma releitura do desenvolvimento das ciências da natureza nessa mesma passagem, a centralidade da ideia de equilíbrio e das analogias naturais na Economia saltam aos olhos. E foi principalmente a partir dos trabalhos extensos de Philip Mirowski[292] e Bert Tieben[293] que pude adentrar o campo da Economia e ter uma real dimensão desses fatos.

O primeiro, como já antecipei no capítulo 1, tenta demonstrar o quanto das teorias econômicas modernas importaram, metaforicamente ou literalmente, aspectos da Física centrada no conceito de energia. Argumenta que uma metáfora genérica sobre *corpo*/*movimento*/*valor* poderia ser reconhecida na Mecânica e na Economia Política, e que mudanças na metáfora com a concepção de energia resultaram em mudanças na Economia, no momento da Revolução Marginalista dos anos 1870. Inicialmente, o pensamento econômico estaria fundado em uma noção substancial de valor, que Mirowski associa às ideias de *vis viva*,

[292] MIROWSKI, Philip. *More heat than light* – Economics as Social Physics, Physics as Nature's Economics. Cambridge: Cambridge University Press, 1989.
[293] TIEBEN, Bert. *The Concept of Equilibrium in Different Economic Traditions* – A Historical Investigation. Amsterdam: Tinbergen Institute Research Series nº 449, 2009.

que por sua vez vinha da busca das leis de conservação do movimento na Mecânica. A ruptura do pensamento econômico seria uma consequência da passagem de noções de energia como substância para energia como uma quantidade matemática dentro de uma notação de campos de força e campos potenciais. Mirowski mostra por diversas fontes como leis físicas da nova Mecânica Analítica, do cálculo variacional, são apropriadas pelas explicações econômicas, sem maiores explicações. Para ele:

> the history of physics and the history of economics are so intimately connected that it might be considered scandalous. (…) The dominant school of economic theory in the West, which we shall call "neoclassical economics," has in the past often been praised and damned by being held up to the standards of physics. However, in my little epiphany, I realized that no one had ever seriously examined the historical parallels. Once one starts down that road, one rapidly discovers that the resemblances of the theories are uncanny, and one reason they are uncanny is because the progenitors of neoclassical economic theory boldly copied the reigning physical theories in the 1870s. The further one digs, the greater the realization that those neoclassicals did not imitate physics in a desultory or superficial manner; no, they copied their models mostly term for term and symbol for symbol, and said so.[294]

Já o segundo faz um minucioso estudo das diversas formas como o conceito de equilíbrio foi aplicado na Economia, conceito que considera um dos mais intrigantes do campo, até por ter uma história longa e controversa. Tieben se coloca sete questões básicas: Qual é a origem desse conceito? O que "equilíbrio" significa na economia? Quais são as funções metodológicas do equilíbrio? Essas funções mudaram com o tempo? O que explica a persistência do conceito de equilíbrio? O que explica a dominância da lógica do equilíbrio na teoria neoclássica? Por que é motivo de tantas e fortes críticas de outras escolas? Compreende, portanto, que foi, desde o início, e continua sendo, um conceito central e dominante no campo e busca entender as razões dessa centralidade, sua persistência ao longo do tempo e sua natureza controversa. Ao final, chega a concluir que mesmo as tendências mais radicalmente críticas às Teorias do Equilíbrio Geral da Economia acabam adotando, de uma forma ou de outra, o próprio conceito de equilíbrio. Os diversos significados a que se dá o conceito já mostram um quadro muito rico e contraditório de ideias:

> Traditionally, equilibrium is seen as a balance of forces, but it can also be understood as a state of rest or as a tendency towards such a state. In mathematical economics equilibrium is first of all a property of a mathematical model. As a logical concept, it makes no claims about economic reality but solves a system of equations. Others consider equilibrium a metaphor of the harmony or stability of an economic order. It is remarkable that a concept with so many different interpretations could become one of economics' core analytical constructs.[295]

[294] MIROWSKI, Philip. *Op. cit.* p. 3
[295] TIEBEN, Bert. *Op. cit.* pp. 1-2

No seu entender, um dos motivos da centralidade deste conceito tem origens em vieses ideológicos, ou como ele prefere utilizar, 'visões' que antecedem as análises mais propriamente científicas:

> The reason why the equilibrium concept has such a stronghold on economics is that it represents a vision about how the real economy operates. This vision is that economic transactions take place in a relatively harmonious fashion even when decisions about production and exchange are taken at a decentralized level. Put differently, according to this equilibrium vision the economic realm is ruled by a strong sense of order.[296]

Assim, pretendo ao longo desses capítulos analisar esse processo tomando por base principal estes dois autores, em paralelo às demais reflexões já feitas nos trabalhos e capítulos anteriores, tanto sobre a passagem para a Modernidade – em termos da produção do conhecimento, 'da Ordem para a História' – e as relações entre conhecimento e política, quanto sobre o desenvolvimento das ciências da natureza nessa mesma passagem. Vou me ater a dois momentos; primeiro, a partir dos precursores da Economia Política nos séculos XVII e XVIII, me concentro nas ideias de Adam Smith (1723-1790); a seguir, a partir dos precursores da Economia neoclássica no século XIX, me dedico a à obra de Léon Walras (1834-1910).

4.1 – O equilíbrio como ordem natural na Economia Clássica

As raízes mais antigas das ideias de equilíbrio, segundo Tieben, podem ser encontradas nos gregos. Heráclito de Éfeso (582 a. C. – 507 a.C.) teria sugerido circulações entre objetos e outro que poderia ser uma ideia de sistema autorregulado. Xenofonte (430 a. C. – 354 a. C.) teria observado que o preço do cobre dependia da rentabilidade do comércio de cobre e também de variações na oferta. Tieben cita ainda diversos pensadores medievais acerca do valor e preço das mercadorias. No entanto, sem cair em uma busca infinita por uma pré-história do conceito de equilíbrio, destaca as profundas diferenças entre a Grécia da Antiguidade e a Modernidade; antigamente, não havia fenômenos como 'mercados competitivos', a renda era distribuída de acordo com costumes e diretivas do governante, e que a atividade comercial, quando voltada a gerar lucro, era vista e condenada como não-natural[297]. Já o pensamento medieval seria marcado

[296] IDEM. *Ibidem.* p. 32
[297] IDEM. *Ibidem.* p. 88

por argumentos éticos e morais relativos ao que seriam ‘preços justos’ em uma realidade de pobreza e escassez quase generalizada, em uma economia marcadamente de subsistência.

Assim, sem cair no risco de uma retrospectiva pré-histórica, forçando a existência de uma gênese antiga, seu trabalho se foca na ideia moderna de equilíbrio econômico e seus desenvolvimentos matemáticos. Para isso, Tieben faz uma ampla revisão historiográfica sobre a história do conceito de equilíbrio econômico. Algumas das obras que ele usa como referência, como a *História da Análise Econômica* (1954) de Joseph Schumpeter, ou mais especificamente sobre equilíbrio, como o estudo de Bruna Ingrao e Giorgio Israel, *A mão invisível – Equilíbrio Econômico na História da Ciência* (1987), são considerados marcos na história da Economia. Porém, apesar de oferecerem uma perspectiva bem abrangente para a compreensão do conceito, argumenta que esses autores, particularmente Ingrao e Israel, se focam mais na Teoria do Equilíbrio Geral a partir de Léon Walras e seus precursores, para compreender a matematização da Economia ao longo do século XX. De fato, Ingrao e Israel entendem que o problema da origem do conceito de equilíbrio econômico estaria em aberto e analisam os precursores de Walras em um contexto das influências do que chamam de ‘newtonianismo’ nas ciências sociais ao longo do século XVIII, bem como a própria ideia de Leis nas ciências sociais[298]. Nesse mesmo contexto, incluem as teorias do equilíbrio das forças sociais de Montesquieu (1689-1755), o *Tableau Économique* de François Quesnay (1694-1774) e as teorias dos fisiocratas, bem como a ‘matemática social’ de Condorcet (1743-1794). Contudo, curiosamente, mesmo com o título mencionando ‘a mão invisível’, esses autores não se debruçam sobre a obra de Adam Smith, mas se concentram nas formulações matemáticas da Teoria do Equilíbrio Geral, pois seu foco é analisar criticamente as relações entre Matemática e Economia ao longo do século XX.

Recuando um pouco mais no tempo a sua perspectiva do que Ingrao e Israel, Tieben recupera Adam Smith, o criador da mais famosa metáfora do equilíbrio, a ‘mão invisível’ do mercado. Mais do que isso, Smith seria um marco inicial da própria Economia Política por ter sido o primeiro a construir um sistema econômico coerente, além de ter sido o grande popularizador da ideia de Economia como uma ciência natural. Ainda assim, Tieben considera que a origem do conceito de equilíbrio se deu antes de Smith, por volta do início do século XVIII e dedica dois capítulos inteiros para analisar precursores de Smith, como Dudley North (1641-1691), Boisguilbert (1646-1712), Richard Cantillon (1680-1734) e também Quesnay e

[298] INGRAO, Bruna e ISRAEL, Giorgio. *La mano invisibile.* L'equilibrio economico nella storia della scienza-Laterza. Bari: Editore Laterza, 1987.

A. R. J. Turgot (1727-1781). Em tais autores, no seu entender, pode ser encontrada a origem da aplicação das ideias de equilíbrio por se usarem lógicas de tendência ao equilíbrio entre oferta e demanda, mas também por verem a economia como um sistema autorregulado, com leis baseadas no equilíbrio, ainda que haja diferenças entre eles em relação às concepções de maior estabilidade ou instabilidade da economia.

Vou, nesse tópico, apreciar as primeiras aplicações sistemáticas do conceito, a partir da perspectiva de Tieben, e analisar as ideias desses primeiros autores. Em seguida, me dedico a uma análise mais extensa da principal obra de Adam Smith, *An Inquiry into the Nature and Causes of the Wealth of Nationst* (1776). Nessa obra, como veremos, apesar de haver efetivamente poucas analogias diretas com a natureza e nenhuma menção à Newton ou à Mecânica em geral, Smith argumenta exaustivamente a partir de relações proporcionais e de tendências ao equilíbrio. Seu raciocínio, mesmo em certa medida bastante crítico aos seus interlocutores principais, mercantilistas ou fisiocratas, pressupõe uma ordem natural para a sociedade assim como uma natureza humana, a partir dos quais se apontam diretamente proposições acerca de políticas econômicas. A Economia Política é abertamente considerada uma ciência aplicada dos políticos e dos capitalistas.

4.1.1 – Origens da ideia de equilíbrio econômico nos precursores de Adam Smith

Ao buscar pela origem das teorias sobre equilíbrio econômico, Tieben optou por alguns elementos que marcariam o que ele considera uma 'visão de equilíbrio':

> Concerning the origins of equilibrium economics, I have tried to do so by tracing the elements of what I have called the equilibrium vision. This vision included several elements such as the focus on the profit motive as a main economic incentive, a recognition of supply and demand as forces guiding a self-regulating economic order and, finally, the idea that self-regulation or free trade is benefiting the general well-being. I have demonstrated that we find all these elements in the works of Dudley North and Pierre de Boisguilbert, which is why I believe we may rightfully call them pioneers of equilibrium economics.[299]

Ao mesmo tempo, esses dois autores também teriam aberto duas diferentes visões sobre o equilíbrio: uma centrada em compreender o que seria a estabilidade da ordem natural econômica, outra voltada a estudar efeitos perturbadores dessa ordem quando ocorre um afastamento do equilíbrio.

---

[299] TIEBEN, Bert. *Op. cit.* p. 107

North era um comerciante internacional, tendo feito fortuna no comércio com regiões do Império Otomano, onde viveu por vinte anos, sendo depois eleito parlamentar no conturbado século XVII na Inglaterra. Tieben rechaça opiniões que apontam North como um precursor das teorias matemáticas do equilíbrio, ou mesmo que seu trabalho tivesse uma metodologia sistematicamente científica. North não seria um acadêmico, longe disso, seria um homem do comércio, depois envolvido com assuntos de Estado mas sem deixar de ser comerciante. Contudo, Tieben destaca que em *Discourse upon Trade* (1691) North desenvolve uma forma de lógica de equilíbrio parcial para formação de preços no mercado. Além disso, teria outro interessante diferencial:

> He referred to his method of investigation as a guarantee of the objectivity of the author. This was an interesting innovation. In the mercantile period, it was quite common to start an economic discourse with a disclaimer of some kind, as most pamphleteers were public officials and businessmen with obvious political or commercial interests (…). But not many took the trouble to defend their 'honour' in terms of a philosophical argument. North did. He said that his analysis consisted in logical deductions from self-evident truths, a method he associated with the "new" philosophy of Descartes.[300]

Para Tieben, a procura de North por um método de análise de lógica dedutiva e uma exposição objetiva está intimamente ligada aos seus interesses políticos. O *Discurso* foi publicado como um panfleto político à época dos debates no parlamento inglês sobre a recunhagem da moeda em circulação, diante da sua perda de valor por recortes e demais atividades ilegais, como o contrabando de barras de prata. Sem descartar suas ideias, Tieben ressalta que sua análise anda de mãos dadas com a sua 'visão' de uma ordem econômica liberal e sua crítica às interferências externas sobre os mercados.

O argumento de North parte da metáfora da balança e trata oferta e demanda como forças que empurram os preços do mercado a um nível estável. Nas suas palavras: "as more Buyers than Sellers raiseth the Price of a Commodity (…), [so the] Plenty of any thing makes it cheap"[301], princípio que seria uma 'máxima universal' de sua análise. Ainda estaria longe das análises modernas de oferta e procura como funções, esta concepção inicial apontaria para tendências de variação de preços por conta da razão entre oferta e procura – uma lógica tipicamente de proporcionalidades –, em vez da pressuposição de um preço de equilíbrio *a priori*.

[300] IDEM. *Ibidem.* p. 92
[301] Citado em IDEM. *Ibidem.* p. 93 North (1691[1907], 34)

O estudo dos efeitos das variações de oferta e procura nas oscilações do preço de mercadorias não eram uma novidade no seu período, mas outro diferencial de North era que tratava desses efeitos sobre a própria moeda e os metais preciosos, como se fossem eles próprios mercadorias como outras quaisquer. Isso o opunha às políticas mercantilistas e legislações protecionistas de então, assim como às concepções metalistas, de que o valor era intrínseco aos metais preciosos. North argumentou no *Discurso* contra as interferências do Estado no possível processo de recunhagem, como o aumento de taxas de juros por decreto, ou a proibição da exportação de barras de metais preciosos. Argumentou que a relação entre oferta e procura levariam a um equilíbrio entre as quantidades de moeda e de barras dos metais, evitando assim a falta de moedas para circulação, que era o grande temor diante de um processo de recunhagem. As moedas eram oferecidas pela Casa da Moeda (*Mint*); e caso as moedas valessem mais do que o metal em barra, as pessoas teriam um incentivo para ir à Casa da Moeda e cunhar seu metal em moedas, caso contrário, moedas poderiam ser facilmente derretidas para fazer as barras. "The buckets work alternately, when Money is scarce, Bullion is coyn'd; when Bullion is scarce, Money is melted"[302]. Assim, não seriam necessárias legislações para garantir a quantidade necessária de moedas em circulação; ao contrário: "This ebbing and flowing of Money, supplies and accommodates itself, without any aid of Politicians."[303]

Ademais, North teria antecipado o sentido por trás da ideia de 'mão invisível' de Adam Smith, onde se entende que pessoas agindo única e exclusivamente em benefício próprio, por ganância (*greed*), podem ter como resultado em conjunto o aumento da riqueza da nação, distribuído de uma forma ou de outra para todos, como explicitado no seguinte trecho:

> The main spur to Trade, or rather to Industry and Ingenuity, is the exorbitant Appetites of Men, which they will take pains to gratifie, and so be disposed to work, when nothing else will incline them to it. (…) The Glutton works hard to purchase Delicacies, wherewith to gorge himself; the Gamester, for money to venture at Play; the Miser to hoard; and so others. Now in their pursuit of those Appetites, other Men less exhorbitant are benefitted; and tho' it may be thought few profit by the Miser, yet it will be found otherwise, if we consider, that besides the humour of every Generation, to dissipate what another had collected, there is benefit from the very Person of a covetous Man; for if he labours with his own hands, his Labour is very beneficial to them who imploy him; if he doth not work, but profit by the work of others, then those he sets on work have benefit by their being employed.[304]

Um outro panfleto, de 1753, assinado por Roger North e intitulado *Discourse of the Poor*, seria na verdade de autoria de Dudley, irmão de Roger. Nesse texto, defende a abolição

[302] Citado em IDEM. *Ibidem.* p. 95 North (1691[1907], 36)
[303] Citado em IDEM. *Ibidem.* p. 96 North (1691[1907], 36)
[304] Citado em IDEM. *Ibidem.* p. 96 North (1691[1907], 27)

de algumas leis (*Poor and Settlement Laws*) pois vinculavam os trabalhadores às paróquias em que nasciam, impedindo que se mudassem para regiões onde haveria melhores oportunidades de emprego. Isso impediria que o mecanismo do preço regulasse uma melhor distribuição da mão-de-obra, agravando ainda os problemas de desemprego e pobreza que essas próprias leis deveriam combater. No entender de Tieben:

> These cases show that North consistently pursued a laissez-faire policy based upon the results of his equilibrium analysis. For him a society free of state intervention was a better society, because it gave people the freedom to pursue their own goals. That freedom would also allow prices to play their coordinating role and bring markets nearer to equilibrium. (…) North's policy recommendations reveal his firm belief that a free market economy can be an entirely self-regulating system.[305]

Na França, um dos primeiros a defender e teorizar sobre políticas liberais teria sido o magistrado Boisguilbert, quem Tieben acredita que introduziu na literatura econômica o termo '*laissez-faire*'. Seu foco era na denúncia do que seriam os efeitos desastrosos do envolvimento do Estado na economia. Diferente de North, que se centra nas tendências ao equilíbrio, sua análise aponta para os riscos do acúmulo de mudanças por parte de agentes externos aos mercados, como os governos, que levam ao afastamento crescente do equilíbrio.

Tieben ressalta diversos fatores históricos que levaram a um período de estagnação econômica da França na virada dos séculos XVI e XVII, como as diversas guerras em que a monarquia francesa estava envolvida, sucessivas carestias e perdas consideráveis com o exílio dos huguenotes após a revogação do Edito de Nantes. A opulência da própria monarquia se impunha sobre pesadas e diversas taxações, e os privilégios da nobreza resultavam em um sistema de impostos altamente regressivo, e que acabava sendo de ineficiente coleta pela própria resistência à sua cobrança por parte da população. No mais, a cobrança de pedágios desestimulava o comércio interno e taxações abusivas inibiam o consumo de alguns produtos, como o vinho, levando ao abandono de vinhedos.

Toda essa situação influenciou diretamente os escritos de Bousguilbert. Suas propostas de reforma fiscal e de livre comércio presentes em suas obras, como L*e détail de la France; la cause de la diminution de ses biens et la facilité du remède* (1695), se baseavam em concepções originais, como a relação entre subconsumo, perda de poder de compra e estagnação econômica. A estagnação é literalmente vista como uma situação de desequilíbrio, enquanto a opulência geral é o próprio equilíbrio natural, de onde a França se desviou pelo excesso e pela injustiça dos impostos. Boisguilbert, assim como outros de seu tempo, já criticavam os efeitos das altas

[305] IDEM. *Ibidem.* p. 96

taxas, ou da interferência do Estado no comércio, especialmente de grãos. Mas o seu diferencial estaria no fato de acreditar que pequenas mudanças nas taxas, impostos e regulamentações permitiriam que a prosperidade fosse naturalmente restaurada. Segundo Joseph Spengler, Boisguilbert teria sido o primeiro a conceber a economia como um sistema autônomo e autorregulado, altamente resiliente, com base em noções de uma 'ordem natural'. Ainda que sem utilizar um instrumental analítico muito sofisticado, entendia haver forças sociais atuando no sentido do equilíbrio. Para Spengler:

> His contribution consisted in his sequestering (however imperfectly) the economic order from the total societal system, in becoming aware of the comparatively autonomous character of this order, in discovering the essentially mechanical and psychological connections binding men together in an economic order, and in drawing attention to the manner in which the economic order was subject to disturbances by impulses originating in the political order.[306]

Tieben, por sua vez, ressalta as influências de sua formação religiosa, e que não seriam incoerentes com as influências da filosofia mecanicista desse período. Como se vê em Newton e demais, a ordem por trás das regularidades dos fenômenos naturais muitas vezes é associada à divindade cristã. E assim também a ordem natural econômica. A natureza, no pensamento de Boisguilbert, seria a guardiã do equilíbrio econômico. As noções de forças em equilíbrio são expressas:

> La nature donc, ou la Providence .. établissent d'abord une égale nécessité de vendre et d'acheter dans toutes sortes de trafics, de façon que le seul désir de profit soit l'âme de tous les marchés, tant dans le vendeur que dans le acheteur; c'est à l'aide de cet équilibre et de cette balance que l'un et l'autre sont également forcés d'entendre raison et de s'y soumettre.[307]

Aliás, vemos nesse trecho outro elemento importante destacado por Tieben, o de que a busca pelo lucro individual, pelo interesse pessoal, tem como efeito o bem geral. Nas situações de equilíbrio, as oportunidades naturais de lucro são todas exploradas, levando a opulência geral a um ponto máximo.

Ele também faz uso de analogias com situações naturais para exprimir suas ideias econômicas, como a balança e sua comparação das flutuações de preços e tendência a estabilização do mercado com a estabilização do rio Ródano provida pelo Lago de Genebra. A metáfora da balança é aplicada por Boisguilbert diretamente no caso do comércio de grãos, cuja

---

[306] Spengler, Joseph J. "Boisguilbert's economic views vis-à-vis those of contemporary réformateurs" *In: History of Political Economy*, vol. 16(1), 1984. p. 74

[307] Citado em TIEBEN, Bert. *Op. cit.* p. 101 Boisguilbert 1707c[1966], 992).

situação de equilíbrio seria quando oferta e demanda se igualassem, tal qual os pesos nos dois pratos de uma balança. No entanto, como destaca Tieben, diferente de North, Boisguilbert usa esse exemplo, não para apontar uma tendência natural ao equilíbrio, mas sim formas de destruição desse equilíbrio. Não apenas a indevida interferência do Estado, mas também o comportamento especulativo dos comerciantes, levavam a grandes oscilações no preço dos grãos, com consequências sociais preocupantes, sendo esse produto a base da alimentação da população. Diante disse, medidas como taxas sobre a exportação e demais regulamentações impediam que as forças naturais agissem para o estabelecimento do equilíbrio, e para isso fez uso da analogia com o efeito estabilizador dos lagos naturais sobre o fluxo dos rios – considerava o comércio como um canal natural justamente para amortecer as flutuações de preços.

Boisguilbert teria ainda relacionado o mercado de grãos a demais setores e atividades da economia; o efeito da variação do preço dos grãos se propaga para outros mercados. Ele descreveu cerca de 300 profissões na França, bem como suas interrelações, como uma 'corrente de opulência', e que somente teria um equilíbrio se todos os mercados estivessem em equilíbrio[308]. O desequilíbrio de um desses mercados poderia se espalhar para todos os demais, situação que considerava ser a da França desde os anos 1660. A fragilidade do equilíbrio geral foi ilustrada por ele como a delicadeza do mecanismo de um relógio – a metáfora mecanicista por excelência – para a qual a falha de uma única parte leva ao fim de seu funcionamento. Segundo Tieben:

> For him, general economic equilibrium referred to an ideal society, governed by wise legislators that obeyed the laws of nature. In reality economic regulations, levies and taxes, upset the operation of a system that would naturally govern economic life. To illustrate the fragility of this natural system he used the image of a watch. In the economic process "tous les sujets sont autant de pièces d'horloge qui concourent au commun mouvement de la machine, le dérangement d'une seule suffisant pour l'arrêter entièrement.[309]

Outros dois autores analisados por Tieben são Cantillon e Quesnay, nomes amplamente reconhecidos como precursores do pensamento econômico moderno. As principais contribuições de Cantillon, reunidas em *Essai de la nature du commerce en general* (escrito em 1730 e publicado em 1755) passam por uma concepção de economia de mercado como um mecanismo autorregulado que tende ao equilíbrio – ainda que incluindo elementos novos como incerteza, empreendedorismo e barganha para a determinação de preços – bem como ideias

[308] IDEM. *Ibidem.* p. 106
[309] IDEM. *Ibidem.* p. 107

sobre circulação de dinheiro e renda. Já Quesnay é muito conhecido pela sua criação, *Tableau Économique* (1758), sendo o grande nome da escola fisiocrática. Tieben afirma de tomou esses dois autores, deixando de lado outras interessantes fontes do século XVIII, porque reconhece em ambos duas diferentes tendências sobre equilíbrio econômico: "The difference that I shall discus is the familiar one of a stable versus an unstable economic order. There seems to be doctrinal kinship, not running along the line Cantillon-Quesnay, but along the lines North-Cantillon versus Boisguilbert-Quesnay"[310].

Joseph Spengler, por sua vez, considera Cantillon o primeiro economista moderno. Lembrando que Karl Marx teria apontado William Pety, e que outros apontavam Quesnay ou Adam Smith como precursores da Economia, Spengler considera Cantillon o principal precursor de ambas as escolas clássica e neoclássica. Para esse autor, "Cantillon was the first writer to describe at so great length the supposedly self-adjusting and essentially autonomous character of the economic system and to suggest the inadvisability (if not the impossibility) of attempting, by legislative action, to modify the behaviour of that system"[311].

Cantillon tornou-se um banqueiro e mercador na juventude, fazendo fortuna nos anos iniciais do século XVIII. Sua principal contribuição em seu *Essai*, Segundo Spengler, e também destacada por Tieben, seria sua teoria sobre o mecanismo de auto ajuste dos preços, com base na concepção da distinção entre 'valor intrínseco' e 'preço de mercado' das mercadorias. Para Tieben, Cantillon desenvolveu uma espécie de teorema do valor-terra, tendo em vista que o valor intrínseco de toda mercadoria poderia ser medido em quantidades de terra e trabalho necessário para produzi-la; como a pressão do aumento da população reduzia o preço do salário ao mínimo da subsistência, também o trabalho seria atrelado à quantidade de terra necessária, resumindo sua teoria de valor efetivamente à terra como fonte ou origem de valor. O preço de mercado, por sua vez, não coincide com o valor intrínseco, pois oscila de acordo com a dinâmica da oferta e da procura; porém, em sociedades organizadas, onde o consumo das mercadorias seria constante e uniforme, os seus preços não se distanciariam muito dos seus valores intrínsecos.

A chave para esse mecanismo que levaria o preço em direção ao valor intrínseco seria a competição no mercado: vendedores tentando obter os preços mais altos, e compradores, os mais baixos. E os agentes do equilíbrio seriam os chamados 'empreendedores' do mercado, aqueles comerciantes ou produtores que mudam de ramo, deixando mercados decadentes em

---

[310] IDEM. *Ibidem.* p. 110

[311] SPENGLER, Joseph J. "Richard Cantillon: First of the moderns", *In: Journal of Political Economy*, vol. 62, 1954. p. 424

busca de mercados mais atraentes. Tieben lembra que a ideia de que agentes atuando em interesse próprio determinando os rumos da produção e comércio não eram novas, mas afirma que o que diferencia Cantillon era compreender o mecanismo dos preços também como uma forma de alocação de recursos escassos, que na sua busca por lucros – ou seja, os empreendedores tendiam a promover uma distribuição mais eficiente dos recursos. Contudo, Cantillon não via a possibilidade de estender o mecanismo do preço a nível internacional, "He observed all kind of endogenous changes and frictions that in reality made international monetary equilibrium an improbable affair"[312]. Daí suas posições relativas a políticas de comércio internacional ainda serem baseadas nas noções mercantilistas acerca das preocupações sobre a balança de comércio favorável ou desfavorável entre os países.

Por outro lado, Tieben ainda destaca a importância da concepção de um modelo de circulação entre dinheiro, mercadorias e renda em uma sociedade em equilíbrio. Dividindo a sociedade entre fazendeiros, senhores de terra e artesãos, entende que a circulação tem início com a produção da terra, donde derivam direta ou indiretamente todas as demais produções. A renda dessa produção é dividida entre renda para os senhores e para cobrir custos de produção, o que resta é gasto com comodidades da cidade. Os senhores, por sua vez, também gastariam o que sobra de suas próprias rendas em comodidades, não havendo nesse modelo, de fato, uma concepção efetiva de 'capital' como parte da saída de um ciclo a ser acrescida no ciclo seguinte. Tieben também argumenta que o modelo carece ainda de um elemento temporal: "Such effects are lacking in Cantillon's circular flow, which is not surprising given the failure to include a time interval between inputs and outputs"[313]. Mesmo com o crescimento da população, a depender de fatores como recursos naturais, tecnologia e cultura, presume-se que metade dela vive no campo e metade na cidade, e seu modelo de circulação entre produção, dinheiro e renda poderia permanecer o mesmo indefinidamente. Ainda assim, tomando por base o mecanismo dos preços como forma de alocar recursos, por iniciativa de agentes independentes, Tieben entende que a estabilidade dessa circulação era entendida como um processo dinâmico.

Quesnay, diferente de seus antecessores, era médico de formação, apenas se dedicando a assuntos de Economia mais tarde. Também defensor do livre comércio e de reformas nos impostos, teria desenvolvido suas ideias a partir do modelo de circulação de Cantillon. Tieben cita Schumpeter, para quem o *Tableau Économique* seria melhor chamado como *Tableau* Cantillon-Quesnay, sendo o primeiro método a demonstrar explicitamente a natureza do

[312] TIEBEN, Bert. *Op. cit.* p. 114
[313] TIEBEN, Bert. *Op. cit.* p. 115

equilíbrio econômico[314]. Tieben concorda com a percepção de que Quesnay parte do modelo de Cantillon e o aprofunda, mas seguindo a linha 'pessimista' de Boisguilbert, pois o *Tableau* teria sido desenvolvido para apreciar as possíveis causas e consequências de um desequilíbrio na circulação de mercadorias, dinheiro e renda.

O modelo de Quesnay mantêm a divisão da sociedade nas três classes, senhores de terra, fazendeiros e artesãos, sendo que apenas os fazendeiros seriam trabalhadores 'produtivos', pois toda a produção se origina na terra. Trabalhadores das cidades apenas transformavam matéria prima natural, não se criando nada novo, sendo 'estéreis' ou 'improdutivos', e os senhores de terra, também improdutivos, apenas gastavam a renda que ganhavam dos fazendeiros. Seu modelo teria sido o primeiro modelo a distinguir o que seria entendido posteriormente como 'capital fixo' e 'capital variável'[315]. O modelo pressupunha ciclos (basicamente ciclos anuais, tendo em vista ser este o período comum das colheitas naquela época na França), sendo que ao final de cada ciclo, o produtor tem como retorno dinheiro para cobrir os custos e uma sobra a ser investida no ciclo seguinte. Compreendia-se que o crescimento da riqueza nacional dependia fundamentalmente na relação entre a demanda por produtos da agricultura e da indústria, sendo que um aumento na demanda pela indústria poderia levar a uma redução do aumento geral da riqueza, e que o entesouramento de dinheiro era também prejudicial por não ajudar no crescimento da riqueza. Por fim, e não menos importante, o modelo foi graficamente apresentado como um diagrama onde se mostram as trocas de dinheiro e mercadorias entre as três classes, uma abstração das relações de troca na sociedade, visto com admiração por seus contemporâneos.

As três condições para o equilíbrio econômico seriam as seguintes, segundo Tieben:

> First, (…) expenditures and receipts are balanced for all classes. In equilibrium each class receives just enough money to meet its financial requirements. Second, from the input-output table it can be inferred that also in real terms supply equals demand in each class. Third, taking account of the time element, it appears that the *Tableau* describes an economy in a stationary equilibrium. At the end of the production period, both the productive and the sterile class have just sufficient capital to reproduce the same gross output in the next period. Real production, therefore, continues over time at the same level.[316]

[314] TIEBEN, Bert. *Op. cit.* p. 120

[315] "Quesnay (…) regarded capital as consisting of a series of "advances". Fixed capital or "original advances" were livestock, buildings and implements. Fixed capital also included the "landlord's advances" – drainage, fencing and other permanent land improvements. Variable capital or "annual advances" comprised all the expenses incurred during the period of production, for example wages and raw materials (Quesnay 1766[1888], 310, n.1)" IDEM. *Ibidem.* p. 120

[316] IDEM. *Ibidem.* p. 123

No entanto, Tieben entende que o *Tableau* não foi pensado entendendo-se que a economia necessariamente seguiria em estado estacionário. Sua função era analisar situações em que ocorre um afastamento do equilíbrio e quais as suas consequências. Quesnay e Mirabeau (1749-1791) trabalharam em diversas simulações, alterando elementos no *Tableau* em que o equilíbrio estaria desfeito. Haveria três causas para o desequilíbrio, segundo estes dois autores: diminuição do gosto (*change in tastes*) por produtos da agricultura, mudança nos métodos de taxação dos produtos e a redução do controle dos mercados. No primeiro caso, ao se destinar mais recursos para os artesãos, que não tem o mesmo capital que os produtores agrícolas, a renda global diminuiria. No segundo caso, variações nas taxas levariam a variações na renda dos fazendeiros, podendo aumentá-las ou diminui-las. No terceiro caso, a liberdade de comércio, nacional e internacional, iria estimular o aumento da renda na agricultura ao permitir que os fazendeiros tivessem melhores preços para seus produtos.

Entretanto, não haveria, no modelo de Quesnay e dos fisiocratas, nenhum mecanismo de estabilização, de forças que naturalmente levariam à retomada do equilíbrio. Esta seria a sua maior ligação com a tendência 'pessimista' de Boisguilbert. Tieben afirma que os fisiocratas contavam com a atuação do próprio monarca como o agente que, convencido dos princípios fisiocratas, incidiria sobre a economia reformando os impostos e liberando o comércio. Não trabalhavam com mecanismos de preço, como Cantillon. É nesse sentido que Tieben afirma que tanto Quesnay quanto Cantillon tinham desenvolvido ferramentas diferentes, mas sem trocá-las entre si. Enquanto Cantillon propusera um mecanismo de preços com base na oferta e procura, e que servia como mecanismo de otimização da alocação de recursos escassos, não tinha qualquer concepção de capital; já Quesnay desenvolveu um sistema mais completo por suas concepções de capital constante e variável, mas carecia de qualquer mecanismo de preços que permitisse a retomada do equilíbrio.

Mesmo assim, Tieben ainda entende que Quesney, em alguns casos, imaginava a existência de um ponto final de estabilidade para situações de desequilíbrio, um nível inferior a ótimo ('*sub optimal level*'), como mostra a seguinte citação:

> I believe it is necessary to represent here and to provide calculations which describe in summary form, the fixed state of a nation, where through defects in cultivation, productive advances yield a revenue which is less than in a state of prosperity, on which the calculations of the Tableau are based. Such a state of poor cultivation can persist for some time without continual deterioration, because the two active classes refund the cost of their upkeep to each other, and so this state of weakness and depopulation could even stabilize at a fixed point, if the Nation were subject to absolutely no external shocks; but one will see what enormous degradation this state of economic stagnation causes to the mass of wealth of the Nation, and in consequence what reduction in its vigour, its power, its population, and indeed its physical and

> political existence, will result from the slightest errors in a subject where so few people yet wish to understand the consequences." (Quesnay 1764, quoted in Eltis 1996, 25).[317]

Mirowski, por sua vez, entende que o surgimento da escola fisiocrática, especialmente pela obra de Quesnay, teria sido um análogo no campo do pensamento econômico da ascensão da mecânica racional cartesiana, especialmente por ocorrer na França, país de Descartes. Quesnay era um médico de renome e publicou trabalhos de grande repercussão acerca da circulação sanguínea e técnicas de sangramento, trabalhos tipicamente cartesianos. Segundo Mirowski:

> The Cartesian influence on this work is pervasive. The human body is treated as interchangeable with a machine, and more to the point, the coronary system is reduced to a pump and some tubes. The vital process is equated with the motion of the blood, which, notably, had to conform to both conservation of volume and conservation of motion for Quesnay's results to be intelligible.[318]

Mais adianta, Mirowsi complementa:

> The parallels between Quesnay's medical theories and his political economy are extensive. Quesnay's understanding of the configuration of the cardiovascular and economic systems are identical; health in both instances means the unobstructed flow of a conserved substance through the system. More profoundly, just as the major vital processes had been supposedly reduced to the motion of a single substance, so, too, were the motley of economic activities reduced to the motion of a unique value substance across some class boundaries.[319]

O fato de Quesnay e seus seguidores, os primeiros a se intitularem *économistes*, serem grandes admiradores de Descartes, e da escola fisiocrática francesa ter efetivamente importado as concepções cartesianas de ciência para a Economia Política, seria, para Mirowski, o principal motivo para as escolas convencionais da História da Economia moderna verem nele o grande pioneiro. O *Tableau* seria a aplicação literal da metáfora genérica *corpo*/*movimento*/*valor*, sendo a circulação de uma substância-valor conservada, originada na agricultura, distribuída pelos canais de circulação por toda a sociedade. Longe de operar meramente em termos de analogias, há descrições dos mecanismos internos do sistema em termos tipicamente mecanicistas: "the Tableau reproduces the tubes of tin, with all flows eventually returning to the pump/landlords. As the aim of bloodletting was to free up circulation in order to restore

[317] IDEM. *Ibidem.* p. 126
[318] MIROWSKI, Philip. *Op. cit.* p. 155
[319] IDEM. *Ibidem.* p. 157

health, the physiocratic advocacy of freer trade was to free up the circulation of value to restore national wealth"[320].

Com a ideia de uma substância-valor física, identificada como o próprio grão (*blé*) produzido pela terra, em circulação no sistema, e sendo tomadas por base as leis de conservação, no entender de Mirowski, as leis naturais da sociedade são reduzidas às leis naturais físicas. A produção agrícola é onde o valor é criado, o comércio é por onde ele flui, conservado, e o consumo, onde é destruído. Quesnay e Mirabeau repetiriam esses temas em diversas situações:

> "Les lois naturelles de l'ordre des societes sont les lois physiques memes de la reproduction perpetuelle des biens necessaire a la subsistence, a la conservation et la commodite des hommes" [The natural laws of social order are the very same physical laws of the reproduction of goods necessary for subsistance, for conservation and the comfort of men.] (in Mourant 1940, p. 55). In a theme to be repeated ad nauseam over the next two centuries, his disciple Mirabeau insisted, "la science economique est approfondie et de-veloppee par la raisonnement; mais sans les calculs, elle serait toujours une science indeterminee, confuse et livree partout a l'erreur et au prejuge" [economic science is deepened and developed by reason; but without calculation, it would always be an indeterminate science, confused and confounded everywhere by error and prejudice] (in Weulersse 1910, p. 46).[321]

Por fim, tanto Mirowski quanto Tieben concluem suas análises dos pensadores anteriores a Adam Smith com a obra de Turgot. Contudo, enquanto o primeiro, mais preocupado com as teorias do valor e de conservação, entende que o pensador francês acaba caindo em contradições ao tentar evitar uma noção substancial de valor, o segundo argumenta que Turgot pode ser considerado uma espécie de 'elo perdido' entre o *Tableau* e as teorias modernas de equilíbrio econômico.

Turgot, como já mencionado na análise de Koselleck, era um típico membro da república das letras na França oitocentista, tendo servido como agente do Estado em diversos cargos. Como ministro de Luís XVI, 'controlador geral das finanças', tentou implementar uma agenda reformista, a começar pelo fim da taxação do comércio de grãos, motivo de grande resistência dos conselheiros do rei; seu tempo no ministério não passou de vinte meses. Teria conhecido Quesney e os demais fisiocratas, admirava as formulações do *Tableau*, sendo às vezes apontado, ele mesmo, como fisiocrata. Contudo, Tieben entende que, além das diferenças relativas à questão da concepção de 'valor', Turgot superou Quesnay justamente nos limites apontados para o seu modelo, em especial as mudanças no mercado e o mecanismo de preços, aplicando o conceito de equilíbrio econômico de modo radicalmente diferente dos fisiocratas.

---

[320] IDEM. *Ibidem.* p. 158
[321] IDEM. *Ibidem.* p. 158

Suas ideias, expressas principalmente em Réflexions sur la formation et la distribution des richesses (1766) e *Valeurs et monnaies* (1769), partem de uma diferenciação cuidadosa entre três conceitos diferentes de valor: o 'valor estimado' das mercadorias ('*esteem value*'), de modo subjetivo, com base em noções de 'utilidade' e 'escassez'; o 'valor corrente' ("*current*' ou '*mean*' *value*), determinado pela relação entre oferta e procura; e o 'valor fundamental' ('*fundamental value*'), pensado em termos de custos de produção. A competição pressionaria os valores correntes a se aproximarem dos valores fundamentais, de modo semelhante ao desenvolvido por Cantillon. Em sua análise, Turgot parte de situações simples, de trocas entre dois indivíduos e duas mercadorias, depois quatro indivíduos e duas mercadorias, muitos indivíduos e duas mercadorias, chegando a muitos indivíduos e muitas mercadorias, incluindo ainda questões temporais envolvendo mercados presentes e mercados futuros, ou seja, de modo cada vez mais complexo. A livre competição implicaria necessariamente uma tendência dos preços a se aproximarem de seus custos.

Tieben destaca ainda em que suas reflexões acerca de capital essa concepção de equilíbrio seria ainda mais evidente. O tratamento dado ao capital não seria muito distinto do concebido por Quesnay, mas enquanto esse considerava apenas a produção agrícola, Turgot o estendia a todos os setores produtivos. O mecanismo dos preços, assim, cumpriria o papel de otimização da distribuição de recursos; variações nas taxas de lucro entre os diferentes setores levariam os empreendedores a realocar seu capital, havendo uma tendência, portanto, a uma uniformização da taxa de lucro. A seguinte citação mostra esse raciocínio em termos de uma típica analogia com o equilíbrio hidrostático.

> Les différents emplois des capitaux rapportent donc des produits très inégaux; mais cette inégalité n'empêche pas qu'ils n'influent réciproquement les uns sur les autres, et qu'il ne s'établisse entre eux une espèce d'équilibre, comme entre deux liqueurs inégalement pesantes, et qui communiqueraient ensemble par le bas d'un siphon renversé, dont eles occuperaient les deux branches; elles ne seraient pas de niveau, mais la hauteur de l'une ne pourrait augmenter sans que l'autre ne montât aussi dans la branche opposée.[322]

Tieben lembra ainda que Turgot também se diferenciava dos fisiocratas ao não condenar a prática de guardar dinheiro (*saving*, *hoards*), ressaltando sua aplicabilidade futura em investimentos os mais diversos, de modo que o dinheiro acabe voltando à circulação. Teria inclusive estudando os efeitos das taxas de juros como possíveis formas de estabilização da oferta e procura por capital. Assim, Tieben entende que Turgot teria de fato conseguido ser o

[322] Citado em TIEBEN, Bert. *Op. cit.* p. 129 (Turgot 1766[1844], 57-58).

‘elo perdido’, a junção das contribuições de Cantillon e Quesnay com suas próprias reflexões, onde descreve diversos mecanismos que dariam estabilidade à economia. Lamenta que os seguidores de Quesnay não teriam aproveitado as suas contribuições, “He could have helped Quesnay to explain the step-by-step process which takes the capital-producing economy from disequilibrium to equilibrium. A full explanation of this kind had to await the pioneering work of Knut Wicksell more than a century later.”[323]

4.1.2 – Adam Smith

A obra de Adam Smith é discutida tanto por Mirowski quanto por Tieben por motivos distintos. O primeiro, interessado na concepção de valor e da importação dos princípios físicos de conservação da quantidade de movimento e da energia, entende que Smith aprofunda a concepção adotada pelos fisiocratas de valor como uma substância que flui pelos mercados ao incluir o trabalho de toda a produção de mercadorias, não apenas as agrícolas, como fonte de valor. Na sua opinião, porém, a influência das ciências da natureza não seria tanto por Newton, e sim mais diretamente por Descartes. O segundo, interessado em como as ideias de equilíbrio são desenvolvidas por Smith, não descarta as influências do naturalismo em seu pensamento, suas ‘visões’, mas busca compreender também sua base racional e empírica. Destaca que Smith acaba utilizando as ideias de equilíbrio de duas formas distintas, uma mais estática, fundada na compreensão de uma ordem natural para a sociedade, e outra mais processual, relativa aos estados de progresso, estagnação ou decadência das nações. Voltarei a esses dois autores depois de fazer algumas considerações, tendo em vista as análises feitas nos capítulos anteriores.

A leitura de *An Inquiry into the Nature and Causes of the Wealth of Nations* foi surpreendente, haja vista tantos elementos que se relacionam com o que venho analisando em minhas pesquisas até agora. A começar pelo próprio título, que mereceria um comentário mais extenso, pois é curioso como em um único título se reúnem tantos conceitos expressivos: ‘inquérito’ como o ideal epistemológico da pesquisa científica (à inglesa), ‘natureza’ e ‘causas’ como o naturalismo imposto à visão das sociedades, ‘*wealth*’ como mais um conceito típico dos ingleses (*stock*, *labour*, *bulk*, *wealth*, *commonwealth* etc.) de difícil tradução, e, por fim,

[323] IDEM. *Ibidem.* p. 130

‘nações’, evidentemente, o corte social e político clássico. Sem dúvida, chamar essa obra apenas de ‘*A riqueza das nações*’ diminui consideravelmente seu significado.

Tendo tantos elementos no próprio título, estranhei, a princípio, que a palavra equilíbrio apareça uma única vez em toda a obra, e que Newton, Descartes, ou outros filósofos da natureza, assim como suas teorias, sequer sejam citados. No entanto, logo se percebe que Adam Smith pensa em termos de razões proporcionais e tendências ao equilíbrio o tempo todo, integrando o conjunto das atividades produtivas e mercados de modo sistemático, apresentando uma ordem natural para as sociedades. Smith não escapa de fazer suas próprias analogias com fenômenos naturais, apesar de serem poucas, mas o mais evidente é que seu modo de pensamento é muito similar aos dos filósofos da natureza, e em diferentes aspectos. Não apenas pela lógica das relações proporcionais, mas também por, assim como Galileu, Newton, Boyle, entre outros, Smith valorizar o conhecimento técnico e fazer questionamentos radicais contra o pensamento hegemônico, com evidentes preocupações ontológicas, no seu caso acerca da riqueza, e consequentes críticas às políticas econômicas mercantilistas equivocadas adotadas pelas diferentes nações europeias. Sobre isso, é curioso notar que, se Smith insiste diversas vezes que é o ‘trabalho’ a fonte de riqueza, e não os metais preciosos, e como as políticas mercantilistas são inconsistentes, a expressão ‘mão invisível’, por sua vez, apareça também uma única vez na obra inteira – o que não impediu que ficasse marcada como o cerne de seu sistema, ao passo muitas de suas preocupações ontológicas principais e de algumas das políticas que defendia ficaram obscurecidas com o tempo.

Nos próximos tópicos vou abordar alguns dos principais temas que considero relevantes que ele aborda ao longo de sua obra. São eles: a ideia do trabalho, e não do dinheiro ou dos metais preciosos, como verdadeira origem da riqueza (talvez sua principal questão ontológica), e sua apologia da divisão de trabalho, inclusive na produção do conhecimento; noções abstratas de ‘quantidade de trabalho’, ‘quantidade de ciência’, ‘valor natural’; reflexões sobre o caráter da Economia Política como ciência aplicada, e elogio ao conhecimento técnico (dos artesãos, mercadores etc.); relações proporcionais aplicadas de forma realmente generalizada, em geral ao tratar de casos de tendência ao equilíbrio; analogias mecânicas e hidrodinâmicas sobre fluxos de moedas, metais, mercadorias e trabalhadores; noções de ordem natural das coisas e natureza humana, ‘natural’ usado tanto como espontâneo quanto como necessário ou ordinário; noções temporais de progresso, estagnação e retrocesso, porém ainda nos marcos da Ordem, e não da História; aceitação tácita da divisão da sociedade em classes, e da posse da terra por parte dos senhores; moralismo na definição de trabalho produtivo / improdutivo; anglofilia e eurocentrismo indisfarçados. Como critério para apresentação dos temas, busquei ir do que

aparentemente se apresenta de modo mais 'racional' em sua obra, no sentido mesmo de um modo de pensamento estruturado, ao que considerei os aspectos mais abertamente ideológicos ou morais, seja nos termos dualistas do pensamento iluminista, seja pela naturalização das relações sociais burguesas e capitalistas.

4.1.2.1 – Plano da obra e reflexões sobre a Economia Política

Seu livro é dividido em cinco partes, e Adam Smith abre sua "Introdução e plano de trabalho" com o que parece mais central para a sua obra: assumir que o trabalho é a única fonte de riqueza das nações.

> The annual labour of every nation is the fund which originally supplies it with all the necessaries and conveniences of life which it annually consumes, and which consist always either in the immediate produce of that labour, or in what is purchased with that produce from other nations.[324]

A partir dessa constatação, desenvolverá todos os temas de sua obra. Smith entende que as nações são melhor ou pior providas de suas necessidades e conveniências em proporção a essa quantidade total de trabalho, se grande ou pequena. Duas circunstâncias estariam envolvidas nessa proporção: (1) habilidade, destreza e julgamento na aplicação do trabalho, e (2) relação entre trabalho produtivo (*useful labour*) e improdutivo. Ao distinguir as nações do mundo entre 'selvagens' e 'civilizadas', sendo que, nas primeiras, a maior parte da população estaria voltada ao trabalho produtivo e mesmo assim seriam miseráveis, constata que a primeira circunstância seria mais importante, dado que nas nações civilizadas, ao contrário, uma parte da população sequer trabalha, ou trabalha de modo improdutivo, e mesmo assim pode consumir até cem vezes o produto do trabalho do que aqueles que realmente trabalham. Assim, seu primeiro objetivo é compreender as causas desse melhoramento nas nações civilizadas e o ordenamento com que a produção é naturalmente distribuída entre as diferentes classes sociais: "The causes of this improvement, in the productive powers of labour, and the order, according to which its produce is naturally distributed among the different ranks and conditions of men in the society, make the subject of the first book of this Inquiry"[325].

[324] SMITH, Adam. *An Inquiry into the Nature and Causes of the Wealth of Nations.* Chicago: Univertity of Chicago Press, 1977. ElecBook Classics, 1281 páginas. p. 12
[325] IDEM. *Ibidem.* p. 13

Seguindo na lógica das proporcionalidades, porém, admite que esse maior ou menor produto do trabalho depende também da segunda circunstância antes citada, ou seja, da relação entre trabalho produtivo e improdutivo:

> The number of useful and productive labourers, it will hereafter appear, is everywhere in proportion to the quantity of capital stock which is employed in setting them to work, and to the particular way in which it is so employed. The second book, therefore, treats of the nature of capital stock, of the manner in which it is gradually accumulated, and of the different quantities of labour which it puts into motion, according to the different ways in which it is employed.[326]

Assim, depois de estudar o poder produtivo do trabalho, vai estudar o que o coloca em movimento: o capital. Importante destacar que ele usa o conceito de capital, mas também o de estoque (*stock*); capital seria uma fração do estoque, mas nem todo estoque é aplicado como capital. Acho interessante o conceito de estoque, pois se refere a uma noção bem prática da riqueza, diferente de tesouro (mais crua e estática) e também de capital (mais abstrata). Estocar é necessário, desde o estoque de grãos para o inverno, até o estoque de mercadorias e moedas para mercadores, industriais e banqueiros; não é algo que se guarda indefinidamente, é algo que se acumula (de modo potencial) para depois se colocar em movimento (de modo efetivo, *actual*).

Em seu terceiro livro, busca entender o que seria o desenvolvimento natural de uma sociedade, partindo inicialmente de seu desenvolvimento na produção do campo. Entende que alguns países privilegiam mais a produção do campo e outros a produção das cidades, sendo que poucas nações teriam igualmente valorizado ambas as produções. Contudo, apesar da ordem natural indicar para um primeiro desenvolvimento na produção do campo para depois se desenvolver a produção das cidades, entende que desde a queda do Império Romano, a política da Europa foi mais favorável à produção das cidades, e busca compreender como o crescimento das cidades e do comércio ajudou a fazer progredir o campo.

Já em seu quarto livro, busca analisar criticamente os dois grandes Sistemas de Economia Política, o mercantil, moderno, e o agrário, antigo (mas que é representado pelos fisiocratas). Ele se dedica muito mais a analisar o mercantil, pois é o que de fato está aplicado em todos os países europeus, e só dedica um pouco ao modelo fisiocrata, como veremos adiante, por admirá-lo em sua coerência, e no fundo ter mais sentido com sua própria ideia de origem da riqueza em algo produzido (grãos) em vez da ideia de valor por base nos metais preciosos.

[326] IDEM. *Ibidem.* pp. 13-14

Nesse aspecto, faz interessantes relações entre interesses individuais ou de classe e a produção de teorias da Economia Política:

> Though those different plans were, perhaps, first introduced by the private interests and prejudices of particular orders of men, without any regard to, or foresight of, their consequences upon the general welfare of the society; yet they have given occasion to very different theories of political economy; of which some magnify the importance of that industry which is carried on in towns, others of that which is carried on in the country.[327]

Seu quinto livro, por fim, é dedicado aos gastos necessários do soberano ou da '*commonwealth*' (essa, aliás, outra noção tipicamente inglesa, talvez decorrente da transição entre o tempo das monarquias para o tempo das repúblicas burguesas). Neste livro, discute os gastos com defesa, justiça, instituições e obras públicas, como as necessárias para manter o comércio, instituições educacionais para os jovens e outras para todas as idades, assim como os gastos necessários para a 'dignidade' do soberano. Discute ainda as fontes dos recursos do soberano, como deveriam ser cobrados os impostos, assim como as políticas de endividamento público e seus efeitos.

Em poucas páginas, portanto, os elementos fulcrais em questão aparecem: a centralidade da ideia de trabalho como fonte da riqueza, e de capital como o que coloca esse trabalho em movimento; a ideia de ordem natural que leva ao aumento da opulência geral, uma noção de progresso ainda nos marcos da Ordem, e não da História, e também da ordem natural da divisão social; a lógica da proporcionalidade aplicada de modo generalizado; noções tipicamente inglesas, como labour, estoque e *commonwealth*; além de várias noções dualistas, tipicamente iluministas, como trabalho produtivo X trabalho improdutivo, nações selvagens X nações civilizadas, campo X cidade, sistema comercial/moderno X antigo/agrário.

Entretanto, afora o breve comentário acima citado sobre a origem das primeiras teorias da Economia Política terem surgido a partir de "interesses privados e dos preconceitos de uma ordem particular de homens" sem nenhuma preocupação com o bem estar geral da sociedade, Adam Smith não se dedica no início de sua obra a estabelecer maiores definições ou a qualquer debate teórico-metodológico acerca da Economia Política. Essas definições e algumas considerações são feitas, mas de modo disperso ao longo da obra, ou mais detalhadamente no Livro IV, em que discute os dois sistemas, o mercantilista e o fisiocrata.

Logo no início do Livro I, porém, faz já algumas primeiras considerações interessantes sobre a produção do conhecimento e sua relação com as técnicas. No primeiro capítulo, em que

[327] IDEM. *Ibidem.* p. 14

discute os efeitos benéficos da divisão de trabalho, Smith aponta como um desses efeitos a própria criação das máquinas, que tanto auxiliam a produção e aumentam a produtividade. O fato de alguém se concentrar em uma tarefa específica, e não em um conjunto de tarefas muito distintas, permitiria com maior facilidade a criação de máquinas para facilitar essa tarefa específica. De modo simétrico, se daria o mesmo na produção de conhecimento científico, onde a divisão do trabalho – ou seja, o reducionismo e a divisão em ramos do conhecimento – permitiria uma maior "quantidade de ciência":

> Many improvements have been made by the ingenuity of the makers of the machines, when to make them became the business of a peculiar trade; and some by that of those who are called philosophers or men of speculation, whose trade it is not to do anything, but to observe everything; and who, upon that account, are often capable of combining together the powers of the most distant and dissimilar objects. In the progress of society, philosophy or speculation becomes, like every other employment, the principal or sole trade and occupation of a particular class of citizens. Like every other employment too, it is subdivided into a great number of different branches, each of which affords occupation to a peculiar tribe or class of philosophers; and this subdivision of employment in philosophy, as well as in every other business, improves dexterity, and saves time. Each individual becomes more expert in his own peculiar branch, more work is done upon the whole, and the quantity of science is considerably increased by it.[328]

Porém, é necessário ir até o Livro IV para se ter algumas definições e considerações mais sistemáticas sobre a Economia Política. Na introdução desse livro, onde compara os diferentes sistemas de política econômica (comercial, moderno, e agrícola, antigo), Adam Smith afirma:

> Political economy, considered as a branch of the science of a statesman or legislator, proposes two distinct objects: first, to provide a plentiful revenue or subsistence for the people, or more properly to enable them to provide such a revenue or subsistence for themselves; and secondly, to supply the state or commonwealth with a revenue sufficient for the public services. It proposes to enrich both the people and the sovereign.[329]

Ou seja, trata-se de um "ramo da ciência" voltado diretamente à ação política – de certo modo, portanto, uma tecnologia social. De fato, se propõe a compreender a natureza e as causas da riqueza das nações, mas de modo a aumentá-la. E é interessante seu duplo propósito, de enriquecer tanto o 'povo' quanto o 'estado' (ou '*commonwealth*'...). Entendo que a apresentação desses dois objetivos busca passar uma noção de que a Economia Política seria uma técnica neutra – o que não deixa de ser uma forma de mascarar seu caráter classista. E o

[328] IDEM. *Ibidem.* p. 25
[329] IDEM. *Ibidem.* p. 557

faz em dois sentidos, aliás. Primeiro, por parecer igualitário ao falar em 'povo' em geral, ainda que sua obra se fundamente na divisão de classes sociais. E, segundo, por concentrar no Estado e na figura do soberano, tomados como dados da realidade, os provedores dos serviços públicos para toda a comunidade, ofuscando todos os efetivos interesses de classe que a monarquia representa na sociedade.

Contudo, é verdade que Adam Smith não o faz de modo ingênuo, talvez o faça como um *practical man*... Ou seja, assume a divisão de classes como um dado da realidade, mas não deixa de perceber – e denunciar – como os interesses específicos de setores das classes (por exemplo, os comerciantes) interferem na produção do conhecimento. No capítulo 1 desse mesmo livro, onde se apresentam os princípios do 'sistema comercial', ele estuda os argumentos dos seus defensores acerca dos cuidados com a balança de comércio entre os países, especialmente o controle sobre os metais preciosos. Voltarei a esses mesmos argumentos mais adiante, mas o que importa aqui é que Adam Smith faz as seguintes considerações acerca do conhecimento técnico dos comerciantes sobre sua própria atividade como superior ao dos leigos, e como isso influenciou 'os políticos':

> Such as they were, however, those arguments convinced the people to whom they were addressed. They were addressed by merchants to parliaments and to the councils of princes, to nobles and to country gentlemen, by those who were supposed to understand trade to those who were conscious to themselves that they knew nothing about the matter. That foreign trade enriched the country, experience demonstrated to the nobles and country gentlemen as well as to the merchants; but how, or in what manner, none of them well knew. The merchants knew perfectly in what manner it enriched themselves. It was their business to know it. But to know in what manner it enriched the country was no part of their business. This subject never came into their consideration but when they had occasion to apply to their country for some change in the laws relating to foreign trade.
>
> It then became necessary to say something about the beneficial effects of foreign trade, and the manner in which those effects were obstructed by the laws as they then stood. To the judges who were to decide the business it appeared a most satisfactory account of the matter, when they were told that foreign trade brought money into the country, but that the laws in question hindered it from bringing so much as it otherwise would do.[330]

É muito curioso como nesses parágrafos ele acaba relacionando questões epistemológicas e ideológicas sobre as relações entre técnicas, conhecimento e política. Assim, ao mesmo tempo em que o conhecimento técnico é valorizado, é também colocado em perspectiva social pelos interesses envolvidos. Mas não se deixa de tratar a Economia Política como um campo de conhecimento; como veremos adiante, Smith vai analisar criticamente as

[330] IDEM. *Ibidem.* p. 564

teorias mercantilistas e fisiocratas, assumindo, inclusive, algumas de suas próprias premissas e, a partir delas, demonstrando inconsistências em ambas. Isso porque, mesmo afirmando que alguns argumentos dos mercantilistas são sofismas, não deixa de tratá-los como partes de um corpo teórico, que por sua vez é a base da política econômica das diversas nações europeias.

Por fim, cabe ressaltar que, como veremos com Tieben, apesar de seu pensamento ser sistemático e racional, de definir conceitos, categorias e teorias, Adam Smith não apresenta dados empíricos para grande parte de suas afirmações, nem tampouco sistematiza suas ideias de modo gráfico como o *Tableau*. Mas, quando apresenta dados empíricos, como no estudo da variação do preço dos metais preciosos ao longo dos séculos, ou quando estima a variação do custo do trabalho em épocas distantes a partir do custo dos grãos, não deixa de fazê-lo criticamente e com base em algum debate historiográfico com demais autores e fontes. Sua obra não busca construir um sistema geral unificado de filosofia, pelo contrário, já se apresenta como um recorte, ainda que seja toda estruturada de modo sistemático. É um texto que flui, passando pelos argumentos os mais racionais possíveis, sem deixar de transparecer aspectos técnicos e ideológicos, e com diversos toques de ironia.

4.1.2.2 – Modo racional de pensamento e analogias naturais

Talvez o mais evidente em sua obra em termos de pensamento literalmente racional seja a forma como desenvolve seus argumentos utilizando ideias de proporcionalidade e tendências ao equilíbrio, e não de formas isoladas, mas superpostas, de modo plenamente sistemático. Contudo, entendo que aquilo que mais ilustre seu pensamento como parte de um movimento racional mais amplo derivado da Primeira Revolução Científica, é sua a necessidade de debater questões ontológicas de fundo. Sua insistência em negar que o valor do dinheiro seja por qualidades intrínsecas dos metais preciosos e em defender o trabalho como fonte de riqueza, além do fato de argumentar que pessoas agindo por interesse próprio possam resultar em um ganho geral, expressam o mesmo ímpeto da defesa das ideias de inércia, da existência do vácuo, do heliocentrismo e de um universo aberto, possivelmente infinito, dentre outras tantas. Isso porque é a partir desses pressupostos que Adam Smith efetua o reducionismo, monta o seu sistema e faz uso de seus argumentos de proporcionalidade e equilíbrio, buscando com algum rigor argumentativo demonstrar suas conclusões e defender suas ideias políticas.

A centralidade da questão do trabalho como fonte ou causa da riqueza é patente, não apenas por ser a abertura e a base de todo o seu plano de estudos, mas por aparecer ao longo de toda a obra. E trabalho, como conceito, é desde o início entendido de modo abstrato, como se

percebe nas noções de ‘quantidade de trabalho’ e do dualismo ‘trabalho produtivo/improdutivo’. Isso pode ser o motivo por sua obra começar, não propriamente como uma reflexão sobre diferentes trabalhos, mas justamente no fenômeno da ‘divisão do trabalho’ – título do primeiro capítulo do Livro I. Trabalho (produtivo) é a produção de qualquer mercadoria ou prestação de serviço que acrescente algo ao estoque geral da nação de suas necessidades e conveniências, mas o que importa desde o início não são as produções específicas de cada uma dessas mercadorias, e sim que o trabalho se potencializa enormemente com o fenômeno da divisão do trabalho. Nas palavras de Adam Smith: “The division of labour, however, so far as it can be introduced, occasions, in every art, a proportionable increase of the productive powers of labour.”[331] Mais adiante, ele complementa:

> This great increase of the quantity of work which, in consequence of the division of labour, the same number of people are capable of performing, is owing to three different circumstances; first, to the increase of dexterity in every particular workman; secondly, to the saving of the time which is commonly lost in passing from one species of work to another; and lastly, to the invention of a great number of machines which facilitate and abridge labour, and enable one man to do the work of many.[332]

Como já dito anteriormente, a criação das máquinas é resultado da divisão de trabalho e, ela própria, impulsiona ainda mais o poder produtivo do trabalho. Essa é a chave para compreender o potencial que se desenvolveu nas nações ‘civilizadas’, que nenhuma outra espécie animal possui, o de dividir tarefas para obtenção das necessidades e conveniências da vida. Esse processo, que se estende da divisão mais simples da produção de pregos (o exemplo de que parte) ao comércio internacional, que faz fluir a produção do mundo inteiro, é descrito nesse início de obra de modo abertamente apologético. Isso se confirma no abuso de exclamações: “How many different trades are employed in each branch of the linen and woollen manufactures from the growers of the flax and the wool, to the bleachers and smoothers of the linen, or to the dyers and dressers of the cloth!”[333]. E, mais adiante:

> How many merchants and carriers, besides, must have been employed in transporting the materials from some of those workmen to others who often live in a very distant part of the country! How much commerce and navigation in particular, how many ship-builders, sailors, sail-makers, rope-makers, must have been employed in order to bring together the different drugs made use of by the dyer, which often come from the remotest corners of the world! What a variety of labour, too, is necessary in order to produce the tools of the meanest of those workmen![334]

---

[331] IDEM. *Ibidem.* p. 19
[332] IDEM. *Ibidem.* pp. 23-24
[333] IDEM. *Ibidem.* pp. 19-20
[334] IDEM. *Ibidem.* p. 26

A esse entusiasmo se seguem argumentos comparando o avanço das nações civilizadas em oposição à miséria das nações selvagens, assim como propensões da natureza humana para 'trocar' coisas ('*truck'*, '*barter'*, '*exchange'*), que vou tratar no próximo tópico. Mas logo Smith volta a um tom mais racional ao ponderar sobre como a divisão do trabalho é limitada pela extensão dos mercados, e fazer digressões acerca das diferenças qualitativas entre o comércio por estradas e o de navegação, este muito mais fácil e abrangente. Por isso, as primeiras civilizações teriam surgido em torno do Mediterrâneo, um mar mais facilmente navegável, e que, apesar de muito desenvolvidas, as civilizações egípcia, hindu e chinesa não teriam se dedicado ao comércio externo, o que limitou os seus progressos. Curiosamente, apresenta uma espécie de 'hipótese causal hidráulica', mas fundada na ideia do comércio fluvial e marítimo, e não na necessidade de grandes obras de irrigação e drenagem...

A partir da propensão natural humana para trocas, Smith discute o surgimento do dinheiro. Argumenta que sempre houve algumas mercadorias específicas que, por serem essenciais, serviam como troca para todas as demais coisas[335], e faz digressões sobre o surgimento das moedas metálicas, considerando as qualidades específicas dos metais preciosos (como sua alta densidade, durabilidade e a possibilidade de ser dividido ou fundido) para servirem como essas mercadorias específicas para trocas. Para ele, foi justamente a dificuldade de lidar com diferentes proporções ao se trocar mercadorias com cabeças de gado, por exemplo, que levaram ao uso dos metais, primeiro o ferro e o cobre, depois prata e ouro: "If, on the contrary, instead of sheep or oxen, he had metals to give in exchange for it, he could easily proportion the quantity of the metal to the precise quantity of the commodity which he had immediate occasion for"[336].

A partir de uma perspectiva histórica, Adam Smith discute como os metais passaram a ser fundidos em barras, depois cunhados como moedas, com selos e demais proteções, de modo a garantir as quantidades de metal presumidas nas moedas de modo mais seguro – ainda que em diversas situações, nobres, reis e imperadores tenham efetuado políticas de manipulação dessas mesmas proteções em benefício próprio. Este teria sido o caminho porque as moedas passaram a ser utilizadas em todas as nações civilizadas como meio das trocas entre todas as mercadorias e se tornado o 'instrumento universal de comércio'.

[335] Smith cita como mercadorias usadas de modo mais geral nas trocas o gado, sal, conchas, bacalhau seco, tabaco, açúcar, peles e couros, e até mesmo pregos em tempos recentes, na Escócia.
[336] SMITH, Adam. *Op. cit.* p.43

Mas o que interessa de fato a Smith não é o dinheiro em si, e sim quais seriam as regras por trás das trocas, as regras que determinam o 'valor' das coisas, ou a *proporção* entre as diferentes mercadorias em troca. Nesse sentido, distingue os conceitos de 'valor de uso' e 'valor de troca': "The word value, it is to be observed, has two different meanings, and sometimes expresses the utility of some particular object, and sometimes the power of purchasing other goods which the possession of that object conveys"[337]. Comenta que, de modo aparentemente contraditório, coisas de grande valor de uso, como a água, podem ter pouco valor de troca, e, de maneira oposta, coisas de pouco valor de uso, como o diamante, têm altíssimo valor de troca. Voltado a compreender os princípios que regulam o valor de troca entre todas as mercadorias, pretende demonstrar, a partir de então, três coisas:

> First, what is the real measure of this exchangeable value; or, wherein consists the real price of all commodities.
>
> Secondly, what are the different parts of which this real price is composed or made up.
>
> And, lastly, what are the different circumstances which sometimes raise some or all of these different parts of price above, and sometimes sink them below their natural or ordinary rate; or, what are the causes which sometimes hinder the market price, that is, the actual price of commodities, from coinciding exactly with what may be called their natural price.[338]

Ou seja, afirma a existência de um 'preço real' racional e natural – não um preço justo moral – mensurável quantitativamente, o que acaba por estabelecer um sistema de proporções naturais para todas as mercadorias entre si. Admite que os preços de mercado não necessariamente coincidem com esse preço natural, mas já sugere que, se às vezes estão acima, e às vezes abaixo, há algum fenômeno de flutuação em torno de posições de equilíbrio, os preços reais. E, para compreender essas questões, pede paciência ao leitor, sob o risco de ser entediante, pois mesmo depois de todas as suas explicações, ainda há a possibilidade de tudo permanecer de certo modo obscuro: "I am always willing to run some hazard of being tedious in order to be sure that I am perspicuous; and after taking the utmost pains that I can to be perspicuous, some obscurity may still appear to remain upon a subject in its own nature extremely abstracted"[339]. E, de fato, ele repetirá o quanto puder a base do que ficou conhecido como Teoria do Valor-Trabalho:

---

[337] IDEM. *Ibidem.* p. 48
[338] IDEM. *Ibidem.* pp. 48-49
[339] IDEM. *Ibidem.* p. 49

> The value of any commodity, therefore, to the person who possesses it, and who means not to use or consume it himself, but to exchange it for other commodities, is equal to the quantity of labour which it enables him to purchase or command. Labour, therefore, is the real measure of the exchangeable value of all commodities.
>
> Labour was the first price, the original purchase-money that was paid for all things. It was not by gold or by silver, but by labour, that all the wealth of the world was originally purchased; and its value, to those who possess it, and who want to exchange it for some new productions, is precisely equal to the quantity of labour which it can enable them to purchase or command.[340]

A grande dificuldade, que torna tudo obscuro, é que apesar do trabalho ser a medida real do valor de troca, é difícil estabelecer a proporção entre quantidades de trabalho necessário para produzir as diferentes mercadorias. E mercadorias são trocadas diretamente por outras mercadorias, medindo-se umas pelas outras, e, depois de um processo longo do uso de metais, todas sendo trocadas por quantidades de moedas. Bem mais adiante, no Livro IV, quando vai discutir o sistema comercial, ele inicia justamente com o que ele considera o equívoco central desse sistema, associar a riqueza a dinheiro:

> That wealth consists in money, or and silver, is a popular notion which naturally arises from the double function of money, as the instrument of commerce and as the measure of value. In consequence of its being the instrument of commerce, when we have money we can more readily obtain whatever else we have occasion for than by means of any other commodity. (…) In consequence of its being the measure of value, we estimate that of all other commodities by the quantity of money which they will exchange for.[341]

É a confusão entre o *poder* de adquirir as necessidades e conveniências e de *efetivamente* desfrutá-las – ou seja, a riqueza não é o dinheiro, mas justamente aquilo que ele pode comprar. Ademais, Smith argumenta que os próprios metais preciosos também variam de valor dependendo da maior ou menor facilidade de sua produção nas minas. Será um tema também recorrente ao longo da obra a questão da variação do valor do ouro e da prata desde a Antiguidade, e das diferenças entre as proporções desses mesmos metais entre si, em diferentes épocas e nações do mundo, assim como o impacto da descoberta das minas americanas. Nesse sentido, argumenta que a descoberta da América enriqueceu a Europa, não pelo acúmulo de metais preciosos, mas pela abertura de mercados internacionais e com a introdução de novas mercadorias. Ouro e prata são entendidos como mercadorias, como todas as demais, e terão diferentes valores também dependendo dos mercados onde são comercializados:

---

[340] IDEM. *Ibidem.* p. 50-51
[341] IDEM. *Ibidem.* p. 558

> Gold and silver, like all other commodities, naturally seek the market where the best price is given for them, and the best price is commonly given for every thing in the country which can best afford it. Labour, it must be remembered, is the ultimate price which is paid for everything, and in countries where labour is equally well regarded, the money price of labour will be in proportion to that of the subsistence of the labourer. But gold and silver will naturally exchange for a greater quantity of subsistence in a rich than in a poor country, in a country which abounds with subsistence than in one which is but indifferently supplied with it.[342]

Em outro capítulo, quando discorre sobre os custos de se manter o dinheiro circulando, ataca novamente as concepções de valor ligado aos metais:

> When we talk of any particular sum of money, we sometimes mean nothing but the metal pieces of which it is composed; and sometimes we include in our meaning some obscure reference to the goods which can be had in exchange for it, or to the power of purchasing which the possession of it conveys.[343]

Assim, Smith mantém o princípio básico de sua obra com afirmações categóricas:

> Labour alone, therefore, never varying in its own value, is alone the ultimate and real standard by which the value of all commodities can at all times and places be estimated and compared. It is their real price; money is their nominal price only.[344]

> Labour, therefore, it appears evidently, is the only universal, as well as the only accurate measure of value, or the only standard by which we can compare the values of different commodities at all times, and at all places.[345]

Adianto, agora, alguns dos aspectos que caracterizam o seu pensamento de acordo com o modo de produção do conhecimento da Primeira Revolução Científica. A partir da negação de uma noção obscura de riqueza como algo próprio dos metais preciosos, herdeira de noções animistas antigas e renascentistas, a ideia de trabalho é concebida como uma causa quantitativa, natural, unívoca e universal da riqueza. Uma causa que pode se dividir ou somar, de modo abstrato, independentemente de qual trabalho específico se trate. Uma causa válida para todos os tempos e lugares, revelando ainda noções abstratas também de espaço e tempo...

Vencida a primeira questão, acerca da medida do valor das mercadorias, Smith parte para a segunda questão e discute sobre o que chama de 'partes componentes dos preços' das mercadorias. Curiosamente, depois de alguns capítulos onde busca apresentar com cuidado dados históricos sobre o uso de moedas, variações de valor dos metais preciosos e dos grãos como medida aproximada do valor do próprio trabalho, apresenta uma evolução histórica

---

[342] IDEM. *Ibidem.* p. 264
[343] IDEM. *Ibidem.* p. 380
[344] IDEM. *Ibidem.* p. 54
[345] IDEM. *Ibidem.* p. 59

dualista entre um ‘estado inicial e rude de sociedade’ e um ‘estado avançado de sociedade’. No primeiro caso, *antes da acumulação de estoque e da apropriação da terra*, o fruto do trabalho é todo do trabalhador. Porém:

> As soon as stock has accumulated in the hands of particular persons, some of them will naturally employ it in setting to work industrious people, whom they will supply with materials and subsistence, in order to make a profit by the sale of their work, or by what their labour adds to the value of the materials. (…) The value which the workmen add to the materials, therefore, resolves itself in this ease into two parts, of which the one pays their wages, the other the profits of their employer upon the whole stock of materials and wages which he advanced.[346]

> As soon as the land of any country has all become private property, the landlords, like all other men, love to reap where they never sowed, and demand a rent even for its natural produce. (…) This portion, or, what comes to the same thing, the price of this portion, constitutes the rent of land, and in the price of the greater part of commodities makes a third component part.[347]

Assim, com uma aceitação tácita, e um tanto cínica, da divisão de classes nas sociedades avançadas e civilizadas, Adam Smith já delineia um pouco mais o seu sistema. Assume a divisão em três classes (senhores de terra, capitalistas e trabalhadores), como já fora feito antes, mas sua dinâmica é diferente tanto do sistema mercantil quanto do fisiocrata, e essa diferença se dá justamente por ser fundada na Teoria do Valor-Trabalho. Sobre o componente dos preços das mercadorias, com base na divisão de classes, compreende-se, portanto, que inclui tanto o *salário* do trabalho, o *lucro* do estoque, ou capital, e a *renda* da terra (‘*wages*’, ‘*profits*’, ‘*rent*’). Todos, é importante salientar, ainda redutíveis em termo de medida do valor, unicamente a trabalho: “The real value of all the different component parts of price, it must be observed, is measured by the quantity of labour which they can, each of them, purchase or command”[348]. No seu entender, com a expansão da industrialização, as partes componentes relativas a salário e lucro tenderiam a ser maiores do que a da renda da terra.

Chegando à sua terceira questão, onde distingue o que seriam os ‘preços naturais’ e os ‘preços de mercado’, Adam Smith assume que em cada região há uma taxa comum tanto de salários quanto de lucro e renda, que dependem das especificidades da produção e da fertilidade da terra, e também do estado da nação, se ‘rica’ ou ‘pobre’, se progredindo, estagnando ou declinando. Nessas condições, caso uma mercadoria seja vendida pelo preço necessário e suficiente para pagar seus respectivos salários, lucro e renda, este preço é concebido como o preço natural da mercadoria. Já o preço de mercado é determinado pela competição e pela

[346] IDEM. *Ibidem.* p. 74
[347] IDEM. *Ibidem.* p. 76
[348] IDEM. *Ibidem.* p. 77

relação entre a quantidade de mercadorias levadas ao mercado e a quantidade de compradores dispostos a pagar os preços naturais, a chamada 'demanda efetiva'; caso haja excesso de mercadorias, o preço cai, caso haja escassez, o preço sobe, sempre de modo proporcional. A queda de preços leva à diminuição da produção futura dessa mercadoria, e, de modo contrário, o aumento do preço leva ao aumento da produção, até que a quantidade levada ao mercado seja igual à demanda efetiva. Segue-se a isso uma das suas mais expressivas analogias naturais:

> The natural price, therefore, is, as it were, the central price, to which the prices of all commodities are continually gravitating. Different accidents may sometimes keep them suspended a good deal above it, and sometimes force them down even somewhat below it. But whatever may be the obstacles which hinder them from settling in this centre of repose and continuance, they are constantly tending towards it.[349]

É evidentemente uma analogia de equilíbrio estável. Não de modo estático, e não sem possíveis distorções. Alguns acidentes podem fazer com que os preços permaneçam acima dos valores naturais, como a descoberta de novas técnicas, mantidas em segredo, ou o monopólio. Sobre esse último, Adam Smith faz uma relação típica de opostos e máximos/mínimos, de um lado o 'preço do monopólio', de outro, o 'preço natural da livre competição': "The price of monopoly is upon every occasion the highest which can be got. The natural price, or the price of free competition, on the contrary, is the lowest which can be taken, not upon every occasion, indeed, but for any considerable time together"[350]. O preço natural é o preço da liberdade. Por outro lato, as corporações de ofício também são responsáveis por distorções de preços e salários ao imporem uma série de restrições e controle sobre os trabalhadores e seus ofícios, de modo não-natural. Em uma sociedade onde haja 'perfeita liberdade', a ordem natural das coisas tende a fazer com que oferta e demanda se igualem e que os preços de mercado tendam aos valores dos preços naturais.

Falando agora sobre analogias naturais, considero importante apresentar ainda alguns casos bem marcantes, mesmo reconhecendo que sua obra não se sustente sobre as analogias, e sim que elas sejam usadas como ilustração – o que não deixa de indicar que suas noções de ordem natural. Por exemplo, quando discute sobre a variação do valor dos metais preciosos, o faz em termos tipicamente físicos: "metals naturally fly from the worse to the better market"[351] – algo como 'o calor flui naturalmente dos corpos quentes para os corpos frios'. Quando discute sobre a possibilidade de faltar ou de haver excesso de dinheiro circulando na economia, faz

[349] IDEM. *Ibidem.* p. 87
[350] IDEM. *Ibidem.* p. 92
[351] IDEM. *Ibidem.* p. 264

uma analogia hidrodinâmica: "The channel of circulation, if I may be allowed such an expression, will remain precisely the same as before. One million we have supposed sufficient to fill that channel. Whatever, therefore, is poured into it beyond this sum cannot run in it, but must overflow"[352]. Quando discute sobre os bancos e fluxo de caixa:

> The coffers of the bank, so far as its dealings are confined to such customers, resemble a water pond, from which, though a stream is continually running out, yet another is continually running in, fully equal to that which runs out; so that, without any further care or attention, the pond keeps always equally, or very near equally full[353].

Usa-se uma analogia hidrodinâmica com tendência ao equilíbrio até mesmo em situações extraordinárias, como durante guerras no exterior:

> It can seldom happen that much can be spared from the circulating money of the country; because in that there can seldom be much redundancy. The value of goods annually bought and sold in any country requires a certain quantity of money to circulate and distribute them to their proper consumers, and can give employment to no more. The channel of circulation necessarily draws to itself a sum sufficient to fill it, and never admits any more. Something, however, is generally withdrawn from this channel in the case of foreign war. By the great number of people who are maintained abroad, fewer are maintained at home. Fewer goods are circulated there, and less money becomes necessary to circulate them.[354]

Essas mesmas passagens, e também toda a discussão sobre valor e trabalho, já demonstram como o seu modo de pensamento se sustenta em lógicas de proporcionalidade. Para se ter a dimensão dessa recorrência, segue uma contagem da aparição das seguintes palavras que considerei sugestivas ao longo dos seus cinco livros, em ordem decrescente: *labour* (1011), *trade* (969), *value* (799), *silver* (663), *capital* (656), *stock* (601), *market* (582), *gold* (509), *rent* (499), ***proportion* (483)**, *profit* (479), *order* (444), *England* (402), *wages* (361), *commerce* (248), *nations* (247), *natural* (236), *rate* (209), *wealth* (177), *poor* (155), *rich* (120), *reason* (81), *force* (71), *cause* (64), *motion* (31)[355]. Nota-se que a palavra *proportion* vem logo atrás de alguns dos principais conceitos do livro, e em meio a outros também importantes, somando-se a eles, portanto. É certo que esse argumento tem graus de arbitrariedade, porém durante a leitura da obra de Adam Smith é muito marcante a percepção da construção de frases onde comparações de diferentes proporções aparecem, inclusive mais de uma, duas ou três

[352] IDEM. *Ibidem.* pp. 385-386
[353] IDEM. *Ibidem.* p. 401
[354] IDEM. *Ibidem.* p. 574
[355] A contagem foi feita pela pesquisa avançada do programa Adobe Reader, levando em conta apenas palavras inteiras. Assim, não se incluiu na contagem de *proportion* outras palavras como *proportioned*, de proporcionar, que não tem o mesmo significado quantitativo.

vezes. Por exemplo, ao discutir o valor do próprio trabalho, e mostrar como os metais preciosos não são uma forma mais precisa de medi-lo, e sim os grãos, afirma que:

> Equal quantities of labour will at distant times be purchased more nearly with equal quantities of corn, the subsistence of the labourer, than with equal quantities of gold and silver, or perhaps of any other commodity. (…) Every other commodity, however, will at any particular time purchase a greater or smaller quantity of labour in proportion to the quantity of subsistence which it can purchase at that time.[356]

Em sua digressão sobre a variação do preço dos metais, Smith expõe o mecanismo da tendência ao equilíbrio entre oferta e demanda dos metais preciosos, que acredita ser uma tendência natural. Ao lembrar que os metais têm um desgaste natural com o uso, ou seja, também um consumo, que pode ser estimado com dados da Casa da Moeda, inclui esse fato nas suas considerações sobre a variação do valor dos metais num quadro de importações e exportações, legais ou por contrabando:

> It must be observed, however, that whatever may be the supposed annual importation of gold and silver, there must be a certain period at which the annual consumption of those metals will be equal to that annual importation. Their consumption must increase as their mass increases, or rather in a much greater proportion. As their mass increases, their value diminishes. They are more used and less cared for, and their consumption consequently increases in a greater proportion than their mass. After a certain period, therefore, the annual consumption of those metals must, in this manner, become equal to their annual importation, provided that importation is not continually increasing; which, in the present times, is not supposed to be the case.
>
> If, when the annual consumption has become equal to the annual importation, the annual importation should gradually diminish, the annual consumption may, for some time, exceed the annual importation. The mass of those metals may gradually and insensibly diminish, and their value gradually and insensibly rise, till the annual importation become again stationary, the annual consumption will gradually and insensibly accommodate itself to what that annual importation can maintain.[357]

Em uma passagem, bem mais adiante, ao comentar sobre as flutuações e tendência à estabilidade do preço dos metais, Adam Smith faz reflexões sobre suas causas e efeitos com o seguinte argumento:

> But when, under all those occasional fluctuations, the market price either of gold or silver bullion continues for several years together steadily and constantly, either more or less above, or more or less below the mint price, we may be assured that this steady and constant, either superiority or inferiority of price, is the effect of something in the state of the coin, which, at that time, renders a certain quantity of coin either of more value or of less value than the precise quantity of bullion which it ought to contain.

[356] SMITH, Adam. *Op. cit.* p. 57
[357] IDEM. *Ibidem.* p. 299

> The constancy and steadiness of the effect supposes a proportionable constancy and steadiness in the cause.[358]

Ao estudar a renda da terra e o poder dos senhores, lá está a proporcionalidade:

> The land which produces a certain quantity of food, clothes, and lodging, can always feed, clothe, and lodge a certain number of people; and whatever may be the proportion of the landlord, it will always give him a proportionable command of the labour of those people, and of the commodities with which that labour can supply him.[359]

Ao estudar as diferentes partes do estoque geral de uma sociedade (a voltada para consume direto, o capital fixo e o capital circulante), e as formas de aplicação do capital de modo a manter e aumentar a parte voltada para o consumo, Adam Smith destaca três setores como fundamentais: a produção da terra, das minas e da pesca. Supondo que haja uma "fertilidade natural" das terras, minas e mares, argumenta em termos de proporcionalidade e de otimização do uso de recursos: "The produce of land, mines, and fisheries, when their natural fertility is equal, is in proportion to the extent and proper application of the capitals employed about them. When the capitals are equal and equally well applied, it is in proportion to their natural fertility"[360].

Ao discutir sobre a introdução do papel moeda por alguns bancos, argumenta que a quantidade de dinheiro em circulação não pode superar a quantidade de ouro ou prata que substitui nos mercados, e faz novamente um raciocínio de proporcionalidade e equilíbrio:

> A banking company, which issues more paper than can be employed in the circulation of the country, and of which the excess is continually returning upon them for payment, ought to increase the quantity of gold and silver, which they keep at all times in their coffers, not only in proportion to this excessive increase of their circulation, but in a much greater proportion; their notes returning upon them much faster than in proportion to the excess of their quantity. Such a company, therefore, ought to increase the first article of their expense, not only in proportion to this forced increase of their business, but in a much greater proportion. The coffers of such a company too, though they ought to be filled much fuller, yet must empty themselves much faster.[361]

A bem da verdade, e para não me estender muito nos exemplos, afirmo que essa lógica aparece das mais diversas formas. Ao discutir sobre retorno de investimentos do capital, incluindo uma nova dualidade, afirma que: "The proportion between capital and revenue,

---

[358] IDEM. *Ibidem.* p. 71
[359] IDEM. *Ibidem.* p. 243
[360] IDEM. *Ibidem.* p. 372
[361] IDEM. *Ibidem.* p. 396

therefore, seems everywhere to regulate the proportion between industry and idleness"[362]. Ao comentar sobre a facilidade de contrabandear os metais preciosos por serem muito mais densos, compara: "A pound of tea, however, is about a hundred times the bulk of one of the highest prices, sixteen shillings, that is commonly paid for it in silver, and more than two thousand times the bulk of the same price in gold, and consequently just so many times more difficult to smuggle"[363]. Ou seja, a dificuldade de contrabandear chá em razão à dificuldade de contrabandear ouro e prata é diretamente proporcional à razão entre os seus volumes (*bulk*). Até mesmo quando busca evitar moralismo em um comentário acerca da importação de vinho francês, que sofria restrições na Inglaterra, Smith não distingue o comércio da bebida alcoólica, pelos possíveis excessos do seu consumo, dos demais comércios, da carne para os gulosos e de tecidos para os vaidosos, pois os efeitos em uma nação se equilibram: "Though individuals, besides, may sometimes ruin their fortunes by an excessive consumption of fermented liquors, there seems to be no risk that a nation should do so. Though in every country there are many people who spend upon such liquors more than they can afford, there are always many more who spend less"[364]. O equilíbrio entre bêbados e caretas…

4.1.2.3 – Seu sistema de ordem natural e a comparação dos dois outros sistemas

Há ainda outro paralelo interessante: Adam Smith é consciente de tomar parte em um processo de ruptura estrutural no pensamento econômico, e faz algo similar a Galileu quando compara os dois sistemas de Economia Política, o 'comercial' ou mercantilista e o 'agrícola' ou fisiocrata, um moderno e o outro antigo. Diferente do filósofo florentino, entretanto, o pensador escocês discorda de ambos os sistemas. Podemos reconhecer, então, que além de comparar os dois sistemas, ele faz como Newton ao formular o seu próprio sistema, que poderíamos chamar de 'produtivo'.

As bases de seu sistema já surgem ao longo dos primeiros livros, mas é no Livro III que tudo se torna de fato sistemático, fundado na noção de ordem natural. Sobre isso, poderia citar todo o Capítulo I, "Of the Natural Progress of Opulence". Em apenas sete páginas, usa as palavras 'natural' ou 'naturally' 10 vezes, e 4 vezes a ideia de 'order of things' ou 'retrograde order' associadas a elas. É um capítulo curto em que ele expõe sua concepção bem sistêmica do processo de desenvolvimento econômico. Tudo começa com o desenvolvimento da terra,

[362] IDEM. *Ibidem.* p. 447
[363] IDEM. *Ibidem.* p. 567
[364] IDEM. *Ibidem.* p. 645

cujo excedente permite o crescimento das cidades e da produção de manufaturas, em uma relação baseada em necessidades complementares às do campo. Enquanto houver terras disponíveis, porém, naturalmente as pessoas ainda preferem investir na terra, e não na manufatura ou comércio; apenas com certa saturação das terras mais férteis é que se começaria a ter um investimento natural, primeiro nas manufaturas, e somente depois disso, no comércio exterior. Com o processo do tempo, há uma gradual divisão da produção das manufaturas, crescimento e refinamento, ou seja, o progresso natural. A estrutura básica do sistema econômico de uma nação pode ser descrita nas seguintes passagens:

> The great commerce of every civilised society is that carried on between the inhabitants of the town and those of the country. It consists in the exchange of rude for manufactured produce.
>
> The greater the number and revenue of the inhabitants of the town, the more extensive is the market which it affords to those of the country; and the more extensive that market, it is always the more advantageous to a great number.
>
> Among all the absurd speculations that have been propagated concerning the balance of trade, it has never been pretended that either the country loses by its commerce with the town, or the town by that with the country which maintains it. [365]

Habitantes do campo e da cidade são mutuamente dependentes. E diferentemente de algumas teorias comerciais, em que se considera que o comércio entre duas partes não pode ser benéfico para ambas, o que incluiria o comércio entre campo e cidade, Adam Smith vê nessa interdependência algo muito benéfico, e com uma tendência natural para o progresso. No seu entender, de acordo com o curso natural das coisas, a maior parte do capital de uma sociedade em crescimento deve ser primeiro dirigida à agricultura, depois para as manufaturas nas cidades e somente ao final para o comércio exterior com outras nações, algo que acredita ter sido observado em todas as sociedades. O crescimento do estoque, o processo de divisão do trabalho e a expansão do comércio são todos processos que se retroalimentam levando ao crescimento geral. Para ele: "Had human institutions, therefore, never disturbed the natural course of things, the progressive wealth and increase of the towns would, in every political society, be consequential, and in proportion to the improvement and cultivation of the territory or country"[366].

O curioso é que ele próprio admite que em praticamente nenhuma parte da Europa moderna esse processo se deu dessa forma, e sim da forma inversa. Por isso, nos capítulos seguintes desse livro, estuda os efeitos da queda do Império Romano e toda a sorte de violência

[365] IDEM. *Ibidem.* pp. 500-501
[366] IDEM. *Ibidem.* p. 504

vivida no campo como desestímulo à agricultura, o crescimento das cidades e suas relações com as recentes monarquias, e como o comércio dessas mesmas cidades ajudou a desenvolver o campo. Nas cidades, surgem as relações de liberdade individual, assim como instituições próprias de um governo, criando um ambiente de maior ordem social, permitindo o crescimento das nações a partir das manufaturas e comércio, porém o capital acumulado dessas mesmas atividades acaba se voltando à aquisição de terras, levando riqueza para o campo. Nada disso invalida seu próprio sistema, muito pelo contrário, pois ele busca demonstrar que justamente as nações que tentam seguir o sistema moderno, comercial, como Portugal e Espanha, mas também França e Inglaterra, sofreram efeitos inversos do que esperavam, por exemplo, com a entrada dos metais preciosos vindos da América.

Como dito anteriormente, seu principal objetivo é atacar as bases do sistema mercantilista, pois é o aplicado nos países modernos europeus, e no seu entender beneficia apenas os comerciantes e alguns setores produtivos por suas políticas de monopólios, restrições ou estímulos a importações ou exportações. Ele inicia a explicação do sistema moderno com críticas às noções antigas de riqueza baseada nos metais preciosos feitas pelos mercadores, ou seja, pelos técnicos no assunto. Eles teriam demonstrado que, ao contrário do que se supunha, proibir a exportação dos metais produzia efeitos contrários aos desejados e era inviável (pelo contrabando, que aliás, Smith que muitos desses mesmos mercadores faziam). O comércio exterior seria como a agricultura, em que se semeia (se investe) para só depois se colherem os frutos, que crescem naturalmente. A chave da questão, segundo os comerciantes, seria nada menos do que a 'balança de comércio' (*balance of trade*). São, literalmente, análises com base em fluxos e noções de equilíbrio:

> That when the country exported to a greater value than it imported, a balance became due to it from foreign nations, which was necessarily paid to it in gold and silver, and thereby increased the quantity of those metals in the kingdom. But that when it imported to a greater value than it exported, a contrary balance became due to foreign nations, which was necessarily paid to them in the same manner, and thereby diminished that quantity. That in this case to prohibit the exportation of those metals could not prevent it, but only, by making it more dangerous, render it more expensive.[367]

O grande objetivo da Economia Política com base no sistema comercial é diminuir ao mínimo a importação de produtos estrangeiros e aumentar ao máximo a exportação dos produtos domésticos, como forma de acumular metais preciosos sem necessariamente se possuir minas nem proibir o comércio dos próprios metais. Há, por outro lado, algumas

[367] IDEM. *Ibidem.* pp. 561-562

mercadorias, como máquinas, que se pretende, ao contrário, impedir de exportar, ou estimular a importar. Esses 'engenhos' propostos pela Economia Política mercantilista se desdobram em altas taxas ou proibição de importação de alguns produtos e subsídios para exportações, *drawbacks*, tratados de comércio internacional e criação de colônias. Por isso, Smith dedica capítulos inteiros para todos esses mecanismos, e, no fundo, argumenta que todas as interferências no livre comércio afastam os investimentos dos ramos onde naturalmente ocorreriam. Em geral, favorecem os mercadores e produtores que terão o monopólio, mas não aumentam a riqueza da nação. Haveria apenas dois casos onde taxas seriam justificáveis; primeiro no caso de defesa da nação, em que o estímulo para alguma indústria seja necessário; e segundo, caso haja taxa contra os produtos nacionais em outros países, como forma de reequilibrar o comércio internacional, curiosamente um raciocínio de ação e reação.

Lembrando as ideias de 'fertilidade natural' que desenvolveu quando discutiu a ordem natural do progresso econômico, Smith argumenta que as propensões naturais da produção de cada nação têm seus limites e acabam sendo desviadas do curso natural das coisas. Tais interferências artificiais não têm como resultado o benefício geral da nação:

> The general industry of the society never can exceed what the capital of the society can employ. As the number of workmen that can be kept in employment by any particular person must bear a certain proportion to his capital, so the number of those that can be continually employed by all the members of a great society must bear a certain proportion to the whole capital of that society, and never can exceed that proportion. No regulation of commerce can increase the quantity of industry in any society beyond what its capital can maintain. It can only divert a part of it into a direction into which it might not otherwise have gone; and it is by no means certain that this artificial direction is likely to be more advantageous to the society than that into which it would have gone of its own accord.[368]

É nesse contexto que a metáfora da 'mão invisível' é utilizada. Adam Smith defende, por sua concepção da ordem natural do progresso, que, mesmo motivadas por interesses particulares, as pessoas em conjunto acabam gerando riqueza para a nação como um todo:

> As every individual, therefore, endeavours as much as he can both to employ his capital in the support of domestic industry, and so to direct that industry that its produce may be of the greatest value; every individual necessarily labours to render the annual revenue of the society as great as he can. He generally, indeed, neither intends to promote the public interest, nor knows how much he is promoting it. By preferring the support of domestic to that of foreign industry, he intends only his own security; and by directing that industry in such a manner as its produce may be of the greatest value, he intends only his own gain, and he is in this, as in many other cases, led by an invisible hand to promote an end which was no part of his intention. Nor is it always the worse for the society that it was no part of it. By pursuing his own interest

[368] IDEM. *Ibidem.* p. 590

> he frequently promotes that of the society more effectually than when he really intends to promote it.[369]

Depois de discutir os efeitos nocivos das proibições de importação, como o estabelecimento de monopólios, Smith analisa as políticas de restrições nos marcos do próprio sistema mercantil: "They are, accordingly, as might well be expected, still more unreasonable. They are so, even upon the principles of the commercial system"[370]. A partir de então, discute os argumentos dos mercantilistas acerca da balança de comércio. Essa é a parte, de toda a obra, onde os raciocínios de proporcionalidade e do curso natural da ordem econômica ficam ainda mais evidentes. E sua análise busca ser efetivamente crítica, pois argumenta contra diversos dos princípios do sistema mercantil mostrando como teriam efeitos contrários aos pretendidos. Isso porque:

> First, though it were certain that in the case of a free trade between France and England, for example, the balance would be in favour of France, it would by no means follow that such a trade would be disadvantageous to England, or that the general balance of its whole trade would thereby be turned more against it.
>
> secondly, a great part of them might be re-exported to other countries, where, being sold with profit, they might bring back a return equal in value, perhaps, to the prime cost of the hole French goods imported.
>
> Thirdly, and lastly, there is no certain criterion by which we can determine on which side what is called the balance between any two countries lies, or which of them exports to the greatest value.[371]

Sua crítica, portanto, é sobre os critérios e os indicadores utilizados para avaliar se as balanças comerciais são favoráveis ou desfavoráveis. De um lado, torna a análise um pouco mais complexa ao considerar o conjunto das relações comerciais, e não apenas relações bilaterais; mesmo que aparentemente uma importação pode ser desfavorável, pode ser revendida de modo ainda mais favorável. De outro lado, questiona a precisão quantitativa dos argumentos ao questionar indicadores como taxas de alfândega e de câmbio imprecisos e enganosos. Lembra diferenças, por exemplo, na forma da cunhagem das moedas entre a França (onde os particulares pagam ao governo pelos custos) e a Inglaterra (onde o governo paga os custos), ou a diferença entre mercados que usam as moedas correntes ou mercados que usam títulos bancários, implicando em geral ajustes no cálculo das balanças comerciais. Nesse caso,

[369] IDEM. *Ibidem.* p. 593
[370] IDEM. *Ibidem.* p. 618
[371] IDEM. *Ibidem.* pp. 619-620

em que faz uma nova digressão sobre bancos, pagamento de ágio, e porque seus títulos valem mais do que papel moeda, ele comenta:

> Supposing the current money of the two countries equally near to the standard of their respective mints, and that the one pays foreign bills in this common currency, while the other pays them in bank money, it is evident that the computed exchange may be in favour of that which pays in bank money, though the real exchange should be in favour of that which pays in current money; for the same reason that the computed exchange may be in favour of that which pays in better money, or in money nearer to its own standard, though the real exchange should be in favour of that which pays in worse.[372]

Ou seja, pequenas correções nos próprios indicadores utilizados inverteriam os argumentos. Aliás, nesse caso, é inevitável comentar que esse é mais um trecho típico de pensamento físico: 'suponha dois países perfeitamente esféricos e condutores, respectivamente de raios R_1 e R_2, carregados com as cargas Q_1 e Q_2, e ligados por um fio condutor...'

Enfim, depois de diversas considerações sobre correções nos argumentos centrais do sistema comercial, ele conclui – na única passagem onde a palavra *equilibrium* é utilizada – pelo absurdo do próprio sistema:

> Nothing, however, can be more absurd than this whole doctrine of the balance of trade, upon which, not only these restraints, but almost all the other regulations of commerce are founded. When two places trade with one another, this doctrine supposes that, if the balance be even, neither of them either loses or gains; but if it leans in any degree to one side, that one of them loses and the other gains in proportion to its declension from the exact equilibrium. Both suppositions are false. A trade which is forced by means of bounties and monopolies may be and commonly is disadvantageous to the country in whose favour it is meant to be established, as I shall endeavour to show hereafter. But that trade which, without force or constraint, is naturally and regularly carried on between any two places is always advantageous, though not always equally so, to both.[373]

Smith insiste novamente que o sistema mercantil apenas beneficia comerciantes e produtores, e não os consumidores: "Consumption is the sole end and purpose of all production; (...) But in the mercantile system the interest of the consumer is almost constantly sacrificed to that of the producer; and it seems to consider production, and not consumption, as the ultimate end and object of all industry and commerce"[374]. Apesar de tudo, Adam Smith se mostra cético e realista e entende que a 'restauração' do livre comércio deve ser feita de modo gradual e seguro: "To expect, indeed, that the freedom of trade should ever be entirely restored in Great Britain is as absurd as to expect that an Oceana or Utopia should ever be established in it. Not

[372] IDEM. *Ibidem.* pp. 624-625.
[373] IDEM. *Ibidem.* pp. 639-640
[374] IDEM. *Ibidem.* p. 877

only the prejudices of the public, but what is much more unconquerable, the private interests of many individuals, irresistibly oppose it"[375]. Sua principal mensagem, portanto, é para que se tenha cuidado diante de qualquer proposta protecionista, diante dos argumentos mercantilistas, lembrando ainda o peso que os comerciantes têm sobre as decisões políticas feitas no Parlamento, diante da falta de conhecimento geral acerca da Economia Política.

Sobre o sistema agrícola, ou fisiocrata, de fato, dedica-se muito menos espaço, segundo Smith, por não ter sido aplicado em nenhum país moderno. Seria o resultado de especulações de pensadores franceses de grande conhecimento e genialidade, em especial Mr. Quesnay. Curiosamente, ao discutir o sistema, não deixa de se referir a civilizações antigas e ainda recentes como a China, Egito e Índia, que teriam privilegiado a agricultura em detrimento da manufatura e do comércio exterior; e também a Grécia e Roma, onde o trabalho nas manufaturas era uma ocupação de escravos, desestimulando essa produção.

Sobre o sistema em si, descreve a divisão de classes, assim como o *Tableau*, e elogia diversos aspectos, como seu enfoque na agricultura e a defesa do livre comércio. Porém, há um grande problema: "The capital error of this system, however, seems to lie in its representing the class of artificers, manufacturers, and merchants as altogether barren and unproductive"[376]. Smith apresenta diversos argumentos contra essa noção, alegando que mesmo que o trabalho na agricultura seja mais produtivo, não quer dizer que o da manufatura e comércio não seja. Faz comparações sobre essas atividades e o trabalho de empregados domésticos: "The labour, on the contrary, of artificers, manufacturers, and merchants naturally does fix and realize itself in some such vendible commodity"[377]. Lembra que o trabalho nas manufaturas pode ser mais dividido do que o da agricultura e que uma pequena quantidade de produtos manufaturados é equivalente a uma grande quantidade de matéria prima.

Ainda assim, mesmo que discorde das bases do sistema, comunga do combate dos fisiocratas às políticas mercantilistas. No seguinte trecho, onde discute novamente em termos de analogias naturais, em diálogo com Quesnay, busca evidenciar as semelhanças e diferenças entre suas posições:

> Some speculative physicians seem to have imagined that the health of the human body could be preserved only by a certain precise regimen of diet and exercise, of which every, the smallest, violation necessarily occasioned some degree of disease or disorder proportioned to the degree of the violation. Experience, however, would seem to show that the human body frequently preserves, to all appearances at least, the most perfect state of health under a vast variety of different regimens; even under

[375] IDEM. *Ibidem.* p. 614
[376] IDEM. *Ibidem.* p. 897
[377] IDEM. *Ibidem.* p. 898

> some which are generally believed to be very far from being perfectly wholesome. But the healthful state of the human body, it would seem, contains in itself some unknown principle of preservation, capable either of preventing or of correcting, in many respects, the bad effects even of a very faulty regimen. Mr. Quesnai, who was himself a physician, and a very speculative physician, seems to have entertained a notion of the same kind concerning the political body, and to have imagined that it would thrive and prosper only under a certain precise regimen, the exact regimen of perfect liberty and perfect justice. He seems not to have considered that, in the political body, the natural effort which every man is continually making to better his own condition is a principle of preservation capable of preventing and correcting, in many respects, the bad effects of a political economy, in some degree, both partial and oppressive. Such a political economy, though it no doubt retards more or less, is not always capable of stopping altogether the natural progress of a nation towards wealth and prosperity, and still less of making it go backwards. If a nation could not prosper without the enjoyment of perfect liberty and perfect justice, there is not in the world a nation which could ever have prospered. In the political body, however, the wisdom of nature has fortunately made ample provision for remedying many of the bad effects of the folly and injustice of man, in the same manner as it has done in the natural body for remedying those of his sloth and intemperance.[378]

Note-se que Smith parece plenamente consciente de que falta ao modelo de Quesnay elementos de tendência ao equilíbrio, ou de resiliência. Isso se confirma quando defende que há na sociedade uma tendência maior à frugalidade, a se poupar pensando no futuro, do que à prodigalidade, de se desfrutar o presente de modo impensado. Apesar das extravagâncias dos governos e de políticas mercantilistas equivocadas, ainda assim, ocorre o progresso da opulência. Discutirei isso no próximo tópico.

Por fim, Adam Smith reconhece que, mesmo com suas limitações, esse sistema ainda supera o mercantil, que, como vimos, considera absurdo. Novamente, é a questão ontológica da natureza e causa da riqueza que o guia, e porque valoriza exercícios especulativos como os feitos pelos fisiocratas:

> This system, however, with all its imperfections is, perhaps, the nearest approximation to the truth that has yet been published upon the subject of political economy, and is upon that account well worth the consideration of every man who wishes to examine with attention the principles of that very important science. Though in representing the labour which is employed upon land as the only productive labour, the notions which it inculcates are perhaps too narrow and confined; yet in representing the wealth of nations as consisting, not in the unconsumable riches of money, but in the consumable goods annually reproduced by the labour of the society, and in representing perfect liberty as the only effectual expedient for rendering this annual reproduction the greatest possible, its doctrine seems to be in every respect as just as it is generous and liberal.[379]

[378] IDEM. *Ibidem.* pp. 895-897
[379] IDEM. *Ibidem.* p. 902

4.1.2.4 – Vieses políticos e ideológicos

Busquei apresentar até aqui como Adam Smith constrói seu pensamento racional, com questionamentos ontológicos ao pensamento antigo/renascentista, de modo muito semelhante aos demais filósofos da Primeira Revolução Científica. Também busquei evidenciar como ele se funda de modo arbitrário na ideia de ordem natural do progresso e em diversos argumentos de tendências ao equilíbrio, fazendo uso de analogias naturais. O que vou discutir agora são algumas questões que me chamaram atenção relativas a pressupostos teóricos com vieses ideológicos ou posicionamentos efetivamente políticos que aparecem ao longo da obra. Não que eu veja em seu texto uma separação entre partes puras, racionais, aceitáveis, e outras políticas, e por isso comprometidas. O sentido desta tese é justamente de superar essa dualidade; entendo que compreender essas questões no seu contexto histórico e como integram o seu pensamento nos ajuda a compreender o sentido geral de sua obra. Isso, sem dúvida, não é contraditório com admitir que Adam Smith elaborou um sistema racional, com base em conhecimento técnico e histórico – ainda que sem uma base empírica que o sustente como um todo –, expressamente voltado à ação política. Uma ação que se pretendia universalmente benéfica, ao contrário da ação baseada no mercantilismo, condenado por atender apenas a uma classe da sociedade – mas um sistema voltado à uma ação política *none the less*.

As questões mais óbvias são relativas ao seu eurocentrismo e anglofilia, seu desprezo pelas nações bárbaras e selvagens – ainda que demonstre alguma admiração pela China (que me lembrou C. P. Snow). Ligadas a essas, estão suas concepções de natureza humana e do progressismo das nações civilizadas, bem como a apologia da divisão do trabalho e a aceitação tácita da divisão de classes e da existência do soberano/Estado. Menos óbvias são sua tentativa de separação entre as atividades econômicas e as instâncias políticas da sociedade, bem como suas próprias posições acerca das classes sociais, ou seja, como Smith vê a relação entre seus interesses particulares e os interesses geral da nação. Isso envolve ainda noções de trabalho produtivo e improdutivo, de frugalidade e prodigalidade, sobre as quais Smith escreve as passagens que considerei mais carregadas de moralismo em toda a obra. Vou começar pelo menos óbvio, pois entendo que revelarão mais sobre as ideias do autor; as questões mais óbvias, como seu eurocentrismo, creio que reflitam mais o contexto, e comentarei brevemente ao final.

Logo depois de definir que o trabalho é a medida do valor de todas as mercadorias, e não o dinheiro – como vimos, sua questão ontológica fulcral – Adam Smith faz uma distinção importante entre ‘riqueza’ e ‘poder’. No fundo, defende haver algum grau de separação entre as instâncias políticas da sociedade e as relações econômicas:

> Wealth, as Mr. Hobbes says, is power. But the person who either acquires, or succeeds to a great fortune, does not necessarily acquire or succeed to any political power, either civil or military. (…) The power which that possession immediately and directly conveys to him, is the power of purchasing; a certain command over all the labour, or over all the produce of labour, which is then in the market. His fortune is greater or less, precisely in proportion to the extent of this power; or to the quantity either of other men's labour, or, what is the same thing, of the produce of other men's labour, which it enables him to purchase or command.[380]

Smith admite que uma fortuna pode ajudar a conquistar também o poder político civil ou militar, mas o fato disso não ser uma decorrência necessária implicaria haver uma distinção entre ambos. O curioso é que se mantém uma outra dualidade na ideia de riqueza: o poder de *comprar* ou *comandar* trabalho; *purchase or command* é outra expressão recorrente ao falar sobre trabalho e capital ao longo da obra. Entendo que isso expresse o mundo em transição do feudalismo ao capitalismo, o trabalho assalariado, ou seu fruto, que pode ser comprado, e o trabalho servil, que é diretamente comandado. As relações que a riqueza pode comprar ou comandar, portanto, não deixam de ser políticas, e expressam a própria divisão de classe entre trabalhadores, proprietários de estoque ou senhores de terras, admitida como dado da realidade – da natureza humana.

Sobre os senhores de terra, como citado anteriormente, Smith afirma que: "As soon as the land of any country has all become private property, the landlords, like all other men, love to reap where they never sowed, and demand a rent even for its natural produce"[381]. Ou seja, é natural se apropriar individualmente da terra e cobrar renda sobre o trabalho dos outros. Mais adiante, ao estudar o processo pós-queda do Império Romano, Smith de fato discute esse processo de modo mais cuidadoso. Apresenta o quadro de fragmentação política e, consequentemente, possibilidade da divisão da terra, que teria sido interrompido pela imposição da primogenitura e do morgadio, as instituições feudais que garantiram a posso da terra pelos senhores. O resultado seria a concentração de vastas extensões de terra e o trabalho servil, ambos fatores apontados como entraves para o progresso no campo. Smith destaca, por outro lado, o que teria sido um movimento revolucionário, o surgimento de uma classe de 'fazendeiros', pessoas já com condições para investir nas próprias terras que arrendam ou compravam – sendo os *yeomen* na Inglaterra os de maior prestígio social na Europa. Ainda assim, Smith salienta que a distinção social permaneceria, mesmo entre os bem-sucedidos *yeomen*: "The station of a farmer besides is, from the nature of things, inferior to that of a

[380] IDEM. *Ibidem.* p. 51
[381] IDEM. *Ibidem.* p. 76

proprietor. Through the greater part of Europe the yeomanry are regarded as an inferior rank of people, even to the better sort of tradesmen and mechanics, and in all parts of Europe to the great merchants and master manufacturers"[382]. *Wealth*, portanto, não deixa de ser também poder político, haja vista que varia de acordo com o *status, rank, race*, ou qualquer outra palavra que Adam Smith tenha usado para descrever as distinções sociais.

Isso fica ainda mais evidente quando fala sobre os salários do trabalho, ou seja, a relação entre os trabalhadores com a classe dos proprietários de estoque. Logo depois de apresentar sua concepção racional dos preços naturais e das tendências do mercado ao equilíbrio entre oferta e demanda, Adam Smith, discute o preço dos salários. E a relação entre trabalhador e patrão é tratada, desde o início, como um contrato em que ambos querem coisas diferentes, os primeiros, querem receber o salário mais alto possível, ou últimos, pagar o mais baixo possível. É evidentemente uma relação desigual, a depender das relações sociais, que mais uma vez implica restrições à ideia de *wealth* como poder separado da política, das relações sociais. Pois essa é uma relação naturalmente desigual justamente por motivos sociais:

> It is not, however, difficult to foresee which of the two parties must, upon all ordinary occasions, have the advantage in the dispute, and force the other into a compliance with their terms. The masters, being fewer in number, can combine much more easily; and the law, besides, authorizes, or at least does not prohibit their combinations, while it prohibits those of the workmen. We have no acts of parliament against combining to lower the price of work; but many against combining to raise it. In all such disputes the masters can hold out much longer. (…) Masters are always and everywhere in a sort of tacit, but constant and uniform combination, not to raise the wages of labour above their actual rate. To violate this combination is everywhere a most unpopular action, and a sort of reproach to a master among his neighbours and equals. We seldom, indeed, hear of this combination, because it is the usual, and one may say, the natural state of things, which nobody ever hears of.[383]

Como reação a essa combinação tácita dos proprietários, os trabalhadores resistem. Ao contrário dos mestres, porém, o fazem de modo amplamente público e notório, já que não têm estoque para resistir por muito tempo e querem celeridade nas soluções:

> In order to bring the point to a speedy decision, they have always recourse to the loudest clamour, and sometimes to the most shocking violence and outrage. They are desperate, and act with the folly and extravagance of desperate men, who must either starve, or frighten their masters into an immediate compliance with their demands.[384]

[382] IDEM. *Ibidem.* p. 521
[383] IDEM. *Ibidem.* pp. 98-99
[384] IDEM. *Ibidem.* p. 100

É muito interessante que, mesmo tomando a divisão da sociedade em classes como algo tácito, e pensando a relação entre preços de mercado e valores naturais com base no trabalho fundados na racionalidade das tendências de oferta e demanda, Adam Smith inicie o capítulo sobre salário a partir do conflito social entre as classes. Um conflito que força os preços de salário para cima ou para baixo como a própria dinâmica da competição dos mercados. Trata de modo objetivo a ocorrência de revolta dos trabalhadores, que acabariam se excedendo devido ao desespero. Não deixa de opor o segredo do acordo entre os mestres ao clamor difundido das revoltas populares. E segue em sua linha de tendência ao equilíbrio defendendo racional e moralmente que os salários não devam diminuir abaixo do mínimo da sobrevivência e da possibilidade de reprodução, tendo em vista a formação de famílias e de proles, por motivos bem práticos: "A man must always live by his work, and his wages must at least be sufficient to maintain him. They must even upon most occasions be somewhat more; otherwise it would be impossible for him to bring up a family, and the race of such workmen could not last beyond the first generation"[385].

Smith conduz sua argumentação para o que seriam os interesses de cada classe e sua relação com o interesse geral da nação. Isso, porque, dentro de seu sistema, esse conflito inerente entre capital e trabalho pode ser evitado – especialmente se a nação estiver progredindo. Os trabalhadores teriam vantagens frente aos proprietários de estoque caso a demanda por seu trabalho seja maior do que a oferta. Smith chega a comentar que, nesse caso, os trabalhadores não precisariam se reunir (*combine*) para terem aumentos de salário. Daí o seu destaque para essa necessária relação entre salário e o atual estado de cada nação, se próspera, estagnada ou decadente. A demanda por trabalho cresce necessariamente com o progresso da nação, o aumento de seu estoque geral, sem o qual nenhuma nação pode crescer. Assim: "It is not the actual greatness of national wealth, but its continual increase, which occasions a rise in the wages of labour. It is not, accordingly, in the richest countries, but in the most thriving, or in those which are growing rich the fastest, that the wages of labour are highest"[386].

Smith, então, compara a situação dos trabalhadores nas colônias americanas, Grã-Bretanha, China e as colônias inglesas na Índia (*Bengal*), mostrando como o maior desenvolvimento das primeiras, a estagnação da China e decadência da Índia se refletiam na diferença de salário e nível de pobreza e miséria extrema, especialmente na Índia. Mostra que, apesar da Inglaterra ser um país muito mais rico do que suas colônias na América, nelas os

[385] IDEM. *Ibidem.* pp. 100-101
[386] IDEM. *Ibidem.* p. 103

salários eram maiores do que na Inglaterra. Salários mais altos (*the liberal reward of labour*) são efeitos do crescimento da riqueza da nação, e, portanto, também sintomas desse fenômeno. Defende que no Reino Unido, apesar de algumas diferenças regionais, os salários eram consideravelmente superiores ao custo da subsistência, um processo crescente, fazendo referência a dados de 1614, 1688 e os seus atuais. E defende ainda que os trabalhadores tenham acesso a melhores condições e luxos:

> Is this improvement in the circumstances of the lower ranks of the people to be regarded as an advantage or as an inconveniency to the society? The answer seems at first sight abundantly plain. (…) It is but equity, besides, that they who feed, clothe, and lodge the whole body of the people, should have such a share of the produce of their own labour as to be themselves tolerably well fed, clothed, and lodged.[387]

Mencionando as espécies animais, que se multiplicam de acordo com seus recursos de subsistência, alega que nas sociedades civilizadas, apenas entre os mais baixos estratos (*inferior ranks*) essa limitação se impõe na reprodução. Assim, trata de modo mais abrangente, e tipicamente em termos de equilíbrio, a relação entre progresso, estagnação e decadência, salário, oferta e procura por mão de obra e reprodução da classe:

> If this demand is continually increasing, the reward of labour must necessarily encourage in such a manner the marriage and multiplication of labourers, as may enable them to supply that continually increasing demand by a continually increasing population. If the reward should at any time be less than what was requisite for this purpose, the deficiency of hands would soon raise it; and if it should at any time be more, their excessive multiplication would soon lower it to this necessary rate. The market would be so much understocked with labour in the one case, and so much overstocked in the other, as would soon force back its price to that proper rate which the circumstances of the society required. It is in this manner that the demand for men, like that for any other commodity, necessarily regulates the production of men; quickens it when it goes on too slowly, and stops it when it advances too fast.[388]

Argumenta ainda que o custo total do trabalho escravo é maior do que o salário do trabalho livre, entendendo ainda que salários valorizados são efeito do crescimento da riqueza da nação, e causa do seu aumento de população. Haveria uma correlação direta de interesses. É nas nações em mais rápido progresso, até mais do que nas nações já ricas, que as condições de trabalho são melhores e a felicidade dos trabalhadores pobres é maior; e, se nas nações estacionárias essas condições são duras, elas são miseráveis nas nações decadentes. Smith pede até mesmo moderação aos mestres, por humanidade; pois, sem exigir muito dos trabalhadores, eles lhe renderiam mais no final das contas: “It will be found, I believe, in every sort of trade,

[387] IDEM. *Ibidem.* p. 115
[388] IDEM. *Ibidem.* p. 117

that the man who works so moderately as to be able to work constantly not only preserves his health the longest, but, in the course of the year, executes the greatest quantity of work"[389]. Conclui suas reflexões sobre os preços dos salários incluindo mais um fator no processo, a influência do aumento do estoque no aumento do poder produtivo do trabalho, com benefício geral para toda a sociedade:

> The same cause, however, which raises the wages of labour, the increase of stock, tends to increase its productive powers, and to make a smaller quantity of labour produce a greater quantity of work. (…) The greater their number, the more they naturally divide themselves into different classes and subdivisions of employment. More heads are occupied in inventing the most proper machinery for executing the work of each, and it is, therefore, more likely to be invented.[390]

Ou seja, o interesse dos trabalhadores estaria plenamente de acordo com o pleno progresso das nações, pois nesse estado, seus salários tendem a ser maiores.

Também os senhores de terra, como Adam Smith demonstra mais adiante, ganhariam mais na situação de pleno progresso da nação, pois nela teriam aumento em sua renda. Diferente é a situação da classe que vive de lucros. Com base em dados empíricos, Smith demonstra que as taxas de juro e lucro são maiores nas nações pobres, estagnadas ou decadentes, e menores nas ricas e prósperas, revelando uma contradição de interesses entre essa classe e o conjunto da nação.

Já mencionei que um dos objetivos de Adam Smith é desmentir o sistema de Economia Política mercantilista, não apenas em termos ontológicos acerca da natureza da riqueza, mas também em termos ideológicos, por denunciar que favorece uma classe em detrimento do bem comum da nação. Porém, é notável uma postura ambígua por parte de Smith com relação a essa mesma classe, pois também a elogia em diferentes momentos. Ao estudar o caso da Europa ter se desenvolvido de forma diferente da ordem natural das coisas, e como as cidades ajudaram a fazer prosperar o campo e a nação como um todo, Smith descreve um processo revolucionário que teria como sujeito histórico, digamos assim, essa mesma classe:

> A revolution of the greatest importance to the public happiness was in this manner brought about by two different orders of people who had not the least intention to serve the public. To gratify the most childish vanity was the sole motive of the great proprietors. The merchants and artificers, much less ridiculous, acted merely from a view to their own interest, and in pursuit of their own pedlar principle of turning a penny wherever a penny was to be got. Neither of them had either knowledge or foresight of that great revolution which the folly of the one, and the industry of the other, was gradually bringing about. (…) It is thus that through the greater part of

[389] IDEM. *Ibidem.* p. 120
[390] IDEM. *Ibidem.* p. 126

> Europe the commerce and manufactures of cities, instead of being the effect, have been the cause and occasion of the improvement and cultivation of the country.[391]

Contudo, Smith não deixa de demonstrar como os interesses dessa classe que vive de lucros não coincide com o interesse geral da nação, de modo contrário às outras duas classes. Isso porque:

> the rate of profit does not, like rent and wages, rise with the prosperity and fall with the declension of the society. On the contrary, it is naturally low in rich and high in poor countries, and it is always highest in the countries which are going fastest to ruin. The interest of this third order, therefore, has not the same connection with the general interest of the society as that of the other two.[392]

Como já dito, lamenta profundamente que seja essa mesma classe que tenha maior influência sobre as decisões políticas em seu tempo. Mas essa não chega a ser uma crítica de fundo moral, ou não tão pesada quanto as que discutiremos mais adiante. Que as pessoas atuem livremente em interesse próprio, na realidade, é uma das bases do seu sistema, expressa na ideia de 'mão-invisível'. Aí entram os aspectos da natureza humana, também recorrentes ao longo da obra. Como já assinalado, os senhores de terra, como qualquer pessoa, adoram (*love*) colher o que não semearam. Por outro lado, as pessoas, desde sempre, tiveram uma propensão natural para a troca, e sempre o fazem de modo aproximado à proporção entre o trabalho necessário para produzir as coisas, o que levou ainda, naturalmente, à divisão do trabalho:

> This division of labour, from which so many advantages are derived, is not originally the effect of any human wisdom, which foresees and intends that general opulence to which it gives occasion. It is the necessary, though very slow and gradual consequence of a certain propensity in human nature which has in view no such extensive utility; the propensity to truck, barter, and exchange one thing for another.[393]

Nesse sentido, inclusive, Adam Smith mostra certa propensão ao igualitarismo, considerando que as diferenças entre os 'talentos naturais' das pessoas são muito menores do que se espera: "By nature a philosopher is not in genius and disposition half so different from a street porter, as a mastiff is from a greyhound, or a greyhound from a spaniel, or this last from a shepherd's dog"[394]. As diferenças viriam com a maturidade ao longo da vida, e por suas diferentes trajetórias, por hábitos, costumes e educação, e não por nascimento. Por outro lado, todos também se igualam na busca por seus prazeres ou ganhos individuais, o que estaria por

[391] IDEM. *Ibidem.* p. 549
[392] IDEM. *Ibidem.* pp. 347-348
[393] IDEM. *Ibidem.* p. 29
[394] IDEM. *Ibidem.* p. 34

trás da ação dos comerciantes e demais produtores, e também de trabalhadores e senhores. Em diversos trechos, geralmente onde se usa a expressão *love*, são admitidos traços do que seria essa natureza humana:

> It is not from the benevolence of the butcher, the brewer, or the baker that we expect our dinner, but from their regard to their own interest. We address ourselves, not to their humanity but to their self-love, and never talk to them of our own necessities but of their advantages. Nobody but a beggar chooses to depend chiefly upon the benevolence of his fellow-citizens.[395]

Sobre a preferência dos senhores pelo trabalho escravo em detrimento do livre, Smith afirma: "The pride of man makes him love to domineer, and nothing mortifies him so much as to be obliged to condescend to persuade his inferiors. Wherever the law allows it, and the nature of the work can afford it, therefore, he will generally prefer the service of slaves to that of freemen"[396]. Ao comentar sobre a necessidade e a melhor aplicação das despesas públicas com a Justiça, entende que sejam decorrentes da natureza humana: "avarice and ambition in the rich, in the poor the hatred of labour and the love of present ease and enjoyment, are the passions which prompt to invade property, passions much more steady in their operation, and much more universal in their influence"[397]. Pouco depois, aliás, nesse mesmo trecho sobre a Justiça, Smith acaba reconhecendo os limites da propria igualdade, mesmo entre as classes de senhores e comerciantes: "Antiquity of family means everywhere the antiquity either of wealth, or of that greatness which is commonly either founded upon wealth, or accompanied with it. Upstart greatness is everywhere less respected than ancient greatness"[398].

No fundo, o bom senso mesmo é a busca pelo ganho próprio, louco é quem não o faz:

> In all countries where there is tolerable security, every man of common understanding will endeavour to employ whatever stock he can command in procuring either present enjoyment or future profit. (…) A man must be perfectly crazy who, where there is tolerable security, does not employ all the stock which he commands, whether be his own or borrowed of other people, in some one or other of those three ways.[399]

Não é, portanto, sobre ganhos individuais, ou sobre a influência política dos comerciantes e manufatureiros, que recaem suas maiores críticas morais. Essas têm como alvo o que chama de trabalho improdutivo, em oposição ao produtivo, e a prodigalidade, ante a

[395] IDEM. *Ibidem.* pp. 30-31
[396] IDEM. *Ibidem.* p. 513
[397] IDEM. *Ibidem.* pp. 946-947
[398] IDEM. *Ibidem.* p. 950
[399] IDEM. *Ibidem.* p. 372

frugalidade. Lembrando que os fisiocratas franceses usam essa mesma distinção, mas de outra forma, Adam Smith distingue trabalho produtivo e improdutivo. Da seguinte maneira:

> There is one sort of labour which adds to the value of the subject upon which it is bestowed: there is another which has no such effect. The former, as it produces a value, may be called productive; the latter, unproductive1 labour. Thus the labour of a manufacturer adds, generally, to the value of the materials which he works upon, that of his own maintenance, and of his master's profit. The labour of a menial servant, on the contrary, adds to the value of nothing.[400]

Nesse sentido, faz questão de incluir entre o trabalho improdutivo desde aquele das 'mais respeitáveis ordens da sociedade', a começar pelo próprio soberano, passando pelo trabalho da Justiça ao da guerra, todos são improdutivos. E daí pra baixo: "In the same class must be ranked, some both of the gravest and most important, and some of the most frivolous professions: churchmen, lawyers, physicians, men of letters of all kinds; players, buffoons, musicians, opera-singers, opera-dancers, etc."[401]. Ou, como mencionou em outra parte, "That unprosperous race of men commonly called men of letters"[402].

Mas qual é o problema do trabalho improdutivo? Que tanto os trabalhadores improdutivos quanto os produtivos são mantidos apenas pelo produto desses últimos. A partir de então, há uma nítida relação entre trabalho produtivo e frugalidade e trabalho improdutivo e prodigalidade. "The expense of a great lord feeds generally more idle than industrious people"[403]. O capital só aumenta de acordo com a parcimônia e prodigalidade de quem o possui e aplica; prodigalidade e preguiça só o diminuem.

> By what a frugal man annually saves, he not only affords maintenance to an additional number of productive hands, for that or the ensuing year, but, like the founder of a public workhouse, he establishes as it were a perpetual fund for the maintenance of an equal number in all times to come. (…) The prodigal perverts it in this manner. By not confining his expense within his income, he encroaches upon his capital. Like him who perverts the revenues of some pious foundation to profane purposes, he pays the wages of idleness with those funds which the frugality of his forefathers had, as it were, consecrated to the maintenance of industry.[404]

O que explica o estado de progresso e riqueza, por exemplo, da Inglaterra, é que a frugalidade de muitos prevalece sobre a prodigalidade de poucos; além de compensá-la, ela a supera, também por motivos morais:

---

[400] IDEM. *Ibidem.* p. 438
[401] IDEM. *Ibidem.* p. 439
[402] IDEM. *Ibidem.* p. 118
[403] IDEM. *Ibidem.* p. 442
[404] IDEM. *Ibidem.* pp. 449-450

> the principle which prompts to expense is the passion for present enjoyment; which, though sometimes violent and very difficult to be restrained, is in general only momentary and occasional. But the principle which prompts to save is the desire of bettering our condition, a desire which, though generally calm and dispassionate, comes with us from the womb, and never leaves us till we go into the grave.[405]

Adam Smith entende que o princípio da frugalidade ultrapassa, e muito, o da prodigalidade. O problema maior se dá quando ocorre a 'prodigalidade pública', a causa do empobrecimento de grandes nações. Isso se daria pelo emprego excessivo dos recursos públicos em trabalho improdutivo, como se vê nas cortes das monarquias (*splendid court*), nos grandes estabelecimentos eclesiásticos, grandes armadas e exércitos, inúteis em períodos de paz. Argumenta ainda que mesmo a frugalidade individual de grande parte da população supera, não apenas a prodigalidade individual dos demais, mas inclusive os efeitos deletérios dos gastos extravagantes dos governos e das maiores falhas na administração pública. É um princípio potente de tal modo que é suficiente para manter o progresso natural da sociedade, mesmo nessas condições adversas.

Sobre todos esses traços que seriam a natureza humana, adianto que, como historiador, não considero que tais conceitos, abstratos e a-históricos, ajudem a compreender o processo histórico, com todas as suas transformações. Contudo, nesse momento, sequer pretendo entrar no próprio mérito dessas concepções. Espero que as múltiplas citações acima tenham evidenciado o alto grau de arbitrariedade das pressuposições de Adam Smith sobre o comportamento humano, muitas das quais carregadas de argumentos para além da sua própria racionalidade.

Concluo este tópico com mais óbvio de carga política e ideológica em sua obra, como antecipei no início, com breves comentários acerca de sua anglofilia e eurocentrismo. Adam Smith, em diversos momentos, afirma sua posição favorável à recente 'união' da Escócia com a Inglaterra, e oferece dados sobre o aumento da opulência entre os escoceses a partir de então. Não que deixe de ser crítico a algumas políticas inglesas, mas ao longo do livro, sem dúvida, se percebe que a Inglaterra é a nação menos criticada em suas políticas e legislações. Sobre as colônias inglesas na América do Norte, é interessante notar seu entusiasmo, dado que nessas colônias o progresso estaria seguindo a ordem natural de se basear primeiro na agricultura, e por isso seria ainda mais rápido e dinâmico do que o europeu. Curiosamente, no entanto, apesar da primeira edição ser de 1776, ano da independência das colônias, nas edições subsequentes

[405] IDEM. *Ibidem.* p. 453

não foram incorporados comentários sobre esse fato. Smith era defensor das colônias, mas não pareceu enaltecer a sua emancipação.

E, sobre o mundo de seu tempo, Adam Smith parece ter uma visão já bem 'globalizada', considerando em várias passagens a realidade e história dos diversos continentes. Em muitas partes, trata o conjunto das nações europeias como se fossem uma única nação, a Europa, no seu processo de expansão e comércio com outras grandes nações ou continentes, em especial China, Índia (*Indostan*), Japão, Índias Orientais, África, México, Peru e Brazil (estes últimos especialmente pela importação de metais). Não deixa de reconhecer a catástrofe para as nações americanas da conquista europeia, mas também não deixa de minimizar o que considera histórias fantásticas do desenvolvimento do Peru e do México (referindo-se aos incas e astecas), as únicas nações minimamente desenvolvidas na América – o resto seriam todas nações selvagens. Mesmo que reconheça a riqueza da atual China, trata-se de um país estagnado, com muita pobreza.

Na verdade, a bonança e justeza do progresso europeu, mais avançado em comparação com todo o resto do mundo, é tomado como um dos primeiros pressupostos em toda a obra. Curiosamente, Smith o faz logo depois de afirmar, no seu primeiro capítulo, que nas nações selvagens, a maior parte das pessoas está ocupada com trabalho produtivo, enquanto nas nações civilizadas, ocorria o oposto, e algumas pessoas improdutivas consumiam às vezes mais de cem vezes o fruto do trabalho das pessoas que realmente trabalhavam. Mas essa enorme desigualdade de condições de vida era compensada para os trabalhadores:

> Compared, indeed, with the more extravagant luxury of the great, his accommodation must no doubt appear extremely simple and easy; and yet it may be true, perhaps, that the accommodation of a European prince does not always so much exceed that of an industrious and frugal peasant as the accommodation of the latter exceeds that of many an African king, the absolute master of the lives and liberties of ten thousand naked savages.[406]

Pois é assim que Adam Smith termina o primeiro capítulo de sua obra máxima, a sua apologia da divisão do trabalho e do crescimento do poder produtivo das nações civilizadas. Revelando, como era de se esperar, a mesma empáfia britânica que já havíamos notado em Charles Percy Snow.

[406] IDEM. *Ibidem.* p. 28

4.1.2.5 – Reflexões e conclusões – equilíbrio entre teologia, ciência natural e filosofia moral?

Ler a obra de Adam Smith, tomada por muitos como base da Economia moderna, logo após ler e dissertar sobre o desenvolvimento das ciências da natureza física tendo como base as relações proporcionais e as tendências ao equilíbrio, me permitiu destacar com facilidade as passagens onde mais se evidenciam essa mesma lógica, esse mesmo modo de pensamento. Estudar seus precursores, ou seja, os primeiros a discutirem fenômenos econômicos no sentido moderno, com base nessa mesma lógica, e de recorrerem também à natureza e noções de ordem, corrobora ainda mais a percepção de um modo racional, com base em algum grau de naturalização das relações sociais.

Entretanto, não é possível descolar esse autor de uma outra tradição do pensamento desse período, a filosofia moral, à qual também pertence. Muitos anos antes de publicar *An Inquiry into the Nature and Causes of the Wealth of Nations*, Smith publicou *The Theory of Moral Sentiments* (1759), obra que não deixou de reeditar até seus últimos anos de vida. Assim, ainda que não seja possível uma análise do conjunto de sua obra, considero importante contextualizá-la também nessa tradição, até porque, como veremos, nos fornecem mais elementos para a compreensão de seu pensamento na passagem para a modernidade e o estabelecimento da Economia como campo de produção de conhecimento.

Ângela Ganem nos oferece um quadro abrangente e ao mesmo tempo sintético dessa tradição, precisamente por defender que a primeira obra de Adam Smith é tão importante quanto a segunda, e buscar recuperar o filósofo moral ao economista que ficou[407]. No seu entender, Smith estaria em diálogo com diversos outros filósofos, preocupados com o que ela considera ser a "mais importante e mobilizadora questão da modernidade: pensar e explicar a sociedade desencantada nos termos weberianos ou auto-instituída, porque repousada e fundada no homem e, portanto, independentemente da explicação divina"[408]. A 'solução metodológica smithiana' para a questão da ordem social, representada pela 'mão invisível', seria superior à dos contratualistas, dado que indicaria que os interesses particulares naturalmente seriam orientados para o bem comum, e não para a guerra de homens contra homens, de Hobbes, ou à paz instável, de Locke. Isso ficaria evidente ao se recuperar a importância da *Teoria dos Sentimentos Morais* dentro mesmo do sistema da *Riqueza das Nações*.

[407] GANEM, Ângela. "Adam Smith e a explicação do mercado como ordem social." *In:* R. Econ. contemp., Rio de Janeiro, 4(2): 9-36, jul./dez. 2000
[408] IDEM. *Ibidem.* p. 12

De fato, o próprio Adam Smith já indica a relação entre as duas obras, ao comentar, no *advertisement* de uma nova edição da *Teoria*, que sua segunda obra é um desdobramento da primeira:

> In the last paragraph of the first Edition of the present work, I said, that I should in another discourse endeavour to give an account of the general principles of law and government, and of the different revolutions which they had undergone in the different ages and periods of society; not only in what concerns justice, but in what concerns police, revenue, and arms, and whatever else is the object of law. In the *Enquiry concerning the Nature and Causes of the Wealth of Nations*, I have partly executed this promise; at least so far as concerns police, revenue, and arms.[409]

Acrescenta que, por motivos diversos, não conseguiu desenvolver a teoria da jurisprudência, mas que manteria o parágrafo final da *Teoria* porque não abandonou o projeto inicial: "yet, as I have not altogether abandoned the design, (...) I have allowed the paragraph to remain as it was published more than thirty years ago, when I entertained no doubt of being able to execute every thing which it announced"[410]. E é interessante notar que, ao final da *Teoria*, quando promete os estudos futuros que iriam render frutos no *Inquérito*, Smith está tratando do que seria uma 'jurisprudência natural': "Every system of positive law may be regarded as a more or less imperfect attempt towards a system of natural jurisprudence, or towards an enumeration of the particular rules of justice"[411]. Entende que a Justiça sempre existiu nas diferentes nações como forma de lidar com situações de conflito, e que, sem ela: "civil society would become a scene of bloodshed and disorder, every man revenging himself at his own hand whenever he fancied he was injured (…) every man's doing justice to himself"[412]. Sendo assim, considera que uma investigação necessária seria comparar as diferentes experiências de Justiça em busca do que seria o sistema natural de Justiça:

> In all well–governed states too, not only judges are appointed for determining the controversies of individuals, but rules are prescribed for regulating the decisions of those judges; and these rules are, in general, intended to coincide with those of natural justice. (…) In no country do the decisions of positive law coincide exactly, in every case, with the rules which the natural sense of justice would dictate. Systems of positive law, therefore, though they deserve the greatest authority, as the records of the sentiments of mankind in different ages and nations, yet can never be regarded as accurate systems of the rules of natural justice. (…) It might have been expected that the reasonings of lawyers, upon the different imperfections and improvements of the laws of different countries, should have given occasion to an inquiry into what were the natural rules of justice independent of all positive institution. It might have been expected that these reasonings should have led them to aim at establishing a system

[409] SMITH, Adam. *The Theory of Moral Sentiments.* Indianapolis: Liberty Fund, 1982. Obtida em http://oll.libertyfund.org/Texts/LFBooks/Smith0232/GlasgowEdition/MoralSentiments (424 páginas) p. 51
[410] IDEM. *Ibidem.* p. 51
[411] IDEM. *Ibidem.* p. 329
[412] IDEM. *Ibidem.* p. 329

> of what might properly be called natural jurisprudence, or a theory of the general principles which ought to run through and be the foundation of the laws of all nations.[413]

Smith lamenta que tal esforço ainda não tenha sido feito, e que mesmo os filósofos antigos, citando Platão, Aristóteles e Cícero, não tenham seguido nesse caminho em suas reflexões morais. E conclui sua primeira obra – que até o fim da vida buscou reeditar – anunciando que se dedicará a investigar tal 'sistema natural'. Podemos admitir, portanto, que, mesmo suas conclusões de sua segunda obra possam não coadunar completamente com seu projeto original, era esse o seu intento ao iniciá-la.

Ganem entende que a questão central dos filósofos modernos era compreender as leis universais da ordem física, e também da ordem social, de modo independente da 'explicação divina', e teriam atuado em três planos teóricos, o 'científico-físico', o da 'filosofia do conhecimento' e o da 'filosofia moral e política'. Neste terceiro plano, ela destaca seis filósofos modernos "que estabeleceram de alguma forma, através de suas obras, diálogo e influência até possibilitaram a migração de conceitos de suas áreas para compor o ideário liberal e enriquecer com isso a conceituação adotada por Adam Smith na sua brilhante explicação para a lógica dos fenômenos coletivos"[414]. Maquiavel (1469-1527) teria sido o primeiro a romper com a explicação divina ao lançar os princípios do que viria a ser conhecido como 'razão de Estado', considerando de modo prático o comportamento humano como de fato é, e não como deveria ser. Reconhecendo as paixões humanas, defenderia que, melhor do que reprimi-las é saber mobilizá-las. Hobbes teria demonstrado o papel do pacto social na passagem do estado de natureza para a sociedade civil, em que, diante da ameaça de morte, a razão coopera com a paixão no sentido de limitar as paixões destrutivas do estado humano mais bruto, resultando na instauração do Estado e da sociedade. Locke, com sua 'Doutrina da Propriedade', teria lançado as bases da sociedade liberal ao incluir, junto ao direito à vida hobbesiano, o direito à propriedade, mas ainda sem descartar a instabilidade de uma sociedade hierarquizada e dividida. Mandeville (1670-1733), por sua vez, discutiria de modo crítico o paradoxo por trás da ideia de que 'benefícios públicos resultam de ações viciosas', levando a uma perspectiva utilitarista em que a mobilização das paixões individuais permitiria que a felicidade se distribuísse para um maior número de pessoas. Montesquieu (1689-1755) teria defendido a ideia de que o comércio atenuaria os conflitos entre as nações, sendo não apenas um elemento integrador, mas "de harmonia como veículo civilizatório polindo costumes das nações

[413] IDEM. *Ibidem.* pp. 329-330
[414] GANEM, Ângela. *Op. cit.* pp. 13-14

bárbaras"[415]. Hume (1711-1776), por fim, que teria tido uma influência decisiva sobre Smith, em pelo menos cinco aspectos: a substituição da razão pela emoção para se compreender o comportamento humano; a concepção da ideia de 'simpatia', como forma de substituir o dualismo altruísmo X egoísmo, e da ideia de 'sociabilidade' tendo como base o desejo de ganho, comum a todos os homens; a centralidade do trabalho como forma de obter ganhos; e o destaque à questão do julgamento e aprovação entre os pares como questão fundamental da filosofia moral. Esse teria sido o pano de fundo, ou os demais atores e ideias com as quais Smith teria dialogado, ao estabelecer o seu sistema para compreender a 'ordem social dessacralizada'.

A história do pensamento econômico, porém, seria dividida entre duas teses básicas, precisamente sobre a relação entre as duas obras de Adam Smith, entre quem destaque haver uma ruptura e quem aponte para a unidade entre ambas. Ganem cita diversos autores que, desde o século XIX, apontariam para distinções pontuais ou profundas entre as obras, tanto em termos de conceitos quanto de metodologia. Por um lado, as diferenças entre as ideias de 'simpatia', na *Teoria* e '*self-interest*' ou '*self-love*', no *Inquérito*. Por outro, a possível separação entre os estudos sobre moral e sobre economia, ou ainda a defesa de que a primeira obra era mais especulativa e a segunda, já com dados empíricos, científica, tendo como base o princípio de que a Economia, para se constituir como ciência, deve se separar da política e da moral. Esta seria a tese dominante na Economia Neoclássica. para Ganem:

> Uma das leituras mais fortes da redução da obra Smith e, portanto, da elegia à *Riqueza* como a contribuição teórica que encerra isoladamente toda a herança de Adam Smith é, sem sombra de dúvida, a leitura canonizada pelos neoclássicos. Os economistas que partilham dessa leitura da obra, regra geral, passaram ao largo do debate em torno do problema Adam Smith. Suponho que ou não tinham interesse claro na disputa de interpretação da obra de Adam Smith ou porque como teóricos interessava-lhes afirmar a autonomia da economia em face de qualquer injunção considerada externa como valores, normas, moralidade e instituições. Nessa leitura, a mão invisível de Smith é lida como operador técnico que compatibiliza automaticamente demandas e ofertas e seu único e grande legado. Ela se identifica com uma visão linear, progressiva e cumulativa da história do pensamento econômico que tem a solução de Adam Smith como o embrião literário do modelo canônico walrasiano.[416]

Contra essa leitura reducionista, Ganem cita outros diversos autores que, desde o final do século XIX, apontam para a unidade das obras – como, aliás, indica o próprio Smith. Entendem que o domínio moral e o econômico não estão separados, e que os princípios por trás da simpatia seriam os mesmos do auto-interesse; o 'homem prudente' de um lado seria o mesmo 'homem econômico' do outro, tendo o reconhecimento moral como o cerne da questão. Ou

[415] IDEM. *Ibidem.* p. 17
[416] IDEM. *Ibidem.* p. 22

seja, ante a noção de um homem racional, egoísta, isolado, coloca-se a ideia de um homem com *self-love* vivendo em um palco de relações onde o reconhecimento do outro é fundamental. Simpatia, nesse sentido, também não deve ser confundida com benevolência, pois também ocorre diante da necessidade de reconhecimento, da aprovação do outro. Assim, o princípio básico da ordem social não estaria no conflito, e sim nessa simpatia. Não uma simpatia idílica, dada a realidade hierarquizada e a degradação dos sentimentos morais que o próprio Smith apontaria em suas obras. Mas, pra Ganem:

> Na análise dessa sociedade hierarquizada, a simpatia pode conter a inveja, e o amor-próprio pode conter ambos: inveja e simpatia. No desejo de se ter o que os outros têm, verifica-se a manifestação ambivalente de inveja e simpatia. Essas paixões coabitam com o amor-próprio, e seria exatamente a combinação de inveja, simpatia e amor-próprio o principal ingrediente da permanência da ordem. O interesse lastreado pelo amor-próprio fecharia o circuito.[417]

A leitura da ruptura entre as obras, portanto, seria uma forma de se reduzir o filósofo moral ao economista – uma afirmação da cientificidade da Economia. É a base das ideias de *homo oeconomicus*, escolha racional, e expressões como *greed is good* etc. Ao contrário, a leitura da unidade entre as obras de Adam Smith, que estaria se tornando consolidada na atual história do pensamento econômico, pressupõe que esse autor não pode ser compreendido fora da tradição da filosofia moral, do diálogo com suas questões fundamentais, sendo ele próprio um filósofo e não um economista. A ideia de 'interesse privado' não pode ser descolada da ideia de 'amor-próprio' e do julgamento moral do outro e que, portanto, "a mão invisível é mais do que um operador técnico, ela é um operador social e a ideia de mercado de Adam Smith se constitui numa teoria da sociedade, numa explicação da lógica dos fenômenos coletivos"[418], sendo a explicação da própria ordem social. A Economia em Adam Smith, enfim, não é resultado de uma redução, muito menos é uma ruptura com a moralidade.

Acredito que o tópico anterior, onde discuti vieses políticos e ideológicos, é bem ilustrativo disso. Especialmente no que nos que se refere às concepções de Adam Smith sobre 'natureza humana' e sobre como o conflito social toma parte no caso da definição dos preços dos salários entre trabalhadores e proprietários. Também corrobora essa leitura a sua própria concepção da Economia Política como uma ciência voltada à ação política. Diante do panorama apresentado por Ganem, de uma apropriação de Adam Smith por parte da Economia Neoclássica que lhe retire aspectos filosóficos e morais, percebo, no fundo, algo muito similar

[417] IDEM. *Ibidem.* p. 27
[418] IDEM. *Ibidem.* p. 31

ao que se fez com Newton por parte dos cartesianos franceses no século XVIII, deixando seus aspectos metafísicos (e, mais ainda, seus textos teológicos) de lado, tornando a Mecânica Analítica como algo *newtoniano*, que não reflete o próprio Newton. Marx também já negou que seria marxista quando notou excesso de economicismo em alguns escritos que reivindicavam sua própria obra. Foucault, por sua vez, ao relativizar a influência das ciências físicas no período clássico e destacar a influência da linguagem em suas ideias econômicas lembra que Smith escreveu um ensaio sobre a origem das línguas[419]. Com Tieben, porém, sabemos que Smith também escreveu três ensaios muito sugestivos: *History of Ancient Physics*, *History of Ancient Logics and Metaphysics* e *History of Astronomy*[420]. Para esse autor:

> Adam Smith was a man of many talents. In line with the humanist tradition of the Enlightenment he studied the topics of classical learning, cosmology, natural theology, moral philosophy, rhetoric and logic. His scientific interests brought him to write on what would now be called the philosophy of science. He followed recent developments in physics, was well acquainted with the economic and political history of Europe, delivered lectures on jurisprudence and, lest one forget it, wrote a treatise on economics. It is therefore not surprising that his work has many faces.[421]

Adam Smith, portanto, um homem do século XVIII, cabe perfeitamente nessas diversas 'apropriações'. Não apenas ele, mas diversos pensadores do período também transitavam pelas diferentes áreas do conhecimento, até porque a divisão radical que a especialização nos trouxe é fenômeno mais recente. Smith pensa nos marcos da Ordem, como espero que tenha ficado evidente, não nos marcos da História, dos cismas modernos, como discuti nos primeiros capítulos. Assim, concordo que sua ideia de natureza humana não é como depois se definiu o *homo oeconomicus* – mas é uma ideia de natureza humana, universal e a-histórica. O homem, para Smith, não é extremamente individualista e racional – mas entendo que sua *a sua obra* se construa de modo racional, nos termos que tratei nos primeiros tópicos.

Outrossim, compreendo e também critico os reducionismos da leitura dos autores, não apenas de Smith. De tempos em tempos se redescobrem as pessoas por trás dos mitos e a História segue sendo um campo rico e surpreendente de produção de conhecimento. Contudo, entendo também que Smith efetuava reducionismo *como metodologia*. Ainda que fique evidente que sua teoria seja social, até pela sua divisão de classes, entendo que ele busca sim, em algum grau, separar o poder econômico do poder político/militar. E, em seu sistema, as ações humanas, tendo as motivações que sejam, são tratadas de modo abstrato nas ideias

[419] FOUCAULT, Michel. *Op. cit.* pp. 104-105
[420] TIEBEN, Bert. *Op. cit.* p. 137
[421] IDEM. *Ibidem.* p. 160

plenamente quantificáveis de trabalho, demanda, procura, competição, e parecem se superpor do mesmo modo que as forças no sistema newtoniano – acho mesmo que todas as suas propostas de relações proporcionais são razoáveis, literalmente razoáveis, mas há um pressuposto de que todas ocorram da mesma forma em um sistema integrado, ou seja, como a superposição das forças físicas. E não devemos esquecer que ele elogia, como vimos, tanto a divisão do trabalho em geral na sociedade, quanto a divisão do trabalho nas ciências, em que a 'quantidade de ciência' aumenta muito mais quando os pensadores se dedicam a questões mais recortadas.

Nesse ponto, é importante retomar a diferenciação entre Idade Moderna e modernidade, que causa confusão. Adam Smith é um filósofo moderno, mas ainda da Idade Moderna, ou do período Clássico, seguindo Foucault. A dessacralização do conhecimento, aliás, não é algo consolidado nesse período, ao contrário, como revelam as preocupações teológicas de grande parte dos filósofos da natureza. A modernidade, às vezes chamada de Idade Contemporânea, emerge das diversas rupturas da passagem do século XVIII ao XIX, em especial a Revolução Francesa e o pleno estabelecimento do capitalismo. Assim, Smith é moderno como o foi Newton, é correlato à Primeira Revolução Científica. Podemos dizer que ele é, de certo modo, já um pensador da transição para a modernidade, como aponta Foucault. A temporalidade por trás de suas noções de progresso, estagnação e decadência ainda é nos marcos da Ordem, não deixa de ser similar às narrativas das ascensões e quedas de impérios, ou dos ciclos de regimes políticos[422]. Mas, para o próprio Foucault as ideias de progresso são a primeira inserção de temporalidade nos marcos da Ordem, e Smith, ao centrar sua análise no 'trabalho', e não nas trocas, já apontava para o que será central para a Economia Política nos marcos da História. Ainda assim, seu pensamento é centrado na ideia de ordem, e mais, ordem natural, que se expressa em relações similares à filosofia natural de seu tempo.

Tieben também destaca o chamado 'problema Adam Smith' (*Adam Smith problem*, ou *Das Adam Smith problem*, como mencionado por Ganem), sobre as diferentes interpretações da relação entre suas duas obras. Todavia, a controvérsia que ele apresenta é entre aqueles que defendem que a ideia de ordem natural para Smith seria um pressuposto derivado de uma 'visão' de ordem divina da natureza, e a leitura positivista de dos que defendem que sua obra tem base empírica, e, portanto, seria científica. A interpretação de Tieben busca sair desses dois extremos, de que toda sua obra se funda em uma 'visão' naturalista ou de que é efetivamente empírica e científica. Embora concorde que Smith não apresenta qualquer base empírica para

[422] Monarquia => tirania => aristocracia => oligarquia => democracia => oclocracia => monarquia... Citado em KOSELLECK, R. *Futuro passado* – contribuição à semântica dos tempos históricos. Rio de Janeiro: Contraponto: Ed. PUC-Rio, 2006. p. 72

sustentar suas ideias, não descarta o seu sistema como não-científico, até por ter sido tomado como ponto de partida para demais desenvolvimentos na Economia Política.

A diferença entre essas duas posições se exemplifica nos diferentes entendimentos da palavra 'natural', ou 'naturalmente', quando usadas por Smith, se referente à natureza ou se referente a coisas corriqueiras, comuns, espontâneas, ou livre de interferências externas. Por isso, Tieben analisa como a ideia de 'natural' ou 'natureza' se dão em sua obra, e afirma que há uma dicotomia – não uma ruptura – e por outros motivos, bem diversos dos discutidos até aqui. Smith operaria sobre duas metáforas naturais distintas, a natureza como máquina e a natureza como processo evolutivo:

> Nature plays two different parts in Smith's economic analysis. In the first place, Smith saw nature as a "machine". He often compared nature to the operation of a machine and used this analogy to structure his ideas about nature's laws. Smith's second concept of nature is that of "process". As it is essentially timeless, the mechanical view of nature cannot account for the historical development of society and its economic structure. Smith addressed this issue by approaching it as a process in historical time. In other words, there is a dichotomy in Smith's method of science; he used different methods to study different problems. Universal economic laws, such as the laws of market exchange, could be studied as natural science based on mechanical analogies. Here the idea of order was an important guide to scientific investigation. But Smith was too much aware of historical contingencies to analyze the process of economic development in similar terms. History was the domain of a conjectural method that lacked the mechanical vision of order and adopted a process-type of approach leaving more scope for historical contingencies.[423]

Sua metáfora mecanicista consiste em ver o equilíbrio como o balanceamento entre forças naturais, que tem como características serem universais, podendo ocorrer em todos os lugares e tempos. Tais forças naturais podem ser tanto a 'simpatia' na *Teoria* quanto o 'interesse' no *Inquérito*: "In his moral theory and his economics, sympathy and selfinterest respectively are to society what gravitation is to physics"[424]. A simpatia é descrita como um sentimento mútuo entre os membros da comunidade, resultado do comportamento moral. Atraídas pelo prazer dessa simpatia mútua e repelidas pela dor da desaprovação, as pessoas tenderiam a agir de acordo com as regras morais da sociedade. "The hand of Newton is clearly visible in this construction. Sympathy acts as a kind of gravitational force working upon the moral sentiments"[425]. Como vimos, a ideia de gravitação também é evocada no mecanismo do preço de sua teoria do valor; quando os preços se desviam do preço natural, forças atuam no sentido restaurar o equilíbrio por meios de mudanças na oferta, inclusive, se necessário, através

[423] IDEM. *Ibidem.* pp. 134-135
[424] IDEM. *Ibidem.* p. 143
[425] IDEM. *Ibidem.* p. 145

de deslocamentos de recursos de uma atividade menos lucrativa para outra mais lucrativa. O interesse próprio, ao guiar os recursos para atividades de maior rentabilidade, atua a serviço do bem geral por propiciar o aumento da riqueza da nação. Tieben chama isso de claramente um modelo de 'física social'. Ademais, tomando as suas duas obras reunidas, Tieben não vê contradição entre interesse e simpatia, pois Smith não teria construído um sistema de indivíduos isolados e egoístas:

> Equilibrium prices, then, entail more than a mechanical balance of forces. They are also standards of fairness based upon a society's generally accepted standards of right and wrong. The natural forces that govern prices are scarcity and people's natural desires. But these forces do not operate in isolation. Specifically, they are conditioned by the moral forces which bind the community. One of these forces commands people to abstain from injuring others and to voluntarily do "whatever we can with propriety be forced to do." (Smith[1759]1976, 269). This principle of commutative justice underlies Smith's conception of market exchange and makes his equilibrium prices "just" prices at the same time.[426]

Sua metáfora evolutiva, por sua vez, consiste na ideia de haver um progresso natural para as nações. Tal situação, porém, diferente da metáfora da máquina, não necessariamente ocorre em todos os lugares e tempos, dado que as sociedades podem viver em estado de estagnação, progresso ou retrocesso. Tieben lembra da variedade de estudos de Smith, além de sua relação com acadêmicos escoceses da escola histórica (*Scottish Historical School*), que aplicavam o conceito de evolução das sociedades a partir de estágios: 'caça', 'pastoril', 'agricultura' e 'comércio'. Aos diferentes estágios correspondiam diferentes estruturas sociais, inclusive a possibilidade da construção de cidades e redes de comércio. Essa tendência depende, pois, das decisões de investimento e das políticas de Estado – não à toa, se dedica tanto a criticar os sistemas de Economia Política e analisar como os estados europeus seguiram caminhos não-naturais. O exemplo das colônias americanas, onde grande parte dos capitais são investidos na agricultura, e tiveram rápido crescimento, seria a mais evidente expressão disso. Para Tieben:

> The meaning of this metaphor was that nature could be conceived as a sequence of changes in historical time. Was this then a random process, lacking a guiding principle such as gravitation? No, there was certainly structure in this process and it also had a conception of equilibrium. One may compare this conception to the one used in evolutionary biology. (…) The equilibrium notion involved in this process is that of a tendency, a combination of forces continuously pulling the development of society in a certain direction. But in contrast to the end-state conception of equilibrium, what matters here is the road travelled and not the final destination. Moreover, a journey along this road is affected by the time element. It is an open process in the sense that the outcome of the journey may be affected by the historical events during the trip.

[426] IDEM. *Ibidem.* pp. 149-150

> Thus, the laws of the development of society are not universally valid, but they do possess structure.[427]

Assim, Smith consegue superpor duas dinâmicas com temporalidades distintas. A metáfora mecanicista dava conta da realidade econômica mais cotidiana dos ajustes dos mercados e a metáfora evolutiva responderia pelos processos de mais longo prazo, inclusive tendo em vista já os efeitos da Revolução Industrial, em que a percepção do progresso passa a se tornar uma regra. Nos dois sentidos haveria tendências naturais, ainda que no longo prazo, os efeitos nas diferentes nações não fosse o mesmo, por contingências históricas, interferências não-naturais de governos, ou opções políticas equivocadas. Mas, caso as nações adotassem a hierarquia dos capitais que ele indica para o progresso natural da opulência, o processo de reprodução capitalista iria ocorrer em uma forma relativamente ordeira.

Por fim, com relação às suas concepções sobre ordem natural e sobre o caráter de sua obra, Tieben afirma que Smith nunca demonstrou empiricamente que suas leis do comportamento moral e econômico conformavam padrões de ordem: "In economics and moral theory the assumption of order was not the result of empirical study. On the contrary, the principle of order was in itself a standard of verification"[428]. Para ele, fossem suas analogias tomadas da Física newtoniana ou de inspiração religiosa, em termos científicos, seu conceito de ordem natural é metafísico e não se refere a aspectos da realidade. Ainda assim, constrói um engenhoso sistema com base no equilíbrio, multifacetado, tornando-se referência. Tieben lamenta apenas que Ricardo e seus seguidores tenham removido o caráter histórico nas suas formulações da Economia Política, focando-se mais nos aspectos mecanicistas do ajustamento das forças econômicas.

4.2 – O equilíbrio como ordem matemática na Economia Neoclássica

A partir de Adam Smith, cuja obra teve grande repercussão, diversos desdobramentos e novas contribuições foram feitas no campo da Economia Política por vários autores, como Thomas Malthus (1766–1834), Jean-Baptiste Say (1767–1832), David Ricardo (1772–1823), Simonde de Sismondi (1773–1842), John Stuart Mill (1806–1873), entre tantos. Ela própria acabou se tornando, inclusive, objeto de um amplo debate, tendo como grande exemplo a Crítica da

[427] IDEM. *Ibidem.* p. 152
[428] IDEM. *Ibidem.* p. 143

Economia Política por Marx, Engels, dentre outros. As ideias de equilíbrio, de uma forma ou de outra, são parte desses desdobramentos, e como Tieben defende, a questão da temporalidade histórica é considerada nessas contribuições. Para esse autor:

> contrary to modern 'translations', classical economics was deeply involved in the analysis of processes taking place in historical time. It was a tradition focussed on the analysis of secular changes which naturally points to the meaning of equilibrium as a process. I have discussed how this process-approach operated in both the microeconomic and macroeconomic domain. I have also argued that this approach differs from modern interpretations of the classical doctrine which focus on equilibrium as an end-state.[429]

Preocupações com a temporalidade estariam expressas nas discussões de Malthus sobre os limites do crescimento da produção de proventos diante do maior crescimento da população, e demais debates acerca de limites ao progresso, questões como superprodução e subconsumo. Estariam também expressas na distinção entre 'estática' e 'dinâmica', destacada por Mill, relativas a noções de 'equilíbrio estático' e 'equilíbrio dinâmico', ou tendências ao equilíbrio. Ricardo e Marx, também em um sentido tendencial, operavam com noções de equilíbrio diretamente, por exemplo, com relação à equalização da taxa de lucro:

> They both see competition as a force *tending* to equalize the profit rate in different employments. Ricardo stressed that "a fall in the general rate of profits is by no means incompatible with a partial rise of profits in particular employments. It is through the inequality of profits, that capital is moved from one employment to another." (Ricardo 1951-1973: I, 119). Marx stated that "capital withdraws from a sphere with a low rate of profit and invades others, which yield a higher profit. Through this incessant outflow and influx [...] it creates such a ratio of supply to demand that the average profit in the various spheres of production becomes the same." (Marx 1997b, 194).[430]

Mill, por sua vez, teria dado um passo importante no que nos interessa neste trabalho, a introdução mais formal matemática na Economia Política em moldes semelhantes à Mecânica Analítica. Segundo Tieben, Mill teria apontado para limites nas análises de preço de Adam Smith, pois não teria compreendido a distinção entre as mudanças induzidas pelo preço e o papel do preço como uma variável dependente:

> This point was correctly recognized by Mill who argued that the equilibrium between supply and demand should be addressed in mathematical terms. He stated that "the idea of a ratio, as between demand and supply, is out of place, and has no concern in the matter: the proper mathematical analogy is that of equation. Demand and supply, the quantity demanded and the quantity supplied, will be made equal. If unequal at any moment, competition equalizes them, and the manner in which this is done is by an adjustment of the value. .. [T]he value which a commodity will bring in any market,

[429] IDEM. *Ibidem.* p. 199
[430] IDEM. *Ibidem.* p. 186

> is no other than the value which, in that market, gives a demand just sufficient to carry off the existing or expected supply." (ibid., 448, emphasis in the original). Mill's words lead to the logical conclusion that market equilibrium requires the solution of a mathematical equation and is therefore of a different nature than the gravitation of economic forces towards a long term equilibrium. It is an end-state conception rather than a process-oriented one, the concept that stood central in the classical economic tradition.[431]

Assim, deixo o domínio da Economia Clássica e sua crítica justamente com o nexo para o novo passo nesse campo do conhecimento: a passagem do pensamento fundado em razões de proporcionalidade para a construção de sistemas de equações e curvas matemáticas. Passagem essa intimamente ligada à questão da temporalidade, como apontada por Tieben, quando argumenta que uma noção processual de equilíbrio passa a ser abandonada por uma noção estática, de equilíbrio como um estado final previsto pelos sistemas de equações e curvas. Portanto, vou me ater a partir de agora, no escopo desta tese, a esse novo momento da Economia Política, tomando especialmente as ideias de Léon Walras e sua Teoria do Equilíbrio Geral da Economia. Walras, William Stanley Jevons (1835 – 1882) e Carl Menger (1840 – 1921) são os nomes normalmente associados ao que ficou conhecido como 'revolução marginalista' dos anos 1870. Walras, em especial, é tomado como um pilar da Economia Neoclássica, digamos, o *campo majoritário*, e Menger, por sua vez, como pilar da chamada 'escola austríaca'.

Assim como Ingrao e Israel tinham tomado o trabalho de Walras como seu marco inicial do estudo do conceito de equilíbrio, Tieben e Mirowski também apontam para esse período como um marco no campo do conhecimento. Esses dois últimos, inclusive, destacam haver um debate sobre o quanto a revolução marginalista seria de fato uma ruptura no conhecimento da Economia Política Clássica, ou o quanto seria um desenvolvimento, ou uma decorrência, dessa. Nesse sentido, ambos afirmam que há efetivamente um corte nesse momento.

Mirowski, atento à ideia da metáfora corpo/movimento/valor e às mudanças da Física com a concepção de energia, entende que nesse momento, a concepção de valor como substância, gerada pelo trabalho na produção, que se conserva na circulação e se destrói no consumo, é substituída ao se relacionar valor a utilidade. A bem da verdade, ele entende que a teoria neoclássica na Economia é uma decorrência inevitável da descontinuidade que ele vê na Física, na passagem para a Mecânica Analítica. Nesse sentido, entende que a passagem da concepção substancial de valor para noções com base em utilidade não seria a mudança mais radical desse período, e sim a formalização matemática em sua analogia física. Para Mirowski:

[431] IDEM. *Ibidem.* p. 177

> the most discontinuous aspect of the Marginalist Revolution was not the postulation of a utilitarian theory of value, but rather something no historian of economic thought has ever discussed in any detail: the successful penetration of mathematical discourse into economic theory. Both in their correspondence and in their published work, the early neoclassical economists recognized each other as mathematical theorists first and foremost, and when they proseletyzed for their works, it took the format of defending the mathematical method in the context of economic theory. It should have been obvious, however, that mathematics alone dictates the acceptance of no specific economic theory. (…) All of the major protagonists were concerned to differentiate their handiwork from previous political economy on the explicit grounds that it was of a scientific character. While we have observed that the claim that one's theory is scientific (and therefore deserves some respect) echoes throughout the last three centuries of social theory, in the case of Jevons and the rest, this claim assumes a very specific and narrow format, shared by all the principals.[432]

Tieben segue linha semelhante, lembrando como o traço mais marcante da Economia moderna ser o uso de modelos matemáticos, estreitamente ligados ao uso do conceito de equilíbrio. E, como mencionado acima, verifica uma mudança no uso do conceito, de noções mais processuais para uma ideia de equilíbrio como estado final, como resultado de um sistema de equações matemáticas com base no cálculo integral e variacional – abertamente inspiradas na Física, como sustenta Mirowski.

Nesse último tópico, de modo semelhante ao anterior, pretendo analisar esse processo a partir de alguns autores, tomando como base os trabalhos de Tieben e Mirowski. Primeiro, de modo breve, discutirei algumas ideias de Achylle-Nicolas Isnard (1749-1803), Nicolas-François Canard (1750-1833), Samuel Bailey (1791 – 1870), Antoine-Augustin Cournot (1801-1877), Jules Dupuit (1804-1866), Hermann Heinrich Gossen (1810-1858) e também William Jevons, tomados como precursores de Léon Walras.

Em seguida, farei uma análise mais de fôlego sobre a obra de Walras, em especial seus *Éléments d'Économie Politique Pure* (1874). Como veremos, a matematização da economia parte de relações proporcionais, mas muito além disso, se construirá como um sistema que se pretende rigoroso e coerente. Há um evidente diálogo com a Economia Política Clássica, inclusive com Adam Smith, e interessantes reflexões sobre o que seria 'ciência pura', 'ciência aplicada' e 'ciência moral'. No entanto, não menos evidentes são suas concepções a-históricas, suas simplificações excessivas, conceitos e pressupostos *ad hoc*, particularmente com relação ao equilíbrio, e, principalmente, suas analogias físicas entre Economia e Mecânica, tomadas abertamente. Assim como a sua própria batalha intelectual, não exatamente sobre a concepção de valor, mas no duelo que aparece diversas vezes ao longo dessa obra, entre os 'economistas', defensores da livre-concorrência, e os 'socialistas'.

---

[432] MIROWSKI, Philip. *Op. cit.* p. 195

4.2.1 – Origens da matematização da Economia nos precursores de Léon Walras

Jevons e Walras sabiam que, ainda que seus trabalhos pretensamente representassem uma ruptura com a tradição Clássica, algumas de suas ideias tinham diversos precursores. Tieben recupera os fisiocratas como os primeiros a incluírem de modo mais sistemático os cálculos na formulação de seu modelo. Mas, no seu entender, dois autores quase esquecidos teriam sido os pioneiros dos métodos matemáticos na Economia: Isnard e Canard. Seriam, ambos, elos por onde passaria toda uma tradição iniciada com os fisiocratas e que eclodiria em Walras e na 'escola de Lausanne', cujo cerne seria o conceito de equilíbrio e o uso da matemática como ferramenta para o pensamento econômico.

Tanto Isnard quanto Canard seriam críticos da ideia dos fisiocratas de que apenas a agricultura geraria produto líquido e tentavam demonstrar que outras atividades gerariam excedente de receita sobre custos. Tendo isso em vista, teriam desenvolvido noções matemáticas tendo por base as noções de equilíbrio. Isnard, em seu *Traité des Richesses* (1781), apresenta sua equação da troca entre duas mercadorias assumindo que a razão de seus valores seria igual à razão inversa de suas quantidades trocadas. A partir disso, parte para a análise incluindo diversas mercadorias, estabelecendo tantas equações quantas as trocas podem ocorrer entre elas. Isnard teria demonstrado que as diversas razões poderiam ser determinadas caso o número de equações seja igual ao número de mercadorias trocadas, ou seja, caso haja tantas equações quanto incógnitas – critério que, segundo Tieben, seria utilizado para provar a existência dos preços de equilíbrio até os anos 1930, e que tanto aparece em Walras, como veremos. Seu raciocínio também passava por reduzir as incógnitas ao estabelecer as razões em função de uma unidade, uma mercadoria padrão arbitrária.

Tieben discorda de Ingrao e Israel, que alegam que Isnard não teria desenvolvido um conceito de equilíbrio econômico, pois considerava as razões determinantes dos preços como sendo constantes, não havendo um mecanismo de equilíbrio como uma balança de forças. Para ele:

> Isnard was not unfamiliar with this notion. For example, he argued that the profit rate of the use of capital in industry, commerce and agriculture would tend to a uniform level. This tendency was a matter of supply and demand pressures in the sense that production moves to better earning places: "Cette uniformité à lieu & l'équilibre établit, parce que les fonds se rendent & affluent dans les lieux où l'interèt est le plus

> fort .. lorseque les choses sont plus payées dans un lieu que dan un autre, elles y affluent & l'équilibre se rétablit." (Isnard 1781, p. 49).[433]

Canard, por sua vez, em seu *Principes d'Économie Politique* (1801), também critica os princípios fisiocráticos, identificando o trabalho como fonte de riqueza por trás das três fontes de renda. Mas mantinha a ideia de equilíbrio econômico, considerado por ele como a base da Economia Política: "L'équilibre des trois sources de rentes est la base de l'économie politique; c'est à ce principe que se ramènent toutes la questions de cette science importante"[434]. Faz uma analogia direta entre a circulação de mercadorias e dinheiro com a circulação sanguínea:

> Le circuit du travail circule dans tous les canaux de ce système de ramifications, comme un fluide, en ce mettant par-tout en équilibre. Chaque vaisseau qui fait circuler le produit de travail est accompagnié d'un vaisseau analogue, qui fait circuler l'argent dans un sens contraire; et le système de la circulation de l'argent et du travail, pris dans leur ensemble, ressemble à la circulation du sang.[435]

Já a sua 'equação de determinação dos preços', elaborada nos seu *Principes*, é explicitamente construída a partir de uma analogia com a lei da alavanca. Nela, os preços seriam determinados no mercado de acordo com um equilíbrio entre as 'forças' de vendedores e compradores, levando-se em conta suas necessidades e a competição entre si. Ou seja, quanto maior a necessidade e a quantidade dos compradores ou vendedores, maior sua 'força', essa sendo entendida como o produto entre necessidade e quantidade de cada parte. Assim, sendo (B) e (b) respectivamente as necessidades de compradores e vendedores, e (N) e (n), a competição entre eles, suas forças seriam os produtos B.N e b.n .

Entre a oferta máxima e a oferta mínima oferecidas por cada parte inicialmente, estabelece-se uma diferença (ou distância) definida como L. O preço de equilíbrio ficaria na posição x acima do preço mínimo que literalmente balancearia essas duas forças: proporcionalmente mais próximo da força maior, atuando exatamente como forças em uma balança e a relação entre forças e distâncias. Esta condição de equilíbrio se expressa na sua equação:

$$B.N.(L - x) = b.n.x$$

[433] TIEBEN, Bert. *Op. cit.* p. 204
[434] Citado em IDEM. *Ibidem.* p. 205 n5 (Canard 1801, p. 15).
[435] Citado em IDEM. *Ibidem.* p. 205 n5 (Canard 1801, p. 231)

Nas palavras de Canard: "Cette équation, que j'appellerai *équation des déterminations*, exprime l'égalité *des momens de deux forces opposées*, qui se fond équilibre. C'est au principe de l'équilibre de ces deux forces que se rapporte toute la theorie économique, comme c'est au principe de l'équilibre de lévier que se rapporte toute la statique"[436]. Tieben chama atenção para o fato de que Canard publica suas ideias sessenta anos antes de Jevons, que chega a conclusões idênticas com argumentos semelhantes.

Justamente por essa equação, Mirowski entende que Canard foi o primeiro precursor do que seria o 'programa de pesquisa neoclássico', apesar de ter sido muito criticado pela imprecisão das ideias de necessidade e competição, citando Cournot e Shumpeter. Contudo, Mirowski vê diferentes motivos para considerá-lo um pioneiro. Já de início, ao negar a concepção de trabalho como medida do valor, Canard teria sido o primeiro a empregar a nova ontologia da força e as novas concepções de movimento nos termos matemáticos semelhantes ao da mecânica racional. Por outro lado, ao usar a expressão 'momento', estaria conscientemente imitando os princípios de d'Alambert, que foram tomados como base por Lagrange para reunir estática e dinâmica.

Os próximos autores citados por Tieben nesse processo, Dupuit e Counot, não teriam vindo dos círculos usuais dos 'economistas', sendo formados em Engenharia, frutos das Grandes Escolas francesas pós-Revolução. Isso porque nesse período, talvez por influência de Say, havia certa resistência à formalização matemática da Economia Política. Dupuit, tendo sido inspetor-geral de engenharia civil da França, era um dos mais distintos engenheiros franceses de seu tempo. Cournot, por sua vez, segundo Mirowski, obteve seu doutorado com uma tese em Física, sobre movimento dos corpos rígidos, e era protegido de Poisson; Tieben destaca ainda que teria sido discípulo também de Laplace e Lagrange. Ou seja, todos nomes envolvidos no chamado 'programa mecanicista' nos termos de Peter Harman, ou da 'ascensão em queda da física laplaciana', de Robert Fox. Vemos, com bastante evidência, até onde chegou esse 'programa', agora pelas próprias ramificações, não por influências abstratas.

Dupuit é citado por Tieben por ter formalizado de modo matemático, com demonstrações geométricas, em seu *De l'Utilité et de sa Mesure* (1844), a ideia de utilidade em termos microeconômicos, chegando a uma curva decrescente entre a utilidade marginal e a quantidade consumida das mercadorias. Ao construir sua 'curva de utilidade', assume que a área abaixo da curva, ou seja, sua integral, é equivalente à utilidade total, e deve ser dividida em três partes, de produtores, consumidores e utilidade perdida. Tieben afirma que essas ideias

[436] Citado em IDEM. *Ibidem.* p. 205 (Canard 1801, p. 30 and 31, italics in the original text).

eram pensadas em termos práticos para o aumento do bem comum. Ou seja, qual seriam os efeitos de pedágios e demais tarifas sobre os transportes, ou quais os efeitos do monopólio ou do tabelamento de preços. Sua preocupação acerca de gastos públicos era em termos da geração de mais utilidade.

Porém, seria Cournot o mais importante predecessor de Walras, segundo Tieben. Teria sido o primeiro a estudar o mecanismo do mercado em termos de análise marginal, tendo derivado uma regra matemática para a obtenção de um lucro máximo, em que a renda marginal deve igualar o custo marginal. Trabalhava com símbolos matemáticos, gráficos e funções, noções de máximos e mínimos de modo muito semelhante à Física. Ele criticou os economistas de seu tempo, como Ricardo, pelo seu foco nos cálculos numéricos, defendendo que a Matemática fosse usada para expressar ideias complexas, assumindo as relações entre elementos variáveis quantitativamente como funções, e operar em termos de cálculo variacional:

> I propose to show in this essay that the solution of the general question which arise from the theory of wealth depends essentially not on elementary algebra, but on that branch of analysis which comprises arbitrary functions, which are merely restricted to satisfying certain conditions. As only very simple conditions will be considered, the first principles of the differential and integral calculus suffice for understanding this little treatise.[437]

Em seu livro, *Recherches sur les Principes Mathématiques de la Théorie des Richesses* (1838), definiu sua lei da demanda de uma dada mercadoria no mercado como uma função matemática, assumidamente contínua, em que a demanda é dependente dos preços, esses tomados como variável independente: D = F(p). Consciente da grande variedade de fatores que podem influenciar os preços, como hábitos e costumes, ou a atual riqueza média e sua distribuição, Cournot argumenta que, caso todas as demais condições se mantenham as mesmas – ou seja, uma condição *ceteris paribus* – sua curva pode oferecer ferramentas para análises teóricas, a serem sempre confrontadas com dados empíricos. Assim:

> If the function *F(p)* is continuous, it will have the property common to all functions of this nature, and on which so many important applications of mathematical analysis are based: *the variation of the demand will be sensibly proportional to the variations in price so long as these last are small fractions of the original price.* Moreover, these variations will be of opposite signs, *i. e.* an increase in price will correspond with a diminution of the demand.[438]

---

[437] COURNOT, Antoine Augustin. *Researches on the Mathematical Principles of the Theory of Wealth.* (Tr.) BACON, Nathaniel T. Londres: Macmillan & Co., LTD., 1897. p. 4

[438] IDEM. *Ibidem.* p. 50

Assumindo que, mesmo empiricamente sendo muito difícil construir tais funções, Cournot trabalha com a ideia de médias. Desse modo, haveria um preço médio anual, *p*, e a própria função *F* também uma média anual da demanda. Admitindo essas simplificações, argumenta que a função *p.F(p)* (produto do preço médio pela quantidade demandada a esse preço, que é o valor total de vendas dessa mercadoria) também seria contínua, e mais, que teria um valor máximo. Nesse ponto, argumenta diretamente em termos variacionais: para o preço *p* tendendo a zero, *p.F(p)* também tenderia a zero; por outro lado, se *p* tende ao infinito, a demanda tenderia a zero, também zerando *p.F(p)*. A curva dessa função, portanto, cresce a partir de zero, chega a um valor máximo, e novamente diminui até zero. O valor de *p* que levaria ao máximo do valor de venda seria dado pela seguinte equação:

$$F(p) + p.F'(p) = 0$$

F'(p) é descrita literalmente como coeficiente diferencial de *F(p)* segundo a notação de Lagrange. Tal equação é exatamente a derivada de *p.F(p)* em relação a *p*, igualada a zero para obter o valor máximo. Cournot faz várias considerações variacionais, ou seja, de variações pequenas nas demandas e nos preços para avaliar as possíveis soluções, lembrando ainda que a condição da derivada de *p.F(p)* ser igual a zero pode valer tanto para casos de valores máximos quanto para mínimos, admitindo, portanto, a possibilidade de diferentes valores de *p* satisfazerem a essa condição. Mas argumenta para a validade da condição dentro de certos parâmetros, como se partindo de situações mais simples para as mais complexas. E, por isso mesmo, inicia seu estudo sobre os mercados a partir do caso do monopólio, concluindo que nessa situação não há uma variação igual dos custos de produção e dos preços; no caso de diminuição de custos, haveria prejuízo para os compradores, e no caso de aumento, haveria prejuízo para os produtores.

Segundo Tieben, seu modelo para estudar a competição no mercado, apesar de não ter tido grande repercussão em seu tempo, seria depois recuperado anos depois, pois antecipava inclusive elementos da teoria de jogos. Cournot parte de uma situação simples, um duopólio, em que dois proprietários oferecem produtos iguais, não cooperam entre si, especulam sobre a quantidade que o outro levará ao mercado e buscam maximizar seus lucros. Argumentando graficamente sobre as demandas e preços das mercadorias dos dois produtores, em termos da maximização dos seus lucros, Cournot defende que os dois produtores agirão no sentido de se chegar a um equilíbrio estável: “The state of equilibrium (...) is therefore *stable; i.e.* if either of the producers, misled as to his true interest, leaves it temporarily, he will be brought back to it

by a series of reactions"[439]. Conclui que o resultado da competição é a redução dos preços. A partir de então, analisa o que seria o caso de competição ilimitada, as relações mútuas entre os produtores e o que chama de comunicação dos mercados e sua relação com a variação na renda social.

Para Mirowski, Cournot é um caso mais interessante e desafiador do que outros predecessores da economia neoclássica. Ele viveu de perto o desenvolvimento da Física nas primeiras décadas do século XIX, como dos engenheiros que criaram o conceito de 'trabalho', e os avanços na matematização de teorias ondulatórias e térmicas, como a equação de Fourier de difusão do calor. Suas ideias refletiriam o processo das ciências da natureza, ainda sem a consolidação do conceito de 'energia', mas já com o objetivo de estabelecer uma formalização matemática para os fenômenos estudados:

> Cournot was a mathematically sophisticated philosopher who wanted to implement a physical metaphor in economic theory, but was convinced that Canard's attempt was flawed because of its links to an underlying ontology of individual psychology. He explicitly compared exchange to the motion of particles (Cournot 1897, pp. 19-20), and even wrote, "In the act of exchange, as in the transmission of power by machinery, there is friction to be overcome, losses which must be borne, and limits which cannot be exceeded" (Cournot 1897, p. 9; see also Menard 1980, p. 533). The language of power, loss, and limits was very evocative to his contemporaries, as was the insistence upon the necessity of mathematical models.[440]

De fato, antes de suas análises sobre as trocas no mercado, Cournot inicia sua obra com discussões sobre valor de troca e riqueza, sobre variações do valor absoluto e valor relativo das mercadorias, e sobre as trocas em geral. A questão das diferenças dos valores das mercadorias é abertamente comparada ao movimento de partículas e a questão dos diferentes referenciais. Logo após comentar como os físicos e astrônomos corroboram a "hipótese de Copérnico", ou seja, a rotação da Terra (a partir de experimentos como o pêndulo de Foucault) e revolução em torno do Sol (a partir da aberração astronômica), comenta que a situação é perfeitamente análoga à dos valores de troca entre as mercadorias:

> Just as it is possible to make an indefinite number of hypotheses as to the absolute motion which causes the observed relative motion in a system of points, so it is also possible to multiply indefinitely hypotheses as to the absolute variations which cause the relative variations observed in the values of a system of commodities.[441]

---

[439] IDEM. *Ibidem.* p. 81
[440] MIROWSKI, Philip. *Op. cit.* p. 207
[441] COURNOT, Antoine Augustin. *Op. cit.* p. 21

Mirowski defende que Cournot estaria mais próximo da Economia Clássica do que da linha neoclássica, tenho em vista a fundamentação de seu próprio trabalho em torno da mudança da Física da Mecânica newtoniana para a Mecânica Analítica e a Física baseada no conceito de energia. Como Cournot ainda seria do período anterior à consolidação desse processo, isso se refletiria em suas ideias. Ele estaria oscilando entre um conceito substancial de valor e um conceito convencional, não teria levado sua analogia com os movimentos de partículas às últimas consequências, e que sua lei da demanda ainda não poderia ser considerada uma curva de demanda como na teoria neoclássica por não supor uma curva de oferta; seu raciocínio se sustenta apenas nos princípios variacionais derivados da Física:

> Cournot's conceptualization reflects the situation of physics in his period. Variational principles were well known in French rational mechanics in the early nineteenth century, but it was not yet understood that these analytical techniques were necessarily linked to the corresponding conservation principles, or to each other. That realization would only become widespread well after the genesis of the doctrine of the conservation of energy in the 1840s. Later neoclassical economists could discern with hindsight their own techniques in Cournot's maximization hypothesis, just as later physicists could recognize their energy concepts in Lagrange's rational mechanics. Nevertheless, in the 1830s neither energy nor utility were coherent analytical constructs, as is made manifest in the arbitrary character of the respective mathematical formalisms.[442]

Após apresentarem esses diversos autores de origem francesa, vinculados às grandes escolas superiores onde a Física do século XIX aflorava, tanto Tieben quanto Mirowski se referem a uma tradição de pensadores germânicos relevantes para o processo de matematização da Economia Política que se consolidará com a escola neoclássica. E ambos concordam também que essa tradição se desenvolveu em um ambiente intelectual desfavorável, dada a resistência à matematização e aplicação dos modelos das ciências da natureza às ciências humanas, sociais e à História. Tieben cita a querela conhecida como *Methodenstreit*, iniciada entre Carl Menger, da 'escola austríaca' da Economia, e Gustav von Schmoller (1838 – 1917), da 'escola histórica' alemã, como discutida também por David Bloor, em mais um embate entre 'iluministas' e 'românticos'. Mirowski lembra ainda o vigor de concepções vitalistas nas ciências biológicas e médicas que predominavam, tendências que dialogavam com a *Naturphilosophie*.

Esse ambiente, contudo, não impediu a produção de teorias matemáticas da Economia Política. Para Tieben, suas ideias-chave seriam a explicação dos preços das mercadorias e seus fatores em termos de oferta e demanda, cujas causas se devem a custos de produção e utilidade, além do uso de conceitos marginalistas para a relação entre utilidade e demanda, assim como a

[442] MIROWSKI, Philip. *Op. cit.* p. 210

relação entre oferta e decisão dos empresários. Citando diversos autores e obras. Karl Heinrich Rau (1792-1870) teria elaborado diagramas com curvas de oferta e demanda, com o preço de equilíbrio na sua interseção. Hans von Mangoldt (1824-1868) também teria uma explicação gráfica para os preços a partir de curvas de oferta e demanda, mas incluindo uma explicação matemática para o equilíbrio do mercado para mercadorias que dependem do preço de outras mercadorias substitutas ou complementares. Johann Heinrich von Thünen (1783-1850), que teria sido, para Schumpeter, o primeiro a usar o Cálculo como forma de raciocínio econômico (conforme Tieben), incluindo uma análise marginal para salários, seria mais conhecido por sua teoria sobre a distribuição espacial da produção. Assumindo condições idealizadas, em uma economia com um território circular e com um único mercado no centro, a renda seria inversamente proporcional à distância de localização em relação ao mercado. Segundo Tieben: "As transportation costs differ between products, resources should be allocated up to the point where the cost of producing one product equals the cost of producing any reasonable substitute, a clear illustration of the principle of equimarginal allocation"[443].

Para Tieben, o autor mais conhecido dessa tradição foi Hermann Heinrich Gossen (1810-1858), e seu livro *Die Entwickelung der Gesetze des menschlichen Verkehrs, und der daraus fließenden Regeln für menschliches Handeln* (*O desenvolvimento das leis das trocas humanas e as consequentes leis da ação humana*), de 1854. Ele teria dado uma expressão matemática ao princípio de diminuição da utilidade marginal, considerando dois fatores: a duração temporal do prazer de consumir dada mercadoria, e a repetição da experiência ao consumir mais uma unidade. Um máximo de prosperidade ocorreria quando diferentes usos de um mesmo bem ocorreriam no caso de se igualarem as utilidades marginais para cada uso.

Mirowski se dedica mais a Gossen. Para ele, em seu paralelismo entre Física e Economia, Gossen seria equivalente a Hermann von Helmholtz no processo de transição entre as concepções substanciais (de valor e de força/energia) para concepções baseadas nas noções de campo e na matemática da Mecânica Analítica. De acordo com Mirowski:

> The similarities between the two men's works are extraordinary. Both were brought up in a German environment in which their respective disciplines were dominated by vitalist and spiritual *(Geist)* conceptions, and both viewed the reassertion of scientific rigor as their primary aim. For both men this reassertion took the format of a strict reductionist program based upon the postulate of identity, which provided the justification for the importation of an elevated level of mathematical formalism. As if these similarities were not enough, the central concept and term in each of their respective vocabularies was *Kraft* or "force."[444]

[443] TIEBEN, Bert. *Op. cit.* p. 210
[444] MIROWSKI, Philip. *Op. cit.* p. 211

Sobre o postulado da identidade, Mirowski entende que ambos operariam em termos de causalidade racional supondo que, sob condições idênticas, os efeitos ou fenômenos no mundo seriam os mesmos, ou seja, a realidade seria regida por uma completa regularidade. Assim como na Física, Gossen reduziria os aspectos das ações humanas no mundo como basicamente mecânicos. A base para seu modelo sobre o comportamento humano seria o prazer, mas dentro de seu reducionismo: "The bridging assumption for Gossen is that human labor can be reduced to force *(Kraft)*, and human labor is directly (and even proportionally!) related to *negative* pleasure, so that by direct translation, force or power can be reduced to pleasure"[445].

Para Mirowski, assim como Helmholtz estaria num processo de transição das noções substanciais de força/energia para as concepções de campos, Gossen, mesmo negando as ideias de valor absoluto das mercadorias, ainda não tinha se desvencilhado das teorias do valor/trabalho. Ainda assim, em seu modelo, a produção perde seu papel central, como tinha na Economia clássica, face ao comércio, este sim capaz de aumentar o prazer. O domínio da produção se reduziria à aplicação de esforço (força), prazer negativo, e entra no cálculo geral das trocas na busca do maior prazer. Mirowski cita ainda uma passagem onde isso se evidencia, junto a uma colocação evidentemente ideológica:

> Upon removal of all obstacles that interfere with not only each person's most purposive use of money but also his choice of productive activity that, under the circumstances, is most advantageous to him, each person will receive a portion of the means of employment that corresponds exactly to the burden assumed by him in the productive process. Thus what socialists and communists conceive to be the highest and ultimate aim of their efforts is accomplished here by the cooperation of the forces of nature.[446]

Mirowski aponta para a conciliação do que chama de sonho laplaciano com o um mundo imutável, justo, e atemporal. Um sistema natural em que os bens se tornam prazer/força e voltam ao sistema de modo reversível em idênticas quantidades, um mundo onde não há espaço para crescimento e transformação. Por outro lado, essa relativização da produção se expressaria na própria transformação do conceito de equilíbrio em Gossen. Para Mirowski:

> This demotion of production is also made manifest by the shift in the very concept of equilibrium. The classical substance theories of value were all predicated upon the condition of an equalized rate of increase of the substance in the sphere of production, or more familiarly, an equalized rate of profit. Obviously, this has no meaning in a world of the constant reincarnation of identical goods and identical consumers. The

[445] IDEM. *Ibidem.* p. 212

[446] IDEM. *Ibidem.* p. 216. Citando GOSSEN, H. H. *The Laws of Human Relations.* Cambridge, Mass.: MIT Press, 1983. p. 114

> physics of *Kraft* dictated a different notion of equilibrium in the economic sphere, and here it took the form of market-clearing: "The price for each commodity settles exactly at the point that allows the exchange of the entire quantity produced" (p. 110).[447]

Por fim, vamos apreciar o papel e as ideias de William Stanley Jevons como precursor de Léon Walras. A bem da verdade, Jevons, Walras e Menger ficaram consagrados como os três nomes da revolução marginalista, ou pioneiros da descoberta simultânea da teoria do valor marginal, contudo, tanto Tieben quanto Mirowski buscam relativizar essa trinca. Primeiramente destacando que Menger e a escola austríaca não se fundavam na matematização radical da Economia Política. E segundo porque, se Jevons e Walras seguem essa linha, o segundo seria o nome mais respeitado, por ter um modelo mais generalizado e sofisticado. Mirowski inclusive compara os três com os pioneiros da descoberta simultânea da conservação da energia, como apresentado por Kuhn, tendo na realidade 'descoberto' coisas diferentes, sem nenhum deles ter formalizado o princípio, nem antecipado desenvolvimentos subsequentes como na termodinâmica.

Ainda assim, ambos se dedicam a analisar Jevons, até porque encontram diversos elementos importantes para as rupturas na Economia Política nesse período, ao considerarem não apenas sua obra mais conhecida, *The Theory of Political Economy* (1871), mas também outras obras, especialmente *Principles of Science* (1874), considerada pelo próprio Jevons como sua principal, segundo Tieben. Em resumo: a crítica da ideia de trabalho como origem do valor – esse perigoso conceito – em favor da utilidade; a defesa de uma ciência quantitativa aos moldes das ciências da natureza, em especial a Física, com considerações estatísticas, mas ainda assim determinista; sua equação da troca e a analogia com a lei da alavanca; e a passagem de uma concepção dinâmica, ou processual, de equilíbrio econômico, para uma concepção matemática, abstrata e estática.

Para Tieben, o principal objetivo de Jevons em *Theory* seria corrigir o erro da teoria do valor-trabalho em favor da noção de valor com base em utilidade. De fato, no início de seu primeiro capítulo, Jevons afirma:

> Repeated reflection and inquiry have led me to the somewhat novel opinion, that *value depends entirely upon utility.* Prevailing opinions make labour rather than utility the origin of value; and there are even those who distinctly assert that labour is the *cause* of value. I show, on the contrary, that we have only to trace out carefully the natural laws of the variation of utility, as depending upon the quantity of commodity in our possession, in order to arrive at a satisfactory theory of exchange, of which the ordinary laws of supply and demand are a necessary consequence. This theory is in harmony with facts; and, whenever there is any apparent reason for the belief that labour is the cause of value, we obtain an explanation of the reason. Labour is found

[447] IDEM. *Ibidem.* p. 216

> often to determine value, but only in an indirect manner, by varying the degree of utility of the commodity through an increase or limitation of the supply.[448]

Embora o conceito de utilidade não fosse novo, tendo inclusive raízes na Antiguidade greco-romana, segundo Tieben, o tratamento do conceito por Jevons tomaria por base a distinção entre valor absoluto e variações de valor, ou valor relativo. Por ter explicado essa diferença, e por negar a ideia de utilidade absoluta das mercadorias, não sendo uma qualidade intrínseca, mas destacando que os preços das mercadorias dependem da 'utilidade marginal', é que Jevons teria ficado conhecido como um dos três nomes da revolução marginalista.

Jevons teria partido da teoria de Jeremy Bentham acerca de 'prazer' e 'dor', em que os sentimentos humanos teriam essas duas dimensões, uma atração para os prazeres e medo ou repulsão às dores. Considerando as circunstâncias por trás desses sentimentos, e elencando a intensidade e o tempo de duração de ambas, Jevons teria quantificado essas dimensões. O grande problema da Economia seria o da maximização dos prazeres e minimização das dores, e no mundo econômico descrito por Jevons as pessoas atuariam tendo esse cálculo em vista. Trabalho, nessa perspectiva, é visto como o equivalente econômico da dor, e os produtos do trabalho seriam as fontes de prazer. O somatório de prazeres e dores relativos aos domínios da produção e consumo poderiam gerar um adicional à felicidade de cada pessoa – essa a quantidade definida por Jevons como 'utilidade': "Utility must be considered as measured by, or even as actually identical with, the addition made to a person's happiness. It is a convenient name for the aggregate of the favourable balance of feeling produced-the sum of the pleasure created and the pain prevented"[449].

Assim, sem ser uma qualidade própria das mercadorias, utilidade seria qualidade abstrata da relação entre pessoas e mercadorias. Ademais, ela não cresce proporcionalmente com a quantidade de mercadorias, ao contrário, dando o exemplo da comida, cuja utilidade diminui ao passo que se come e a fome se sacia, explicado graficamente. A princípio, descrevendo como eixo horizontal as quantidades consumidas de maneira crescente, e no eixo vertical a intensidade da utilidade diminuindo, assume que essa curva poderia ser contínua, ou seja, trabalha com incrementos infinitesimais de comida e decréscimos também infinitesimais de utilidade, e diferencia os conceitos de 'utilidade total' (*total utility*), que seria a área sob essa curva até a quantidade máxima consumida, ou seja, a integral dessa função, e 'grau de utilidade' (*degree of utility*) como a derivada dessa função, ou seja, como du/dx. A confusão entre esses

---

[448] JEVONS, William Stanley. *The Theory of Political Economy.* Hampshire: Macmillan Publishers Limited, 2013. pp. 1-2

[449] IDEM. *Ibidem.* p. 45

conceitos nos autores anteriores estaria por trás de aparentes paradoxos, como o fato da água ser de extrema necessidade, mas não ter valor de troca por ser abundante, pois a curva de utilidade vai a zero. Mercadorias escassas, por sua vez, não podem ser consumidas como a água, havendo uma quantidade para a qual a curva de utilidade não vai a zero – o problema para o qual a teoria econômica deveria se virar, o 'grau de utilidade final', ou seja, a derivada da curva para o valor de mercadorias adquirido. O preço nas trocas se deveria a esse grau final, e não à utilidade total. É, mais propriamente, uma razão entre as mercadorias em troca do que um valor absoluto.

Assim, logo após apresentar sua teoria da utilidade, Jevons trata de sua teoria da troca, esse tão importante processo de maximização de utilidade e minimização do trabalho. Para ele, não há ciência econômica sem uma perfeita compreensão da Teoria da Troca[450]. A partir de então, discute as perigosas ambiguidades do conceito de valor, destacando três noções que aparecem nos economistas clássicos: 'valor de uso', 'estima ou urgência de desejo' e 'poder de compra'. Dialogando com diversos autores, avalia que essas três noções equivalem às suas noções de 'utilidade total', 'grau final de utilidade' e 'razão de troca'. E afirma:

> When I proposed, in the first edition of this book, to use Ratio of Exchange instead of the word value, the expression had been so little, if at all, employed by English economists, that it amounted to an innovation. J. S. Mill, indeed, in his chapters on Value, speaks once and again of things exchanging for each other " in the ratio of their cost of production " ; but he always omits to say distinctly that exchange value is itself a matter of ratio. As to Ricardo, Malthus, Adam Smith, and other great English economists, although they usually discourse at some length upon the meanings of the word value, I am not aware that they ever explicitly apply the name *ratio* to exchange or exchangeable value. Yet ratio is unquestionably the correct scientific term, and the only term which is strictly and entirely correct.[451]

Esse trecho aponta para outro aspecto importante, a busca pelo melhor método científico para a Economia, compreendida como uma ciência matemática por lidar com conceitos quantitativos. Tieben e Mirowski recordam a formação de Jevons em química e seu trabalho em pesquisas meteorológicas na Austrália, onde lidou com coleta de dados climáticos. O cuidado com o formalismo em *Theory* se percebe logo após suas primeiras considerações sobre utilidade; primeiro, trata o que seria 'desutilidade', como algo relacionado à produção da dor, e assume como utilidade negativa (semelhante a relacionar frio e calor a uma mesma escala de temperatura); depois, discute as dimensões e unidades de medida, expressamente em paralelo a massas em movimento, com um interessante comentário:

[450] IDEM. *Ibidem.* pp. 75-76
[451] IDEM. *Ibidem.* p. 82

> Heat was long the subject of discussion and experiment before physicists formed any definite idea how its quantity could be measured and connected with other physical quantities. Yet, until that was done, it could not be considered the subject of an exact science. For one or two centuries economists have been wrangling about wealth, demand and supply, value, production, capital, interest, and the like; but hardly any one could say exactly what were the natures of the quantities in question. Believing that it is in forming these primary ideas that we require to exercise the greatest care, I have thought it well worth the trouble and space to enter fully into a discussion of the dimensions of economic quantities.[452]

Tieben cita diversos trechos em que Jevons abertamente defende que o objetivo da Economia deve se constituir como uma ciência quantitativa, tendo a Física como modelo. Para ele, Jevons não apenas busca um mesmo método científico, mas que as próprias teorias econômicas deveriam ser construídas nos moldes das teorias físicas: "First, Jevons had an excessive belief in the law-like character of nature. (…) he saw nature as deterministic: all appearances and events are governed by law. (…) Second, he literally believed that nature was "a world ruled by number""[453].

Ao mencionar seu outro livro, *Principles*, Tieben mostra o perfil empirista e indutivistas do inglês: "According to Jevons, in science "the investigator begins with facts and ends with them." (Jevons 1877[1958], p. 509). In essence, his conception of science was very simple. He believed that observational experience is the only source of knowledge"[454]. Contudo, por influência de Hume, não seria cego aos limites do conhecimento, aceitando inclusive métodos hipotético-dedutivos, desde que lastreados por dados empíricos. Assim, o uso de analogias físicas ganha aura de hipótese, mesmo que, apesar de todo a defesa do empirismo, não haja rigor na demonstração factual de suas teorias.

Mirowski, de modo semelhante, comenta o uso das leis físicas por Jevons, como a lei da alavanca:

> Far from being an isolated and insignificant metaphor, this invocation of the physical realm is always present in Jevons's writings on price theory. In his posthumous *Principles of Economics* (Jevons 1905b, p. 50), he wrote quite explicitly: "The notion of value is to our science what that of energy is to mechanics." (…) When one observes that more than half of Jevons's published work concerns the logic and philosophy of science, one begins to see that the metaphor of physical science was the unifying principle and not merely the rhetorical flourish. In his major book, *The Principles of Science* (Jevons 1905a, pp. 759-60), he suggests that the notion of the hierarchy of the sciences justifies "a calculus of moral effects, a kind of physical astronomy investigating the mutual perturbations of individuals." The reduction of social processes to simple processes to simple utilitarian considerations is compared to the reduction of meteorology to chemistry and thence to physics, implying that

[452] IDEM. *Ibidem.* p. 63
[453] TIEBEN, Bert. *Op. cit.* p. 214
[454] IDEM. *Ibidem.* p. 211

> there is only one scientific methodology and one recourse of explanation (i.e., physics) in all of human experience.[455]

A sua explicação para as trocas e o que seria o preço de equilíbrio, ou seja, a 'razão de troca', tem como base a seguinte proposição: "*The ratio of exchange of any two commodities will be the reciprocal of the ratio of the final degrees of utility of the quantities of commodity available for consumption after the exchange is completed*"[456]. Nesta condição, os dois participantes de uma troca teriam como maximizar suas utilidades e novas trocas não gerariam perdas nem ganhos, encerrando-se as barganhas. Para Tieben, contudo, ao não buscar, por análises variacionais, um valor máximo a partir da curva de utilidade, Jevons não teria conseguido explicar sua teoria das trocas. Sua equação das trocas não seria uma prova matemática, apenas uma igualdade. Essa falha no argumento de Jevons seria o motivo para que lançasse mão da analogia com a lei da alavanca. Alegando ser curioso que a lei da alavanca leve a equações exatamente iguais às que estabeleceu para a razão de troca entre duas mercadorias, segue diretamente para comparações entre os dois distintos fenômenos. Em uma situação de equilíbrio em uma alavanca, o produto da força pelo deslocamento de uma das pontas é igual ao produto de uma força de resistência e o respectivo deslocamento na outra ponta. De modo idêntico variariam os produtos entre os graus de utilidade e variações das quantidades:

> The reader will not fail. to notice the remarkable analogy between this theory and that of the equilibrium of two forces regarded according to the principle of virtual velocities. A rigid lever will remain in equilibrium under the action of two forces, provided that the algebraic sum of the forces, each multiplied by its infinitely small displacement, be zero. Substitute for force degree of utility, positive or negative, and for infinitely small displacements infinitely small quantities of commodity exchanged, and the principles are identical.[457]

Logo depois de propor sua analogia com a lei da alavanca, Jevons reconhece limites, problemas na teoria das trocas, além de complexidade de casos de trocas acima de duas mercadorias, além de ideias como valor negativo ou valor nulo. Não seria avesso às vicissitudes dos mercados reais, oscilações e demais custos não incluídos na sua equação. Porém, a partir de argumentos estatísticos, trataria essas variações poderiam ser relativizadas ou desconsideradas.

---

[455] MIROWSKI, Philip. *Op. cit.* pp. 218-219
[456] JEVONS, William Stanley. *Op. cit.* p. 95
[457] IDEM. *Ibidem.* p. 133

Segundo Tieben, mesmo distinguindo o que seria uma teoria simplificada de uma ciência aplicada, mesmo reconhecendo que as condições dos mercados e das indústrias são dinâmicas, a sua teoria da troca teria mudado a concepção de equilíbrio econômico em um aspecto crucial. Se, para os economistas clássicos, equilíbrio como a ação de forças após distúrbios nas ofertas e demandas, atuando de modo processual, para Jevons, seu conceito de equilíbrio seria totalmente estático. Ainda que observasse mudanças no tempo dos mercados, ainda que tenha incluído diversas complicações em seu modelo, como variações nas quantidades de compradores e vendedores, formas de competição imperfeita, bens indivisíveis, entre outras, se aferraria à sua equação da troca como explicação científica do fenômeno econômico. Para Tieben:

> The extent of his faith in the power of the equilibrium assumption is perplexing. In the *Theory of Political Economy* there is hardly any reference to the disequilibrium adjustments that so occupied Jevons's classical predecessors. There is no movement to a stationary state, nor does one find a supply and demand analysis of market dynamics.[458]

Muito ilustrativo disso é o fato de Jevons usar outra analogia, agora com o pêndulo, também citada por Tieben:

> It is much more easy to determine the point at which a pendulum will come to rest than to calculate the velocity at which it will move when displaced from that point of rest. Just so, it is a far more easy task to lay down the conditions under which trade is completed and interchange ceases, than to attempt to ascertain at what rate trade will go on when equilibrium is not attained.[459]

Ou seja, independentemente do que promova distúrbios nos valores, pressupõe-se haver uma posição de equilíbrio, mais fácil de ser calculada, e determinada de antemão.[460] Equilíbrio, portanto, passa a ser visto efetivamente como uma condição de ordem matemática.

4.2.2 – Léon Walras

Assim como Adam Smith, a obra de Léon Walras é discutida tanto por Mirowski quanto por Tieben por motivos distintos. O primeiro destaca a mudança na concepção de valor, a passagem

[458] TIEBEN, Bert. *Op. cit.* p. 221
[459] JEVONS, William Stanley. *Op. cit.* p. 94
[460] Esta analogia parece revelar ainda outra imprecisão, a confusão entre equilíbrio estável (no caso do pêndulo) e indiferente (no caso da alavanca). Ilustra, assim, diversos aspectos da obra de Jevons.

da analogia de noções substanciais derivadas da Física anteriores ao conceito de energia para noções derivadas das novas teorias de campos. O segundo defende a mudança qualitativa do conceito de equilíbrio, das ideias processuais de equilíbrio como tendência, para ideias de equilíbrio como estado final, uma condição derivada de sistemas de equações e de noções de maximização do cálculo variacional. Nesse aspecto, ambos incluem Walras no centro do processo de matematização da Economia Política, abertamente inspirado na Física e Matemática em desenvolvimento ao longo do século XIX. Voltarei a esses dois autores depois de fazer algumas considerações acerca das ideias de Walras, tendo em vista as considerações sobre a passagem para a Modernidade, relações entre conhecimento e política e o desenvolvimento das ciências da natureza nesse mesmo período.

Ative-me à sua principal obra, *Éléments d'économie politique pure, ou Théorie de la richesse sociale* (1874, primeira edição) e ao artigo "*Économique et Mécanique*" (1909). Com relação ao livro, diante da dificuldade de obter e estudar o livro original, encontrei outras dificuldades ao buscar por traduções em inglês e português. Isso porque Walras publicou quatro versões de sua principal obra, em 1874, 1877, 1896, 1900 e 1926 (póstuma), com acréscimos e modificações consideráveis. Além disso, obtive inicialmente as traduções de William Jaffé, *Elements of Pure Economics* (1954), e de Donald A. Walker e Jan van Daal, *Elements of Theoretical Economics* (2014), que apresentavam diferenças conceituais no próprio título. Obtive também a tradução de João Guilherme Vargas Netto para o português, *Compêndio dos Elementos de Economia Política Pura* (1996), que escolhi como texto base para a pesquisa.

Não pretendo me aprofundar sobre as diferenças entre as traduções, mas acho interessante comentar sobre elas e justificar minha escolha pela tradução em português. Saltou aos olhos a opção por modificar o título original, ao se reduzir ‘Economia Política’ para apenas ‘Economia’ nas duas traduções em inglês, e a troca de ‘Pura’ por ‘Teórica’, no caso de Walker e van Daal. Esses últimos, na introdução, justificam seu trabalho e suas escolhas em contraste às de Jaffé. Primeiro, traduzem, não a última e definitiva edição, mas a segunda/terceira edição, de 1896. Segundo os tradutores, esta versão é que teria tido impacto no seu tempo sobre outros autores, como Vilfredo Pareto (1848-1923) e Knut Wicksell (1851-1926), e que apresentaria o modelo walrasiano em seu auge e refinamento matemático. Curiosamente, atacam a quarta edição, utilizada por Jaffé, e que teria se tornado hegemônica entre os leitores de inglês, como resultado de uma fase decadente de Walras, onde novos elementos teriam sido incluídos, deturpando suas próprias teorias, elementos descritos por Walker e van Daal como ‘incompletos’, ‘ilógicos’, ‘superficiais’ e ‘incoerentes’. Além disso, ao justificarem suas opções de tradução, suprimem ‘Política’ e ‘Pura’ por ‘Economia Teórica’ pois isso seguiria o espírito

de Walras em seu auge: "we should translate 'économie politique pure' as 'theoretical economics', which is unmistakably what he meant"[461]. Não sou avesso ao estudo de edições anteriores e de 'cortes' ao longo das trajetórias de pensadores, muito ao contrário, mas me causaram espanto, tanto a justificativa para a mudança do nome, quanto o desprezo pelas modificações introduzidas na versão final pelo próprio autor.

Assim, optei por tomar como base a tradução em português, supondo inclusive haver menos diferenças conceituais tratando-se de duas línguas latinas, tendo conseguido o original em francês para eventuais conferências. Contudo, foi necessário também o uso das traduções em inglês, tendo em vista que os *Compêndios* suprimiram algumas lições da edição definitiva, algumas delas deixando o texto realmente incompreensível (como as partes em que define 'utilidade extensiva', 'utilidade intensiva', 'utilidade virtual' e 'utilidade total', conceitos fundamentais para a compreensão da sua teoria das trocas). Ademais, nessas edições pude encontrar os gráficos que simplesmente não aparecem no corpo do texto da versão em português, dificultando enormemente a compreensão dos argumentos.

A leitura dos *Elementos de Economia Política Pura* também trouxe surpresas, condizentes com os diferentes aspectos dessa pesquisa. Diferente de Adam Smith, Walras produz suas ideias explicitamente em paralelo aos métodos e concepções das ciências da natureza e da matemática, citando seus grandes ícones, sendo seu principal objetivo alçar a Economia Política ao nível de sofisticação da Física e da Astronomia. Reconhece que é um processo já desencadeado e avançado, que passaria por diversos autores, além dele próprio, nos quais o mesmo processo porque passaram as ciências da natureza estaria em curso na Economia:

> The establishment sooner or later of economics as an exact science is no longer in our hands and need not concern us. It is already perfectly clear that economics, like astronomy and mechanics, is both an empirical and a rational science. And no one can reproach our science with having taken an unduly long time in becoming rational as well as empirical. It took from a hundred to a hundred and fifty or two hundred years for the astronomy of Kepler to become the astronomy of Newton and Laplace, and for the mechanics of Galileo to become the mechanics of d'Alembert and Lagrange. On the other hand, less than a century has elapsed between the publication of Adam Smith's work and the contributions of Cournot, Gossen, Jevons, and myself. We were, therefore, at our post, and have performed our duty. If nineteenth-century France, which was the cradle of the new science, has completely ignored it, the fault lies in the idea, so bourgeois in its narrowness, of dividing education into two separate compartments: one turning out calculators with no knowledge whatsoever of sociology, philosophy, history, or economics; and the other cultivating men of letters devoid of any notion of mathematics. The twentieth century, which is not far off, will feel the need, even in France, of entrusting the social sciences to men of general culture who are accustomed to thinking both inductively and deductively and who are familiar with reason as well as experience. Then mathematical economics will rank

[461] WALKER, Donald A. e DAAL, Jan van. "Translators' introduction" *In:* WALRAS, Léon. *Elements of Theoretical Economics.* Cambridge: University Press, 2014. p. xxxiii

> with the mathematical sciences of astronomy and mechanics; and on that day justice will be done to our work.[462]

Uma das surpresas, aliás, aparece nesse mesmo trecho, onde Walras critica a ideia, 'tão burguesa em sua estreiteza', de dividir a Educação em algo como 'clássico' e 'científico' – ou 'tecnociências' e 'humanidades'... Vindo logo de quem parece precisamente reduzir os fenômenos sociais a fenômenos similares ou idênticos a naturais. Sugestão para uma leitura mais cuidadosa desse influente autor.

Nos próximos tópicos, vou abordar os temas que considerei centrais para Walras, na perspectiva desta tese. São eles: Sua distinção entre ciência pura, ciência aplicada e ciência moral, em diálogo com os fisiocratas, Adam Smith e J. B. Say, e sua obstinação em estabelecer novos planos e métodos para a Economia Política, com os quais chega a conclusões diferentes de seus antecessores. A oposição à ideia de valor referente a trabalho e defesa das concepções de utilidade e de raridade (limite quantitativo) para o estabelecimento dos preços de mercado. A centralidade da ideia de equilíbrio geral, expressa tanto matematicamente quanto em diversas analogias com fenômenos físicos, em geral mecanicistas, especialmente acerca de situações de equilíbrio estável ou instável. Seus métodos algébrico e gráfico de argumentação, suas curvas e argumentos variacionais, seu sistema social e as condições e consequências do progresso econômico, e sua crítica aos sistemas de economia política pura de seus antecessores. Concepções de natureza humana e estado natural distintas, uma noção em que o estado mais natural, ou puro, da economia se dá ao final de um processo de refinamento da civilização, desde a rude barbárie até as relações que podem ser idealizadas como o sistema de perfeita competição. Aspectos dualistas de seu pensamento, como a oposição entre 'total liberdade' e 'escravidão', 'livre mercado' e 'comunismo', que redundam em uma oposição que aparece em diferentes partes de sua obra, na busca pelo conhecimento sobre a sociedade, entre os 'economistas' e os 'socialistas'. Novamente, como critério para a apresentação dos temas, irei das discussões mais teóricas, suas concepções sobre ciências e a Economia Política, aos temas que expressam aspectos mais políticos e ideológicos, seja pelos traços apologéticos do capitalismo, seja, mais uma vez, pela naturalização das relações sociais.

---

[462] WALRAS, Léon. *Elements of Pure Economics or The Theory of Social Wealth.* (Tr. William Jaffe) London: Allen and Unwin, 1954. pp. 47-48

4.2.2.1 – Ciência, arte e moral – ‘fatos naturais’ e ‘fatos humanitários’ – as pessoas e as coisas.

Em notável contraste com Adam Smith, que inicia sua obra a partir da apologia da divisão do trabalho e do consequente progresso das nações, Léon Walras abre seus *Elementos* com o problema da definição da ciência Economia Política. Problema esse que Smith, como vimos – e como Walras também ressalta –, só é tratado sistematicamente no Livro IV de seu *Inquérito*. Também considero significativo que o tratamento de Walras para o problema não tenha sido alterado nas diferentes edições de sua obra, com pontuais alterações nas edições inglesas. No meu entender, isso revela que nunca houve mudança nas bases de cunho ontológico e epistemológico com que funda sua teoria. Pois são essas engenhosas considerações iniciais que tornarão possível sua proposta de uma Economia Política Pura ao mesmo nível das ciências da natureza:

> A primeira coisa que deve ser feita, no início de um curso ou de um tratado de Economia Política, é definir a própria ciência, seu objeto, suas divisões, seu caráter, seus limites. Não penso em fugir a essa obrigação; mas devo advertir que ela é mais difícil e mais demorada de ser cumprida do que talvez se suponha. Falta a definição da Economia Política. De todas as definições já feitas, nenhuma teve o consenso geral definitivo que é o signo das verdades conquistadas pela ciência.[463]

As definições a que se refere inicialmente são as dos fisiocratas, de Adam Smith e de J. B. Say. Sobre os primeiros, alega que entendiam o campo de modo excessivamente abrangente: “A teoria do governo natural da sociedade é menos Economia Política que ciência social”[464]. Sobre Smith, afirma que foi o primeiro a ter êxito em reunir os assuntos da Economia Política, ainda que apenas em seu Livro IV. Contudo, ao destacar o que seriam os dois objetivos desse campo, segundo Smith – como vimos anteriormente, prover rendimentos abundantes ao povo e ao soberano, ou Estado – Walras alega que, por mais sérios e necessários que sejam para a sociedade, não são objetivos de uma ciência. Evoca, para tanto, como princípio geral, sem maiores considerações, que “o caráter da ciência propriamente dita é o completo desinteresse por qualquer consequência vantajosa ou prejudicial quando se dedica à busca da verdade pura”[465]. E faz comparações sobre as diferenças entre geômetras e astrônomos, de um lado, e carpinteiros, pedreiros, arquitetos e navegantes, de outro, para distinguir ‘ciência’ de ‘arte’ (ou ‘técnica’).

---

[463] WALRAS, Léon. *Compêndio dos Elementos de Economia Política Pura* (Tr. João Guilherme Vargas Netto). São Paulo: Editora Nova Cultural Ltda., 1996. p. 29
[464] IDEM. *Ibidem.* p. 30
[465] IDEM. *Ibidem.* p. 30

Ademais, ao questionar a dupla função da Economia Política para Adam Smith, que já seria equivocada por se focar nas aplicações práticas, e não na busca pelas verdades puras e científicas, Walras afirma elas seriam relativas a coisas distintas:

> propiciar ao povo um rendimento abundante consiste em agir de modo útil, e fornecer ao Estado um rendimento suficiente consiste em agir de modo equitativo. A utilidade e a equidade, o interesse e a justiça, são duas ordens de considerações muito diferentes e poder-se-ia desejar que A. Smith tivesse posto essa diferença em destaque, dizendo, por exemplo, que o objeto da Economia Política era o de indicar as condições, primeiro, de uma produção *abundante* do rendimento social e, em seguida, de uma repartição *equitativa* do rendimento produzido entre os indivíduos e o Estado. A definição seria melhor; mas continuaria deixando de lado a verdadeira parte científica da Economia Política.[466]

Walras, assim, antecipa o que seria a sua distinção entre aspectos 'técnicos' (relativos à abundância da produção) e aspectos 'morais' (relativos à equidade na distribuição), que podem ser elementos da Economia Política, mas que, precisamente, não são esses os seus elementos 'científicos'.

De modo oposto ao de Smith, a definição de Say de que o objeto da Economia Política seria explicar a formação, distribuição e consumo das riquezas, ao modo das ciências naturais, também estaria equivocado. Para Walras, "de acordo com ele [Say], parece que as riquezas *se formam, se distribuem e se consomem,* quando não sozinhas, pelo menos de uma maneira algo independente da vontade do homem, e que toda a Economia Política consiste na *simples exposição* dessa maneira"[467]. Tal definição, por incluir o conjunto da Economia Política no rol das ciências da natureza, teria sido muito cômoda e até mesmo politicamente conveniente para os defensores do liberalismo econômico, mas seria falsa. Isso porque o "homem é um ser dotado de razão e de liberdade, capaz de iniciativa e de progresso"[468] – antecipando, agora, a distinção que fará mais adiante entre 'pessoas' e 'coisas'. Ressalta, ainda, que já houve diferentes formas de organização social, e que, em geral, na sua liberdade e razão, o homem escolheu das piores para as melhores: do 'sistema de corporações, regulamentos e tarifas', ao 'sistema da liberdade da indústria e do comércio'; da 'escravidão' à 'servidão' e dessa ao 'salariado'.

Os discípulos de Say, a exemplo de Adolphe Blanqui (1798-1854) e Joseph Garnier (1813-1881), teriam percebido a falha na definição de seu mestre e apontavam para uma necessária distinção entre o que seria uma 'ciência natural', que estuda 'aquilo que *é*', de uma 'ciência moral', que estuda 'aquilo que *deveria ser*'. Não obstante o esforço de ambos,

---

[466] IDEM. *Ibidem.* p. 32
[467] IDEM. *Ibidem.* p. 33
[468] IDEM. *Ibidem.* p. 34

considerado sério e meritório por Walras, para ele não seria possível uma ciência ser ao mesmo tempo natural e moral, o que considera bizarro e incoerente, exemplo da 'falta de filosofia' entre os economistas franceses. Outro que teria buscado compreender a Economia Política em termos semelhantes seria Charles Coquelin (1802-1852), para quem esse campo teria dimensões tanto de ciência quanto de arte, e que seria necessário distingui-las antes de tudo. Porém, para esse, faltaria justamente a dimensão moral.

Walras busca sua própria definição, de forma integral, sem negligenciar esses três domínios, e trata de distinguir 'ciência', 'arte' e 'moral' de modo 'racional, completo e definitivo', mesmo que para tanto se divida a Economia Política em uma ciência natural, uma ciência moral e uma arte. Parte, então, para a distinção entre ciência, arte e moral (nas duas traduções inglesas, em vez de moral, usou-se ética). Pretende, na verdade, partir da filosofia da ciência em geral para chegar à Economia Política e Social, em particular. E começa recuperando a filosofia platônica:

> É uma verdade há muito tempo esclarecida pela filosofia platônica que a ciência não estuda os corpos, mas sim os fatos dos quais os corpos são o teatro. Os corpos passam; os fatos permanecem. Os fatos, suas relações e suas leis, tal é o objeto de qualquer estudo científico. Aliás, as ciências apenas podem diferenciar-se em razão da diferença de seus objetos, ou dos fatos que estudam. Dessa forma, para diferenciar as ciências, é preciso diferenciar os fatos.[469]

Daí, a diferença entre 'fatos naturais' e 'fatos humanitários':

> os fatos produzidos no mundo podem ser considerados de duas espécies: uns têm sua origem no jogo das forças da natureza, que são forças cegas e fatais; outros têm sua origem no exercício da vontade do homem, que é uma força clarividente e livre. Os fatos da primeira espécie têm por teatro a Natureza e é por isso que os chamaremos de fatos *naturais*; os fatos da segunda espécie têm por teatro a Humanidade e é por isso que os chamaremos de fatos *humanitários*. Ao lado de tantas forças cegas e fatais, há no universo uma força que se conhece e que se possui: é a vontade do homem.[470]

E, por consequência disso, não se pode fazer nada além de conhecer e explicar os efeitos das forças naturais, o que é feito pela 'ciência natural pura', ou 'ciência' propriamente dita. Já os efeitos das vontades humanas podem ser explicados por uma 'ciência moral pura', ou 'história', "mas depois cabe governá-los"[471], por algo que se chamará de outro nome, relativo à arte ou moral. As forças da natureza não podem agir de modo diferente do que já o fazem, mas a vontade humana pode agir de várias maneiras. Assim, ciência 'observa, expõe, explica',

[469] IDEM. *Ibidem.* pp. 40-41
[470] IDEM. *Ibidem.* p. 41
[471] IDEM. *Ibidem.* p. 41

enquanto a arte 'aconselha, prescreve, dirige'. Walras afirma que encontrou metodicamente, e não empiricamente como Coquelin, a distinção entre ciência e arte (técnica), por levar em conta a liberdade e clarividência do homem.

Como decorrência disso, acredita ser possível distinguir arte e moral. Isso porque *todos os seres do universo* podem ser divididos em duas categorias: as 'pessoas' e as 'coisas': "Todo ser que não se conheça e que não se possua é uma coisa. Todo ser que se conheça e que se possua é uma pessoa. O homem se conhece, ele se possui; é uma pessoa. Apenas o homem é uma pessoa; os minerais, as plantas e os animais são coisas"[472]. Donde decorre uma relação de subordinação das coisas às pessoas:

> A finalidade das coisas é racionalmente subordinada à finalidade das pessoas. Como a coisa não se conhece e não se possui, não é responsável pela busca de sua finalidade, pela realização de seu destino. Igualmente incapaz de vício e de virtude, ela é sempre inteiramente inocente; pode ser assimilada a um puro mecanismo. Assim são, a esse respeito, tanto os minerais e os vegetais, como os animais: seu instinto não passa de uma força cega e fatal, como qualquer força natural. A pessoa, pelo contrário, pelo simples fato de que se conhece e se possui, está encarregada de buscar ela própria sua finalidade, ela é responsável pela realização de seu destino, merecerá louvor se ela o realiza, demérito no caso contrário. Ela tem, pois, toda a faculdade, toda a liberdade de *subordinar* a finalidade das coisas à sua própria finalidade. Essa faculdade, essa liberdade tem um caráter particular: é um poder moral, é um direito. Tal é o fundamento do direito das pessoas sobre as coisas.[473]

Notam-se uma série de raciocínios dualistas, típicos do pensamento iluminista, como absoluta fatalidade, de um lado, e absoluta liberdade, do outro, ou coisas e pessoas, ciência e arte, arte e moral. Mas, como decorrência interessante e surpreendente dessas distinções, Walras afirma que as pessoas não podem ser subordinadas umas às outras, e sim que suas relações são sempre de coordenação:

> As leis dessas duas categorias de fatos são essencialmente diferentes. O objetivo da vontade do homem que se exerce em relação às forças naturais, a finalidade das relações entre pessoas e coisas, consiste na subordinação da finalidade das coisas à finalidade das pessoas. O objetivo da vontade do homem que se exerce em relação à vontade de outros homens, a finalidade das relações de pessoas a pessoas, consiste na coordenação dos destinos das pessoas entre si.[474]

Seguindo em suas definições, afirma que 'indústria' é o conjunto dos fatos da primeira categoria, ou seja, da subordinação das coisas às pessoas, e 'costume', da segunda, da

[472] IDEM. *Ibidem.* p. 42
[473] IDEM. *Ibidem.* p. 42
[474] IDEM. *Ibidem.* pp. 42-43

coordenação entre pessoas. A indústria é o objeto da 'ciência aplicada', ou arte, e costume, da 'ciência moral', ou moral (no original, costumes é denominado como *moeurs*). Assim:

> Para que um fato, por consequência, pertença à categoria da indústria e para que a teoria desse fato constitua uma arte qualquer, é necessário e suficiente que esse fato, tendo sua origem no exercício da vontade humana, constitua uma relação entre pessoas e coisas visando à subordinação da finalidade das coisas à finalidade das pessoas.
>
> E para que um fato pertença à categoria dos costumes e para que a teoria desse fato seja um ramo da moral, é necessário e suficiente que ele, tendo sempre como origem o exercício da vontade do homem, constitua uma relação de pessoas a pessoas, visando à coordenação dos destinos dessas pessoas entre si.[475]

A ciência aplicada se usa na construção de casas e navios. A moral se usa na distinção dos papéis e posições do homem e da mulher no casamento, e dos pais e filhos – surpreendentemente, chama relações obviamente de subordinação no casamento e na família como relações de coordenação. Portanto, ciência pura, ou ciência propriamente dita, trata da relação cega e fatal entre as coisas; ciência aplicada, ou arte, trata da subordinação das coisas às finalidades das pessoas; e, por fim, a ciência moral, ou moral, trata da coordenação entre as pessoas. Segundo Walras, o critério da primeira é a *verdade*, o da segunda é a *utilidade* ou *interesse*, e o da terceira é o *bem* ou a *justiça*.

4.2.2.2 – Da Economia Política Pura à Economia Política Aplicada e à Economia Social.

Ao se voltar agora ao campo da Economia Política, o 'estudo completo da riqueza social', argumenta que os diversos fatos a ela relacionados podem ser matéria para cada um dos três 'gêneros da pesquisa intelectual'. Haveria fatos relacionando coisas, fatos entre pessoas e coisas e fatos entre pessoas – essas seriam as delimitações do que entende por Economia Política Pura, Economia Política Aplicada e Economia Social.

Como discutirei mais detalhadamente logo adiante, por riqueza social Walras entende o conjunto de coisas (materiais ou imateriais) que são ao mesmo tempo úteis e limitadas em quantidade, ou seja, raras. E, da raridade das coisas, extrai três consequências: 1) as coisas úteis são *apropriáveis*, e apropriadas, e as pessoas têm duas vantagens ao fazê-lo, guardar provisões para uso próprio e para fazer trocas; 2) as coisas úteis são *permutáveis*; 3) as coisas úteis são *produzíveis* ou *industrialmente multiplicáveis*, e há um interesse em aumentá-las o máximo possível, assim como tornar úteis as coisas inúteis. Desse modo, "o *valor de troca*, a *indústria*

[475] IDEM. *Ibidem.* p. 43

e a *propriedade* são, pois, os três fatos gerais, as três séries ou grupos de fatos particulares engendrados pela limitação da quantidade das utilidades ou pela raridade das coisas, os três fatos dos quais toda a riqueza social e dos quais apenas a riqueza social é o teatro"[476].

Seu sistema é engenhoso exatamente nesse ponto. Walras não nega a política, nem sua relação com o conhecimento, admite que há fatos – os que relacionam pessoas com pessoas – que são do domínio moral de uma Economia Social. As diferentes formas de *apropriação*, de *distribuição* e de *divisão do trabalho* são exemplos expressos de relações sociais fundadas na liberdade e vontade dos homens. São fatos relativos à *organização econômica* da sociedade. Diferentes desses são os fatos relativos a *operações técnicas* da produção industrial, por exemplo a agricultura, as indústrias extrativas e manufatureiras e a engenharia civil. Tais fatos são do domínio da relação entre pessoas e coisas, de uma Economia Política Aplicada. Já os 'fatos das trocas', por sua vez, são tomados como fatos naturais, simplesmente como relações entre coisas. Como exemplo, Walras narra uma situação no mercado de trigo em que '5 hectolitros de trigo são trocados por 120 francos'. Com base na ideia de raridade, Walras usa esse exemplo, e alega que, como esse valor de troca não depende nem da vontade do comprador nem da do vendedor, seria um fato natural:

> O fato do valor de troca toma, pois, desde que estabelecido, o caráter de um fato natural, natural em sua origem, natural em sua manifestação e em sua maneira de ser. Se o trigo e o dinheiro têm *valor* é porque são raros, isto é, úteis e limitados em quantidade, duas circunstâncias naturais. E se o trigo e o dinheiro têm *tal valor*, um em relação ao outro, é porque são, respectivamente, mais ou menos raros, isto é, mais ou menos úteis e mais ou menos limitados em quantidade, ainda duas circunstâncias naturais, as mesmas que as anteriores.[477]

Walras não nega a possibilidade de ingerências sobre os preços, e menciona diversas formas de influenciá-los, como queima de estoques, mudanças de consumo, ou mesmo por decreto. Mas, ainda assim, conclui que "se trocamos, não poderíamos impedir que, dadas certas circunstâncias de aprovisionamento e de consumo, em uma palavra, certas condições de raridade, resultasse ou tendesse a resultar, naturalmente, certo valor"[478]. Ao reconhecer que, mesmo variando ao longo dos dias, o preço de uma mercadoria qualquer, num dado instante, é um dado valor, *nem mais nem menos*, esse fato teria um caráter matemático. O fato de o valor de troca ser uma grandeza, uma grandeza apreciável, ou seja, uma quantidade mensurável,

[476] IDEM. *Ibidem.* p. 48
[477] IDEM. *Ibidem.* p. 49
[478] IDEM. *Ibidem.* pp. 49-50

implicaria haver um ramo da Matemática 'até agora esquecido pelos matemáticos e ainda não elaborado, que é a teoria do valor de troca'.

Defende o uso não apenas dos métodos, mas também da linguagem matemática; sendo a teoria a da troca, 'a teoria da riqueza social considerada em si própria', sendo como a Mecânica e a Hidráulica, 'uma ciência físico-matemática', ela deveria aproveitar o máximo possível as facilidades das suas linguagens. Faz ainda os seguintes comentários metodológicos, muito sugestivos:

> O método matemático não é o método *experimental*, é o método *racional*. As ciências naturais propriamente ditas limitam-se a descrever pura e simplesmente a Natureza e não saem da experiência? Deixo aos naturalistas a preocupação de responder a essa pergunta. O certo é que as ciências físico-matemáticas, bem como as ciências matemáticas propriamente ditas, saem da experiência desde que lhes tomaram seus tipos. Elas abstraem, desses tipos reais, tipos ideais, que definem; e, com base nessas definições, constroem *a priori* todos os andaimes de seus teoremas e de suas demonstrações. Depois disso, retornam à experiência, não para confirmar, mas para aplicar suas conclusões.[479]

A Economia Política Pura, portanto, partiria da experiência, donde criaria 'tipos de troca', 'tipos de oferta', 'tipos de demanda', 'de mercado', 'de capitais', 'de rendas', 'de serviços produtivos', 'de produtos' etc. Seria um processo de abstração, sobre os quais se opera de modo racional, "só retornando à realidade depois da ciência feita e tendo em vista aplicações. Teremos assim, em um mercado ideal, preços ideais que terão uma relação rigorosa com uma demanda e uma oferta ideais"[480].

Desse modo, Walras reconhece aspectos técnicos e sociais. Contudo, engenhosamente, ele hierarquiza os gêneros da pesquisa intelectual, ao defender que o método da Economia Política Pura levará a verdades que serão a solução de diversos problemas: "essas verdades de Economia Política Pura fornecerão a solução dos mais importantes problemas, dos mais debatidos e dos menos claros, de Economia Política Aplicada e de Economia Social"[481].

Ou seja, tanto para a Economia Política Aplicada:

> Não digo, e isso é suficientemente sabido, que essa ciência seja toda a Economia Política. As forças, as velocidades, são, elas também, grandezas avaliáveis, e a teoria matemática das forças e das velocidades não é toda a Mecânica. Entretanto, é certo que essa Mecânica Pura deve preceder à Mecânica Aplicada. Da mesma forma, há uma *Economia Política Pura* que deve preceder à *Economia Política Aplicada*, e essa Economia Política Pura é uma ciência em tudo semelhante às ciências físico-

[479] IDEM. *Ibidem.* p. 51
[480] IDEM. *Ibidem.* p. 51
[481] IDEM. *Ibidem.* pp. 51-52

> matemáticas. Essa asserção é nova e parecerá estranha; mas acabo de prová-la e a provarei ainda melhor em seguida.[482]

Quanto para a Economia Social:

> Qual modo de apropriação é bom e justo? Qual modo de apropriação é recomendado pela razão, porque em conformidade com as exigências da personalidade moral? Eis o problema da propriedade. A propriedade é a apropriação equitativa e racional, a apropriação legítima. A apropriação é um fato puro e simples; a propriedade, que é um fato legítimo, é um direito. Entre o fato e o direito cabe a teoria moral. Esse é um ponto essencial e sobre o qual não deve haver confusão. Acusar as condições naturais da apropriação, enumerar as diversas maneiras pelas quais a repartição da riqueza social entre os homens que vivem em sociedade é feita em todos os lugares e em todos os tempos, isso não é nada. Criticar essas diversas maneiras do ponto de vista da justiça que deriva do fato da personalidade moral, do ponto de vista da igualdade e da desigualdade, dizer em que elas foram sempre e são ainda defeituosas, indicar a única boa, isso é tudo.[483]

Portanto, indicar a única forma boa de apropriação, recomendada pela razão, isso é tudo... Voltarei aos aspectos mais diretamente políticos e ideológicos de sua obra mais adiante. Vamos, agora, analisar os aspectos racionais de suas ideias, incluindo seus sustentáculos ontológicos e epistemológicos, em franco contraste com seus antecessores da Economia Política Clássica.

4.2.2.3 – Ruptura e aprimoramento na relação com os clássicos – *raridade*, *utilidade* e formalismo matemático

Walras pretende, com seus *Elementos*, ao mesmo tempo estabelecer um novo enfoque metodológico para temas centrais da Economia Política, como a Lei da Oferta e da Procura, confirmando analiticamente alguns dos resultados já obtidos pelos economistas clássicos, mas também questionar as suas bases e seu método argumentativo, muitas vezes classificado como literário. Assim, em oposição à Literatura dos clássicos, seu objetivo é estabelecer a Economia Política Pura como um ramo da Matemática, através de sua 'teoria do valor de troca'. Ao desenvolver sua teoria, como veremos, iniciando da situação mais simples da troca entre duas mercadorias, estabelecerá equações entre 'demanda', 'oferta' e 'preços' das mercadorias, e funções de 'demanda', 'oferta' e 'utilidade', com as quais busca demonstrar que a condição de equilíbrio se dá quando oferta e demanda se igualam, situação onde ocorreria a 'máxima satisfação das necessidades' para ambos envolvidos nas trocas, com os preços proporcionais às raridades das mercadorias. Expandirá seu sistema de equações e curvas para mais mercadorias

[482] IDEM. *Ibidem.* p. 51
[483] IDEM. *Ibidem.* p. 58

e agentes no processo, incluindo depois o domínio da produção, da capitalização e da circulação, todos por superposição simples dentro do mesmo quadro inicial, reduzindo efetivamente todo o sistema às relações de troca estabelecidas de início. Ao cabo, como já sugerido acima, demonstrará a superioridade do sistema da livre concorrência, único capaz de levar à 'máxima satisfação das necessidades', contra as posições de socialistas e o 'comunismo' – que tratarei ao final.

Com relação à linguagem matemática, ainda na Seção I, Walras dá uma estocada em seus antecessores, que se repetirá em demais partes ao longo do livro:

> Quanto à linguagem, por que obstinar-se em aplicar tão penosa e tão incorretamente, como muitas vezes o fez Ricardo, como o faz a todo instante John Stuart Mill, em seus *Princípios de Economia Política*, servindo-se da linguagem usual, coisas que, na linguagem das Matemáticas, podem ser enunciadas em muito menos palavras e de maneira bem mais exata e bem mais clara?[484]

Já no final de sua obra, na Seção VII, quando discute a teoria inglesa da renda da terra, e os argumentos de Ricardo sobre o uso de terras, das mais às menos produtivas, Walras novamente os desqualifica em termos de linguagem. Afirma que as suas demonstrações sobre relações entre rendimentos e capitais aplicados em terras de produtividades diferente são, no fundo, relações matemáticas, e busca descrevê-las graficamente. Evoca o uso do cálculo infinitesimal quando assume, diferente de Ricardo, que o capital aplicado pode ter qualquer valor, quando ele considerava apenas um valor fixo. Sobre seu método matemático e a forma como adapta o argumento de Ricardo ao cálculo infinitesimal, faz o seguinte comentário:

> A necessidade de dar ao raciocínio de Ricardo o caráter infinitesimal se impõe de tal maneira que certos autores prejudicaram-se sem cessar ao se exprimirem em linguagem comum, de tal modo que a forma definitiva que lhe demos é exatamente a verdadeira forma da teoria inglesa do arrendamento. Por isso, a ela nos ateremos durante a discussão, sem nos determos nas imperfeições de exposição ou de dedução resultantes, em Ricardo e Mill, do emprego de uma forma rudimentar (...). Esse erro desaparece, com efeito, na teoria matemática.[485]

Agora, antes de discutir sua teoria do valor de troca e suas decorrências, considerarei o que parece ser central em sua obra – assim como fora para Adam Smith –: a questão ontológica da origem do valor. Da mesma forma como Walras se diferenciou de Smith e de Say em termos epistemológicos, ao criticar a falta da percepção da diferença entre questões científicas, técnicas e políticas, ele se diferencia também de ambos com relação à origem do valor, negando a teoria

[484] IDEM. *Ibidem.* pp. 51-52
[485] IDEM. *Ibidem.* p. 304

do valor-trabalho do primeiro e a insuficiência da ideia de utilidade do segundo. Ao fazê-lo, adota, ainda, uma estratégia argumentativa que também o diferencia dos dois, e que o aproxima dos desenvolvimentos recentes na Física: escapa de noções substancias de valor, não aborda a origem do valor a princípio, em termos metafísicos; estuda primeiro a 'natureza do valor', ou seja, seu comportamento (matemático), donde extrai suas equações, funções e leis, para apenas depois discutir sua causa, sua origem. Porém, como fica evidente já na Seção I e com a sequência da sua obra, sua concepção de valor é, desde o início, fundada na ideia de 'raridade'. Somente no final da Seção III, contudo, depois de repetidas vezes ter demonstrado que os preços das mercadorias, numa situação de equilíbrio, são proporcionais às suas raridades, é que ele apresenta as diferenças com seus antecessores:

> Na ciência, há três soluções principais para o problema da origem do valor. A primeira é a de A. Smith, de Ricardo, de Mac-Culloch; é a solução inglesa; coloca a origem do valor no *trabalho*. Essa solução é muito estreita e recusa valor a coisas que realmente o têm. A segunda é a de Condillac e de J.-B. Say; é, sobretudo, a solução francesa: coloca a origem do valor na *utilidade*. Essa solução é muito ampla e atribui valor a coisas que, na realidade, não o têm. Finalmente, a terceira, que é a boa, é a de Burlamaqui e de meu pai. A.-A. Walras: ela coloca a origem do valor na *raridade*.[486]

Walras discute muito rapidamente a teoria de Smith, considerando-a vazia, mas afirma que ela ainda não teria sido bem refutada. Não entra na questão ontológica nos termos de Smith: "Que apenas o trabalho forma toda a riqueza social ou que ele forma apenas uma espécie, isso pouco nos importa, por ora"[487]. Afirma que Smith não teria questionado justamente *por que* o trabalho tem valor e é trocado – por ser *raro*:

> Eis a questão que nos preocupa e que A. Smith nem colocou nem resolveu. Ora, o trabalho vale e é trocado porque ele é, simultaneamente, útil e limitado em quantidade, porque ele é raro (...). O valor decorre, pois, da raridade e todas as coisas que forem raras, haja ou não outras além do trabalho, valerão e serão trocadas como o trabalho. Dessa forma, a teoria que põe a origem do valor no trabalho é menos uma teoria muito estreita que uma teoria completamente vazia, menos uma afirmação inexata que uma afirmação gratuita.[488]

Nesse ponto ele não menciona nada acerca do fenômeno da divisão do trabalho, o verdadeiro ponto de partida de Smith. Até porque se trata de um aspecto da Economia Social, como discutiu na sua Seção I. E, como o valor de troca é considerado como decorrente de um

[486] IDEM. *Ibidem.* p. 147
[487] IDEM. *Ibidem.* p. 148
[488] IDEM. *Ibidem.* p. 148

fato natural, tratado pela Economia Política Pura, tampouco poderia ser determinado pela divisão do trabalho.

Na Seção VII, volta a tratar da teoria inglesa sobre o preço dos produtos, agora nas ideias de Ricardo e J. S. Mill. Ambos concordariam que há produtos que têm valor por suas raridades, citando obras de arte, vinhos raros, terrenos valorizados em cidades, mas também ressaltavam que a grande maioria das mercadorias seriam multiplicáveis indefinidamente, de modo que seus preços não seriam derivados de sua raridade, e sim das despesas de produção. Walras ataca o que considera dois 'erros essenciais', delimitando precisamente sua ruptura com os clássicos. Primeiro, nega que se possa produzir indefinidamente qualquer mercadoria, a limitação das quantidades é o imperativo que permite a sua análise matemática, a partir das razões proporcionais, e daí partindo para o cálculo infinitesimal. E, segundo, demarca a questão da origem do valor:

> não existe um montante das despesas de produção que, ele próprio determinado, determine em consequência o preço de venda dos produtos. O preço de venda dos produtos é determinado no mercado de produtos em razão de sua utilidade e de sua quantidade; não há outras condições a considerar; são condições necessárias e suficientes. Pouco importa se esses produtos tenham custado mais ou menos que esse preço de venda em despesas de produção. Se custaram mais, pior para os empresários: sofrem uma perda; se custaram menos, melhor para eles: realizam um lucro. Longe de ser o preço de custo dos produtos em serviços produtivos que determina seu preço de venda, é antes seu preço de venda que determina seu preço de custo em serviços produtivos.[489]

J. B. Say, e também Condillac, teriam chegado a uma solução melhor, ainda que infeliz, por ressaltarem apenas o aspecto da utilidade. Diante do fato de que o ar que se respira e a água que se bebe diretamente no rio têm, obviamente, grandes utilidades, mas não são compradas, Condillac teria argumentado que o esforço de respirar o ar ou de abaixar no rio para beber a água seriam os custos a serem pagos. Tal argumento, que seria muito evocado, é tratado como pueril, pois também se faz esforço para ir ao mercado adquirir carne, além do preço pago por ela. Já Say teria afirmado que o valor do ar e da água seriam tão altos que seria impossível pagá-los, por isso são tomados a troco de nada. Porém, ainda que considere essa solução engenhosa, lembra que "infelizmente, há casos em que o ar, a luz, a água, são pagos: quando, excepcionalmente, são raros"[490].

Chegando, afinal, à terceira solução, cita Jean-Jacques Burlamaqui (1694-1748) e seu próprio pai, Auguste Walras (1801-1866), que teriam primeiro ressaltado a questão da raridade,

[489] IDEM. *Ibidem.* p. 293
[490] IDEM. *Ibidem.* p. 149

para além da questão da utilidade. Entende que seguiram no caminho correto, porém, "para avançar mais, seria preciso usar, como o tenho feito, as técnicas da análise matemática"[491]. A limitação em quantidade das coisas em troca, afinal, será uma das bases de toda a sua matematização da Economia Política. Como já tinha feito na sua introdução, desde sua primeira edição, Walras cita e analisa criticamente os trabalhos de Gossen, Jevons e Menger por terem tomado o mesmo sentido, mas não se aprofundaram na análise matemática:

> Na mesma época em que Jevons publicava pela primeira vez sua *Theory of Political Economy* (1871/72), Carl Menger, professor na Universidade de Viena, publicava seus *Grundsätze der Volkswirthschaftslehre*, que é uma terceira obra, anterior à minha, na qual são lançadas as bases da nova teoria da troca de uma maneira independente e original. Menger faz, como nós, a teoria da utilidade estabelecendo a lei do decréscimo da necessidade em relação à quantidade consumida, tendo em vista obter a teoria da troca. Segue o método dedutivo, mas se nega a seguir o método matemático, ainda que utilize, mesmo que não sejam funções e curvas, pelo menos quadros aritméticos para exprimir quer a utilidade, quer a demanda. Essa circunstância me impede de criticar sua teoria em poucas linhas, como o fiz com Gossen e Jevons. Direi apenas que ele e os autores que o seguiram, como Wieser e Böhm-Bawerk, parecem-me privar-se de um recurso precioso e mesmo indispensável recusando-se a empregar francamente o método e a linguagem matemáticos num assunto essencialmente matemático. Entretanto, acrescentarei que, com o método e a linguagem imperfeitos que empregam, eles muito se aproximaram da solução do problema da troca.[492]

Walras, como dito anteriormente, não parte da definição da origem do valor para a sua análise das trocas. Na Seção I, ele introduz a questão da raridade, a partir da qual extrai as três consequências que derivam nos fatos naturais (serem intercambiáveis), fatos técnicos (serem produzíveis) e morais (serem apropriáveis). Mas, no início da Seção II, ele se propõe a inverter o raciocínio. Antes, partindo da definição de que a riqueza social é o conjunto das coisas materiais e imateriais que são úteis e limitadas em quantidade, mostrou que apenas essas eram valiosas e permutáveis. Agora, definindo riqueza social como o conjunto das coisas valiosas e permutáveis, quer mostrar que apenas essas coisas são úteis e limitadas em quantidade – e, por fim, demonstrar que os preços são proporcionais às raridades. Justifica esse procedimento nos seguintes termos: "É claro que, desde que estabeleçamos o encadeamento dos dois fatos, o da raridade e o do valor de troca, somos livres de fazê-lo à nossa vontade. Ora, penso que, no estudo metódico de um fato geral como o valor de troca, o exame de sua natureza deve preceder à pesquisa de sua origem"[493].

---

[491] IDEM. *Ibidem.* p. 151
[492] IDEM. *Ibidem.* p. 153
[493] IDEM. *Ibidem.* pp. 63-64

Para estudar a sua natureza, ou seu comportamento, Walras busca analisar uma situação ideal. Sendo o valor de troca uma propriedade das coisas que as permite serem trocadas em proporções a outras coisas, ou seja, sendo as coisas mercadorias, seu lugar é o mercado. Portanto, "é ao mercado que se deve ir" para compreender esses fenômenos:

> O valor de troca abandonado a si mesmo produz-se naturalmente no mercado, sob o império da *concorrência*. Como compradores, os permutadores *aumentam os lances*, como vendedores, *oferecem em liquidação*, e seu concurso produz assim certo valor de troca das mercadorias, ora ascendente, ora descendente, ora estacionário. Segundo essa concorrência funcione de forma melhor ou pior, o valor de troca produz-se de uma maneira mais ou menos rigorosa.[494]

Walras afirma que o mundo inteiro pode ser considerado como um grande mercado, em que a concorrência nem sempre é bem regulada, sendo às vezes defeituosa, mas que a concorrência, de uma forma ou de outra, é o princípio que regula os preços de todas as mais diversas atividades, de grandes estabelecimentos comerciais a pequenas lojas, do trabalho dos mais diversos profissionais liberais etc. Mas destaca o que seria a concorrência perfeita, uma situação "de tal modo que nenhuma troca é feita sem que sejam anunciadas e conhecidas as condições e sem que os vendedores possam oferecer em liquidação e os compradores possam aumentar os lances. Assim funcionam as Bolsas de Fundos Públicos, as Bolsas de comércio, os mercados de cereais, de peixes etc."[495].

Destarte, Walras lança mão de sua concepção ideal de mercado abertamente com uma analogia mecanicista: "Para isso suporemos sempre um mercado perfeitamente organizado em relação à concorrência, como em Mecânica Pura primeiro supõem-se máquinas sem atrito"[496]. Esse mercado funciona à base das tendências ao equilíbrio na dinâmica da oferta e da procura, seja mantendo-se o equilíbrio em um nível estacionário dos preços, seja, por alteração de oferta ou demanda, em um novo nível de equilíbrio, acima ou abaixo do inicial, por conta da entrada ou retirada de agentes no processo pelo aumento ou redução dos preços por parte dos vendedores. O caso particular de operação considerado, do título francês, é estendido ao conjunto do mercado como superposição direta, sem qualquer tipo de interferências por complexidade. O aparente caos de uma bolsa de valores passa a ser compreendido como uma sinfonia:

> Suponhamos que a mesma operação, feita desse modo sobre a renda francesa 3%, se faça simultaneamente sobre todas as rendas de Estados: inglesa, italiana, espanhola,

[494] IDEM. *Ibidem.* p. 64
[495] IDEM. *Ibidem.* p. 64
[496] IDEM. *Ibidem.* p. 64

> turca, egípcia, sobre as ações e obrigações das estradas de ferro, portos, canais, minas, usinas de gás e outras, bancos e instituições de crédito, por meio de variações convencionadas de 0 franco e 5 cêntimos, 0 franco e 25 cêntimos, 1 franco e 25 cêntimos, 5 francos, 25 francos sobre os preços, de acordo com a importância dos valores; que, ao lado das operações de venda e de compra *à vista*, se façam operações de venda e de compra *a termo*, umas *firme*, outras *com bonificação*, e o tumulto da Bolsa torna-se um verdadeiro concerto no qual cada um executa sua parte.[497]

Walras passa um pito nos economistas seus antecessores, que teriam por costume iniciar suas análises com casos isolados e peculiares para discutir a natureza do valor de troca:

> Sempre nos falam de diamantes, de pinturas de Rafael, de apresentações de tenores e cantoras célebres. De Quincey, citado por John Stuart Mill, supõe dois indivíduos que viajam no lago Superior, num barco a vapor. Um deles possui uma caixa de música; e outro, que "se dirige a uma região desabitada, situada a 800 milhas da civilização", descobre de repente que, ao partir de Londres, esqueceu-se de comprar um desses instrumentos que têm "o poder mágico de acalmaras agitações de sua alma"; e compra do primeiro sua caixa de música, no instante em que soa o último toque de sino, pelo preço de 60 guinéus. (...) Mas, em boa lógica é preciso ir-se do caso geral ao caso particular e não do caso particular ao caso geral, como um físico que, para observar o céu, escolhesse cuidadosamente um tempo encoberto, em vez de aproveitar-se de uma noite sem nuvens.[498]

Depois de mais uma espinafrada nos antecessores, passa a tratar do fenômeno das trocas tentando ser o mais científico possível, então sequer falará de produtos específicos, mas de trocas entre mercadorias (A) e (B) – que não são quantidades, e sim gêneros, ou melhor, essências diferentes. Quer discutir o fenômeno das trocas, ou o que chama de mecanismo dos preços. Assim, usará diversas relações matemáticas entre os conceitos de 'valor de troca', 'preços', 'oferta' e 'demanda' efetivas, todos com base na relação proporcional entre as quantidades *m* e *n*, respectivamente das mercadorias (A) e (B) e seus valores υ_a e υ_b estabelecidos no momento da troca:

$$m\upsilon_a = n\upsilon_b$$

Logo, Walras concebe o preço relativo de cada mercadoria como a razão entre o seu valor e o da mercadoria trocada:

---

[497] IDEM. *Ibidem.* p. 66

[498] IDEM. *Ibidem.* pp. 66-67. Comparação imprecisa e incorreta, aliás. Como vimos, Newton faz as duas coisas, e como método de exposição de suas ideias (não posso inferir se fez como método de pesquisa, por exemplo). Começa os Principia com suas definições e três leis e passa a aplicá-las aos casos particulares. Mas sobre a gravitação, apresenta primeiros os casos particulares dos satélites de Saturno e Júpiter, dos planetas, para só depois, na proposição IX (se não me engano), conclui pelo caso geral, a lei da gravitação universal e a inversa proporcionalidade do quadrado da distância. Nada a ver, por sinal, com céu encoberto e noite sem nuvens...

$$\upsilon_b/\upsilon_a = p_b = m/n = \mu \qquad \text{e} \qquad \upsilon_a/\upsilon_b = p_a = n/m = 1/\mu$$
$$p_a = 1/p_b \qquad \text{e} \qquad p_b = 1/p_a$$

Assim, estabelece que os preços das mercadorias, dados pela razão entre seus valores de troca, são iguais ao inverso da razão entre as quantidades de mercadorias envolvidas na troca. Sendo, agora, D_a, O_a, D_b e O_b as demandas e ofertas efetivas das respectivas mercadorias por cada parte, Walras argumenta que, se um portador de (B) tem certa demanda D_a de (A) a um preço p_a e faz uma oferta O_b na troca, o valor dessa oferta é igual ao preço de (A) multiplicado pela quantidade demandada: $O_b = D_a.p_a$. E, vice versa, para o portador de (A) que demanda (B). Desse modo, as seguintes relações entre elas e os preços relativos são consideradas essências por Walras:

$$O_b = D_a.p_a \qquad \text{e} \qquad D_b = O_a\, p_a$$
$$O_a = D_b.p_b \qquad \text{e} \qquad D_a = O_b.p_b$$

Ora, isso é válido para $O_a = D_a = m$, e $O_b = D_b = n$, e parece que ainda não saímos muito do mesmo lugar. Mas, para Walras, o importante agora é delimitar quem é determinante de quem, se é a oferta que determina a demanda, ou, ao contrário, a demanda que determina a oferta:

> Vemos que, nessas quatro quantidades D_a, O_a, D_b, O_b, há duas que determinam as duas outras. Manteremos, até nova ordem, que são as quantidades oferecidas O_b e O_a que resultam das quantidades demandadas D_a e D_b e não as quantidades demandadas que resultam das quantidades oferecidas. Com efeito, no fenômeno da troca *in natura* de duas mercadorias, uma pela outra, a demanda deve ser considerada o fato principal, e a oferta, um fato acessório. Não se oferece por oferecer, oferece-se apenas porque não se pode demandar sem oferecer, a oferta não passa de uma consequência da demanda.[499]

Relacionando todas as equações, Walras obtém:

$$O_b/D_b = D_a/O_a = \alpha$$

Desse modo, caso ofertas e demandas se igualem, como anteriormente estavam igualadas a *m* e *n*, as quantidades envolvidas a princípio na troca, $\alpha = 1$. Nesse caso, "há equilíbrio no mercado". Mas se $\alpha > 1$ ou $\alpha < 1$, isso implica, proporcionalmente, diferenças

[499] IDEM. *Ibidem.* p. 69

entre as ofertas e demandas das duas mercadorias. Walras se pergunta como poderá ser novamente obtida a igualdade entre ofertas e demandas.

Dado que, para Walras, a relação entre preço e demanda é direta e imediata, ao passo que a relação entre preço e oferta seria indireta ou mediada, ele passa a se dedicar ao estudo da demanda, para o qual construirá curvas no plano cartesiano. Usa, como exemplo, o caso de um vendedor de trigo e comprador de aveia raciocinando que, se o preço da aveia foi muito baixo, sua demanda será muito alta, e do contrário, se o preço da aveia for muito alto, sua demanda será muito baixa. Em um plano cartesiano, portanto, com a quantidade de mercadorias no eixo vertical (y) e os preços no eixo horizontal (x), a curva de demanda seria decrescente – quanto menor o preço, maior a demanda, e quanto maior o preço, menor a demanda.

Walras admite que essas curvas são empíricas e que, tomados todos os compradores no mercado, mesmo que tenham disposições análogas, terão curvas de demanda diferentes, além de serem curvas descontínuas. Porém, assume que, caso todas as curvas fossem reunidas, a curva total "pode, em virtude da *lei* dita dos *grandes números*, ser considerada como sensivelmente contínua"[500]. Lembra, ainda, que nem todos os produtos levados ao mercado necessariamente são trocados, e que as curvas de demanda cortam os eixos, ou seja, a um preço infinitamente baixo, a demanda será finita, e que muito antes que os preços se tornem infinitamente altos, a demanda cai a zero. Ou seja, essas curvas de demanda estão 'abaixo' do que seriam as hipérboles do tipo $f(x) = 1/x$, ou no caso $D(p) = 1/p$. Acredito que, assim, Walras mantém algum realismo no seu modelo.

Pressupondo essas curvas contínuas, ou seja, que a demanda possa ser expressa como uma função dos preços, e manipulando as relações estabelecidas entre demandas, ofertas e preço de duas mercadorias, Walras entende que a situação de equilíbrio pode ser obtida matematicamente, tanto de modo geométrico quanto de modo algébrico. Geometricamente, desenham-se as curvas de demanda em dois planos cartesianos, um para cada mercadoria, cujos eixos x e y são respectivamente preço e demanda; portanto, as curvas decrescentes são o conjunto de pontos (demanda,preço) daquela mercadoria. Mas como há uma relação dessas duas quantidades com a oferta da outra mercadoria $O_b = D_a.p_a$, a área do retângulo inscrito sob a curva demandaXpreço de uma mercadoria equivale à oferta da outra mercadoria. Como a condição de equilíbrio é O = D para as duas mercadorias, a solução seria encontrar os retângulos cujas áreas do gráfico de cada uma das mercadorias sejam iguais ao valor da demanda (ou seja, à altura) da outra mercadoria.

[500] IDEM. *Ibidem.* p. 76

Algebricamente, seria o caso de encontrar as raízes p_a e p_b das duas equações abaixo, tendo em vista a condição de equilíbrio e que $p_a.p_b = 1$, como estabelecido anteriormente. Substituindo-se p_a e p_b, obtém-se as duas equações:

$$D_a = O_a = D_b.p_b = F_b(p_b).p_b = F_b(1/p_a).1/p_a$$
$$D_b = O_b = D_a.p_a = F_a(p_a).p_a = F_a(1/p_b).1/p_b$$

Os dois métodos podem ser reunidos se, junto com as curvas de demanda se tracem as curvas de oferta, a partir das relações acima, e os preços de equilíbrio p_a e p_b seriam os pontos onde as duas curvas se cruzam.

A curva da oferta tem um máximo pois, sendo $O_a = D_b.p_b = F_b(p_b).p_b$, e sendo a curva $F_b(p_b)$ abaixo da hipérbole, cruzando os eixos, o valor $D_b.p_b$, que é o retângulo inscrito abaixo da curva, tem valor igual a zero, para p muito alto ou muito baixo, tendo portanto um valor máximo. Walras afirma que essas curvas dependem das curvas originais de demanda, mas no seu exemplo, para uma mercadoria, a curva de oferta corta a de demanda *antes* do ponto máximo, e para a outra mercadoria, a curva de oferta cruza a de demanda *depois* do ponto máximo. Assim, caso os preços efetivados não coincidam com os preços de equilíbrio, as condições de igualdade entre oferta e demanda também se desequilibram, mas de forma oposta, se uma mercadoria tiver maior demanda do que oferta, a outra terá maior oferta do que demanda, e a solução é aumentar o preço da primeira e reduzir o da segunda, reestabelecendo-se, portanto, o equilíbrio. Assim:

> Isso nos conduz a formular nestes termos a *lei da oferta e da procura efetivas*, ou *lei do estabelecimento dos preços de equilíbrio*, no caso da troca de duas mercadorias entre si: *Sendo dadas duas mercadorias, para que haja equilíbrio do mercado em relação a elas, ou preço estacionário de uma na outra, é necessário e suficiente que a demanda efetiva de cada uma dessas mercadorias seja igual à sua oferta efetiva. Quando essa igualdade não existe, é preciso, para chegar ao preço de equilíbrio, uma alta do preço da mercadoria cuja demanda efetiva é superior à oferta efetiva e uma baixa do preço da mercadoria cuja oferta efetiva é superior à demanda efetiva.*[501]

Concluindo esse raciocínio, Walras afirma que isso é precisamente o que os operadores das bolsas fazem, e com uma rapidez muito maior do que seria caso analisassem as curvas de demanda e oferta para cada troca. Na verdade, ele não defende que se deva substituir o método prático nos mercados pelo método analítico que desenvolveu. Considera importante, porém, demonstrar de modo rigoroso essa lei.

---

[501] IDEM. *Ibidem.* p. 81

Walras discute diferentes possibilidades que advêm dessas mesmas relações. Por exemplo, caso as curvas de oferta e demanda não se cruzem, ou caso se cruzem mais de uma vez. No primeiro caso, dada a grande diferença entre compradores e vendedores, não se chegaria a um acordo. No segundo caso, faz analogias com equilíbrio estável e instável na mecânica para argumentar que algumas soluções não se sustentam:

> Nos dois casos, *além* do ponto de equilíbrio, *a oferta da mercadoria é superior à sua demanda*, o que deve levar a uma *baixa* de preço, isto é, a um retorno ao ponto de equilíbrio. Nos dois casos, *aquém* do ponto de equilíbrio, *a demanda da mercadoria é superior à sua oferta*, o que deve levar a uma *alta* de preço, isto é, a um encaminhamento para o ponto de equilíbrio. Pode-se, pois, comparar exatamente esse equilíbrio ao de um corpo cujo ponto de suspensão está acima do centro de gravidade, sobre uma linha vertical, de tal maneira que se esse centro de gravidade fosse afastado da vertical, a ela retornaria por si próprio, apenas pela ação da força da gravidade. É um equilíbrio *estável.*
>
> Não se dá o mesmo com os pontos A e B. (...) Nesse caso, *além* do ponto de equilíbrio *a demanda da mercadoria é superior à sua oferta*, o que deve levar a uma *alta* de preço, isto é, a um afastamento do ponto de equilíbrio. E, ainda nesse caso, *aquém* do ponto de equilíbrio *a oferta da mercadoria é superior à sua demanda*, o que deve levar a uma *baixa* de preço, isto é, ainda a um afastamento do ponto de equilíbrio. Esse equilíbrio é, pois, exatamente comparável ao de um corpo cujo ponto de suspensão está acima do centro de gravidade, sobre uma linha vertical, de tal maneira que, se esse centro de gravidade vem a deixar a vertical, afasta-se dela cada vez mais, somente podendo voltar por si próprio, apenas pela ação da força de gravidade, situando-se abaixo do ponto de suspensão. É um equilíbrio *instável*.[502]

Walras, então, considera o caso extremo em que as curvas de demanda se confundam com as curvas de quantidade, ou seja, com a hipérbole D(p) = 1/p. Nesse caso, as mercadorias seriam trocadas de modo exato segundo a relação entre as quantidades, o que "representaria então a própria igualdade entre a oferta e a demanda efetivas dessas duas mercadorias", ou melhor, a própria lei da alavanca:

$$Q_a.v_a = Q_b.v_b$$

Admitindo ter uma compreensão inicial do fato do 'valor de troca', Walras parte agora para o estudo das causas desse fato. Se os preços resultam das curvas de demanda, é preciso estudar as causas e condições que as estabelecem e podem fazê-las variar. A partir de então, tratará do outro conceito fundamental para a compreensão do valor de troca, agora sim, a *utilidade*. Buscará dar tratamento também rigoroso e científico à noção de utilidade, partindo da seguinte constatação do senso comum:

---

[502] IDEM. *Ibidem.* pp. 85-86

> Pode-se muito bem enunciar logo de saída que quando um homem troca um objeto por outro é porque o objeto que compra lhe é mais útil que o objeto que vende e que o motivo determinante da troca decorre da consideração de nossas necessidades. Poder-se-ia, mesmo, ir mais longe. Se um homem é possuidor de duas mercadorias, vinho e carne, e dá uma parte de seu vinho para ter um suplemento de carne, pode-se dizer que ele cede a mercadoria da qual tem relativamente muito, para adquirir a mercadoria da qual não tem relativamente bastante; e, dessa forma, já se entrevê mais claramente que na troca buscamos a maior satisfação possível de nossas necessidades.[503]

Ou seja, percebemos, já de imediato, um problema de maximização, através da ideia de uma "expressão matemática da necessidade, ou da utilidade". Assim, retomando a curva de demanda, Walras afirma que a quantidade demandada de certa mercadoria a preço zero é equivalente ao que chama de *utilidade extensiva* da mercadoria:

> Now, upon what does this quantity generally depend? on the utility of the commodity, or at least on a certain kind of utility of the commodity that we will call extensive utility because this type of wealth satisfies wants that are more or less extensive or numerous, because more or fewer men experience them, or because those who experience them do so in a greater or lesser proportion, because, in a word, abstracting from any sacrifice that has to be made to obtain them, the commodity would be consumed in a greater or lesser quantity. (…) Furthermore, extensive utility is a mathematical fact in that the quantity demanded at a zero price is a measurable quantity.[504]

Já o ponto da curva da demanda que cruza o eixo dos preços, ou seja, o preço máximo que leva a alguma compra, é equivalente ao que ele chama de *utilidade intensiva*. Walras argumenta que a utilidade extensiva de uma mercadoria não depende de outras mercadorias, mas que a utilidade intensiva depende. Além disso:

> Now, upon what does this ratio generally depend? It is again the utility of the commodity, but another sort of utility that we will call intensive utility because this type of wealth satisfies wants that are more or less intense or urgent, either because the wants exist, despite their dearness, in a more or less great number of men, or because they exist more or less in those who experience them, because, in a word, the greatness of the sacrifice that has to be made to obtain them has a greater or lesser influence upon the quantity of the commodity consumed.[505]

Argumenta, então, sobre o que seria uma dificuldade, a impossibilidade de medir a intensidade absoluta da utilidade, já que não teria uma correspondência mensurável com espaço

---

[503] IDEM. *Ibidem.* p. 89

[504] WALRAS, Léon. *Elements of Theoretical Economics.* Cambridge: University Press, 2014. p. 78. Esses trechos foram retirados da versão dos compêndios, deixando a leitura incompreensível, justamente onde ele define 'utilidade extensiva', 'utilidade intensiva', 'utilidade virtual' e 'utilidade efetiva'.

[505] IDEM. *Ibidem.* p. 79

ou tempo, como a ‘utilidade extensiva’ e a ‘quantidade possuída’. Mas, supõe que exista uma relação, exata e matemática, na influência entre as utilidades extensiva, intensiva e a quantidade de mercadorias possuídas sobre os preços. E, mais:

> Suponho, pois, que exista um padrão de medida da intensidade das necessidades ou da utilidade intensiva comum não apenas às unidades similares de uma mesma espécie de riqueza, mas às unidades diferentes de diversas espécies de riqueza. (...) Suponho que, durante esse tempo, a utilidade extensiva e intensiva seja *fixa* para cada permutador; e é isso que me permite representar apenas implicitamente o tempo na expressão da utilidade. Se, ao contrário, a utilidade fosse suposta *variável* em função do tempo, este deveria figurar explicitamente no problema; e sairíamos então da *estática* econômica para entrar na *dinâmica*.[506]

Walras propõe, então, uma análise gráfica para o estudo da utilidade, novamente em um plano cartesiano, sendo o eixo vertical, o das quantidades consumidas, e o horizontal, o da utilidade. Presume que a utilidade de uma mercadoria decresce ao passo que mais unidades vão sendo consumidas, que são traçadas horizontalmente, formando novamente uma curva descendente. Assume que, dependendo da mercadoria, a curva é descontínua, mas logo supõe que pode ser uma curva contínua para outras mercadorias, como alimentos (por poderem ser consumidos de pouco em pouco). A curva decrescente de pontos (x,y) (utilidade,quantidade) forma o que ele chama de ‘curva de utilidade ou de necessidade’. Ela corta o eixo vertical das quantidades na altura que seria a ‘utilidade extensiva’ daquela mercadoria, ou seja, a quantidade que se consumiria caso a mercadoria fosse de graça. E corta o eixo horizontal, das utilidades, no valor da ‘utilidade intensiva’, ou melhor, no valor do maior sacrifício a ser gasto para obtê-la. A área sob a curva seria a ‘utilidade virtual’ dessa mercadoria para um dado consumidor.

Walras diz que isso não é tudo, pois alega que essa curva tem um duplo caráter. É quando revela que o eixo horizontal representa, na verdade, as raridades da mercadoria:

> Chamando-se de *utilidade efetiva* a soma total das necessidades satisfeitas, em extensão e em intensidade, por uma *quantidade consumida* de mercadoria, a curva $\beta_{r,1}\beta_{q,1}$ seria a curva de utilidade efetiva em função da quantidade consumida de (B) para nosso indivíduo. Assim, para uma quantidade consumida q_b, representada pelo comprimento Oq_b, a utilidade efetiva seria representada pela superfície $Oq_b\rho\beta_{r,1}$. E, chamando-se de *raridade* a intensidade da última necessidade satisfeita por uma *quantidade consumida* de mercadoria, a curva $\beta_{r,1}\beta_{q,1}$ seria a curva de raridade em função da quantidade consumida de (B) pelo mesmo indivíduo.[507]

Ou seja, a ‘utilidade efetiva’ é a integral de 0 a q_b dessa função, ou a área sob a curva até a altura q_b. Com esse quadro, Walras pretende agora avaliar a demanda desse portador da

[506] WALRAS, Léon. *Op. Cit.* p. 90
[507] IDEM. *Ibidem.* p. 91

mercadoria (B) pela (A). O que ele vai analisar é a relação entre a utilidade de (B) e sua demanda por (A). Isso porque, o portador de (B) poderia consumir toda a sua utilidade, mas não o faz justamente por trocar uma parte de sua quantidade de (B) por uma quantidade de (A), ficando com y de (B) para si. Assim, sua oferta de (b) é:

$$o_b = q_b - y = d_a.p_a$$

A partir de então, trabalhará com os dois gráficos ao mesmo tempo, o da curva de utilidade de (B) e o da curva da demanda por (A). Ambos os gráficos, agora, têm como eixo horizontal a raridade, e não mais o preço, como era a curva da demanda. Assim, a utilidade de (A) também é calculada como a integral da curva, mas no caso da demanda. Sua utilidade total é a soma das duas integrais, e o problema é encontrar o valor máximo para essa soma. E afirma que essa condição implicaria que "a relação entre as intensidades $r_{a,1}$ e $r_{b,1}$ das últimas necessidades satisfeitas pelas quantidades d_a e y, ou entre as raridades depois da troca, seja igual ao preço p_a"[508]. Assim:

$$r_{a,1} = p_a.r_{b,1}$$

Substituindo $p_a = o_b / d_a$

$$o_b.r_{b,1} = d_a.r_{a,1}$$

Nessas condições, e demonstrando a partir do gráfico, garante que a utilidade de (B) que o portador abre mão é necessariamente menor do que a utilidade de (A) que adquire com a troca. Mas, além disso, procura demonstrar que essa troca é mais vantajosa do que qualquer valor acima ou abaixo de o_b, relativo a quantidades maiores ou menores de d_a, uma forma de raciocínio variacional. Para isso, primeiro, demonstra também graficamente que, caso a troca seja feito em parcelas (ou seja, inicialmente com a oferta menor), a primeira troca seria a mais vantajosa, mas as trocas subsequentes continuam sendo vantajosas, mas de modo decrescente. Já no caso contrário, com uma oferta inicialmente maior, todas as trocas seriam desvantajosas, e de modo crescente. A condição da máxima utilidade é dada por:

[508] IDEM. *Ibidem.* p. 92

$$r_{b,1} = p_b\, r_{a,1} \qquad \text{e} \qquad r_{a,1} = p_a\, r_{b,1}.$$

E conclui que:

> *Sendo dadas duas mercadorias em um mercado, a satisfação máxima das necessidades, ou o máximo de utilidade efetiva, acontece, para cada portador, quando a relação entre as intensidades das últimas necessidades satisfeitas, ou a relação entre as raridades, é igual ao preço. Enquanto essa igualdade não é atingida, o permutador obtém vantagem vendendo a mercadoria cuja raridade é menor que o produto de seu preço pela raridade da outra, para comprar essa outra mercadoria cuja raridade é maior que o produto de seu preço pela raridade da primeira.*[509]

Partindo de todos os elementos e gráficos já elaborados, Walras considera situações diferentes por certas manipulações (como preços ou demandas nulos, variações de quantidades ou utilidades de mercadorias), chegando a diversas conclusões. Por fim, afirma que:

> As curvas de utilidade e as quantidades possuídas são, pois, em última análise, os elementos necessários e suficientes para o estabelecimento dos preços correntes ou do equilíbrio. Desses elementos resultam matematicamente, em primeiro lugar, as curvas de demanda parcial e total, porque cada portador busca obter a satisfação máxima de suas necessidades. E, das curvas de demanda parcial e total, resultam matematicamente, em segundo lugar, os preços correntes ou de equilíbrio, porque só deve haver no mercado um único preço, para o qual a demanda total efetiva é igual à oferta total efetiva.[510] (107)

Conclui que a livre concorrência permite que portadores de uma, outra ou ambas as mercadorias obtenham o máximo de satisfação de suas necessidades, desde que operem com os preços de equilíbrio. O objetivo da teoria da riqueza social seria o de estender esse resultado para diversas mercadorias e incluir também a produção: "O objetivo principal da teoria da produção da riqueza social consiste em tirar as consequências disso, mostrando como se deduz a regra de organização da indústria agrícola, manufatureira e comercial. Dessa forma, pode-se dizer que ela contém toda a Economia Política pura e aplicada"[511].

Depois de fazer algumas considerações sobre a raridade, e defini-la como "a intensidade da última necessidade que *é* ou que *deveria* ser satisfeita", conclui que: "*Os preços correntes, ou preços de equilíbrio, são iguais às relações entre as raridades*. Ou seja, dito de outra maneira: *Os valores de troca são proporcionais às raridades*"[512]. Acredita que assim conseguiu o que pretendia, que era chegar à raridade partindo do valor de troca, e não o contrário, como

[509] IDEM. *Ibidem.* p. 95
[510] IDEM. *Ibidem.* p. 107
[511] IDEM. *Ibidem.* p. 108
[512] IDEM. *Ibidem.* p. 109

havia feito, em vez de assumir que o valor de troca se deve à raridade. E afirma, novamente com uma analogia física:

> Nossa raridade atual é, pois, a mesma que a nossa raridade anterior. Apenas há em acréscimo que ela é concebida como uma grandeza avaliável e que o valor de troca não apenas a acompanha necessariamente como lhe é necessariamente proporcional, como ocorre com o peso em relação à massa. Ora, se é certo que a raridade e o valor de troca são dois fenômenos concomitantes e proporcionais, é certo que a raridade é a causa do valor de troca.[513]

O valor de troca, como o peso, seria um 'fato relativo', enquanto a raridade, tal qual a massa, seria um 'fato absoluto'. Porém, não se define uma raridade absoluta para cada mercadoria, ela é definida para cada pessoa:

> o que há são *as raridades* de (A) ou de (B) para os portadores (1), (2), (3)... dessas mercadorias e as relações entre as raridades de (A) e as de (B), ou entre as raridades de (B) e as de (A) para esses portadores. A raridade é *pessoal* ou *subjetiva*; o valor de troca é *real* ou *objetivo*. Somente no que diz respeito a tal ou qual indivíduo é que se pode, pela assimilação rigorosa da *raridade*, da *utilidade efetiva* e da *quantidade possuída*, de um lado, à *velocidade*, *ao espaço percorrido* e ao *tempo gasto* no percurso, do outro, definir a raridade como a *derivada da utilidade efetiva em relação à quantidade possuída*, exatamente como se define a velocidade como a *derivada do espaço percorrido em relação ao tempo gasto em percorrê-lo*.[514] (110)

Walras lembra ainda que os fatores determinantes dos preços das mercadorias, suas utilidades e quantidades, podem variar ao longo do tempo e analisa diferentes situações. As quatro causas de variações são justamente variações nas utilidades de (A) e/ou (B) e nas suas quantidades, mudanças absolutas, ou seja, que se superpõem, de difícil tratamento prático, mas não por isso errado teoricamente. Ao fazer considerações sobre essas variações, estabelece uma lei:

> *Sendo dadas duas mercadorias no estado de equilíbrio de um mercado, se todas as coisas permanecerem iguais e a utilidade de uma dessas mercadorias aumentar ou diminuir para um ou para vários permutadores, o valor dessa mercadoria em relação ao valor da outra, ou seu preço, aumentará ou diminuirá*.
>
> *Se todas as coisas permanecerem iguais e a quantidade de uma das duas mercadorias aumentar ou diminuir em um ou em vários portadores, o preço dessa mercadoria diminuirá ou aumentará*.

Como complemento lógico:

---

[513] IDEM. *Ibidem.* p. 110

[514] IDEM. *Ibidem.* p. 110. Ou seja, como uma definição matemática: a raridade é a derivada da utilidade efetiva em relação à quantidade possuída.

> *Sendo dadas duas mercadorias, se a utilidade e a quantidade de uma dessas duas mercadorias, em relação a um ou a vários permutadores ou portadores, variam de tal modo que as raridades não variam, o valor dessa mercadoria, em relação ao valor da outra, ou seu preço, não varia.*
>
> *Se a utilidade e a quantidade das duas mercadorias, em relação a um ou a vários dos permutadores ou portadores, variam de tal modo que as relações entre as raridades não variam, os preços das duas mercadorias não variam.*[515]

No fundo, a típica passagem de casos estáticos para casos dinâmicos. E, para esses, tal forma de argumentação '*se todas as coisas permanecerem iguais*' é frequente, revelando novamente o uso do princípio de superposição simples das relações, supondo sempre ser possível isolar as relações duas a duas, sendo o todo literalmente a soma das partes.

Não pretendo fazer uma crítica rigorosa em termos matemáticos, até porque o sistema é construído desde o início de modo arbitrário, em especial no formato das curvas, sem *nenhuma* base empírica, e com inúmeras simplificações, em que o equilíbrio é praticamente um pressuposto. Mas não posso deixas de mencionar alguns aspectos. No meu entender, vi ao menos um salto significativo no argumento: quando passa dos gráficos de curva de demanda para curva de utilidade, ele muda o eixo horizontal, passando de 'preço' para 'raridade'. Como se deve perceber, ele se dá justamente no cerne de sua concepção de valor. Também é notável, como veremos, especialmente quando incluirá mais elementos na troca, a tática argumentativa de construção de sistemas de equações de troca sempre em igual número ao de incógnitas envolvidas (para o que é preciso supor diversos 'coeficientes constantes', de modo a não aumentar as incógnitas), como prova matemática da existência de uma solução – é, de fato, uma condição necessária, mas não suficiente. Em todo caso, vamos ao seu sistema.

4.2.2.4 – Seu sistema de ordem matemática, o teorema do equilíbrio geral e o progresso econômico

Busquei apresentar de modo detalhado os argumentos matemáticos de sua teoria do valor de troca, sempre ressaltando suas analogias físicas, pois essa é a base de todo o seu sistema. Nas condições de livre-concorrência, se as trocas forem feitas pelos preços de equilíbrio, sendo proporcionais às raridades das mercadorias, haveria uma situação de máxima satisfação das necessidades de ambas as partes. O que Walras faz a seguir é incluir, passo a passo, os demais domínios da realidade econômica. Primeiro, estende sua análise para a troca entre várias mercadorias entre si e generaliza a condição de equilíbrio. Depois, inclui o domínio da

[515] IDEM. *Ibidem.* pp. 112-113

produção, da capitalização e crédito, da circulação e da moeda, estabelecendo mercados ideais para cada um desses domínios, sempre passo a passo, adicionando mais elementos nas mesmas equações. Ao fim, o sistema comporta o que seria o conjunto da sociedade, ao menos em sua dimensão econômica, e Walras busca ainda discutir o que seriam as condições do progresso econômico em termos mais realistas e dinâmicos do que seu próprio modelo.

De modo a estender o raciocínio para três ou mais mercadorias, constroem-se as mesmas equações da situação de duas mercadorias, mas aumentando-se as incógnitas e o número de equações. Assim, a curva de demanda D, que era uma função dos preços daquela mercadoria relativos à outra, agora será função dos dois preços, relativos às outras duas mercadorias. São construídas doze equações para doze incógnitas, o que indicaria a existência de uma solução analítica:

$D_{a,b}$ = Fa,b ($p_{a,b}$, $p_{c,b}$), $D_{c,b}$ = $F_{c,b}$ ($p_{a,b}$, $p_{c,b}$), exprimindo as disposições a leiloar de todos os portadores de (B).

$D_{a,c}$ = $F_{a,c}$ ($p_{a,c}$, $p_{b,c}$), $D_{b,c}$ = $F_{b,c}$ ($p_{a,c}$, $p_{b,c}$), exprimindo as disposições a leiloar de todos os portadores de (C).

$D_{b,a}$ = $F_{b,a}$ ($p_{b,a}$, $p_{c,a}$), $D_{c,a}$ = $F_{c,a}$ ($p_{b,a}$, $p_{c,a}$), exprimindo as disposições a leiloar de todos os portadores de (A).

$D_{b,a}$ = $D_{a,b}.p_{a,b}$, $D_{b,c}$ = $D_{c,b}.p_{c,b}$, $D_{c,a}$ = $D_{a,c}.p_{a,c}$, $D_{c,b}$ = $D_{b,c}.p_{b,c}$, $D_{a,b}$ = $D_{b,a}.p_{b,a}$, $D_{a,c}$ = $D_{c,a}.p_{c,a}$

Ou seja, em suma, doze equações com doze incógnitas que são os seis preços das três mercadorias uma na outra, e as seis quantidades totais das três mercadorias trocadas uma pela outra.[516]

Na edição em inglês ele estende o argumento para um número indefinido de mercadorias, mostrando que sempre há o mesmo número de equações e incógnitas. Os casos de duas e três mercadorias podem ser resolvidos tanto analiticamente quanto geometricamente. No caso de duas mercadorias, traçam-se curvas, e no caso de três mercadorias, superfícies. Acima disso, contudo, não seria possível resolver geometricamente pela quantidade de dimensões, apenas analiticamente. Mas, antes disso, Walras pretende estabelecer o 'princípio do equilíbrio geral': "*O equilíbrio* perfeito ou *geral do mercado somente ocorre se o preço de duas mercadorias quaisquer, uma na outra, é igual à relação entre os preços de uma e da outra em uma terceira qualquer. É isso que é preciso demonstrar*"[517].

Para demonstrar esse teorema, supõe inicialmente que o mercado de todas as mercadorias (A), (B), (C), (D)... fosse dividido em mercados dois a dois, com seus preços respectivos, por exemplo, $p_{a,b}$ e $p_{b,a}$, e assim sucessivamente para as demais mercadorias.

> Isso posto, se cada portador de (A) que quer (B) e (C) se limitasse a trocar seu (A) por esse (B) e esse (C) nos dois primeiros mercados especiais; se cada portador de (B) que

[516] IDEM. *Ibidem.* pp. 119-120

[517] IDEM. *Ibidem.* p. 120. Ou seja, algo análogo ao que chamamos lei zero da Termodinâmica, em que o equilíbrio térmico entre dois corpos implica que ambos estejam em equilíbrio com um terceiro corpo.

> quer (A) e (C) se limitasse a trocar seu (B) por esse (A) e esse (C) no primeiro e no terceiro; se cada portador de (C) que quer (A) e (B) se limitasse a trocar seu (C) por esse (A) e esse (B) nos dois últimos mercados, o equilíbrio se manteria, tal qual era. Mas é fácil mostrar que nem os portadores de (A), nem os de (B), nem os de (C) adotarão esse modo de troca; todos eles procederão de outra maneira, que lhes será mais vantajosa.[518]

O que ele argumenta é que, caso a proporção entre os preços esteja desequilibrada, os agentes do mercado percebem e agem no sentido do ganho e acabam levando ao reequilíbrio dos preços. Ou seja, ao invés de realizarem as trocas diretamente, dois a dois, como sugerido acima, farão trocas indiretas justamente por perceberem a possibilidade de ganho pelo desequilíbrio dos preços:

> Os portadores de (A), de (B) e de (C) não hesitarão evidentemente a assim substituir: uns, a troca direta de (A) por (B) pela troca indireta de (A) por (C) e de (C) por (B); outros, a troca direta de (B) por (C) pela troca indireta de (B) por (A) e de (A) por (C); e outros ainda, a troca direta de (C) por (A) pela troca indireta de (C) por (B) e de (B) por (A). Essa troca indireta chama-se uma *arbitragem*. Quanto à economia que assim realizarão, eles a repartirão à sua vontade, segundo suas necessidades, adquirindo um suplemento de tal ou qual mercadoria de maneira a obterem a maior soma possível de satisfação.[519]

Ao não haver certas trocas diretas, isso implica a queda da demanda relativa entre as mercadorias, levando à queda dos preços, ou seja, um mecanismo de reequilíbrio.

Ao tratar do estabelecimento da situação de maior soma possível de satisfação, Walras busca generalizar as relações que vem desenvolvendo e afirma, primeiro, em linguagem comum que "a necessidade que temos das coisas, ou a utilidade que as coisas têm para nós, diminui gradativamente à medida que as consumimos. Quanto mais se come, menos se tem fome; quanto mais se bebe, menos se tem sede, pelo menos em geral e salvo algumas exceções deploráveis"[520]. Isso, matematicamente, se traduziria da seguinte forma:

> Para falar como matemáticos, diremos: "A intensidade da última necessidade satisfeita é uma função decrescente da quantidade de mercadoria consumida"; e representaremos essas funções por meio de curvas, tomando as *quantidades consumidas* como ordenadas e as *intensidades das últimas necessidades satisfeitas* como abscissas. Essa intensidade da última necessidade satisfeita eu a chamo, para maior brevidade, de *raridade*. Os ingleses a chamam de *Final degree of utility* e os alemães de *Grenznutzen*. Não é uma grandeza verificável; mas basta concebê-la para basear no fato de seu decréscimo a demonstração das grandes leis da Economia Política Pura.[521]

---

[518] IDEM. *Ibidem.* p. 121
[519] IDEM. *Ibidem.* pp. 122-123
[520] IDEM. *Ibidem.* p. 127
[521] IDEM. *Ibidem.* pp. 127-128

Para tanto, constrói gráficos de curvas de utilidade para um portador das diversas mercadorias (A), (B), (C), (D) etc., supondo que esse portador pode vender ou adquirir essas mercadorias. Em cada gráfico, as utilidades efetivas são as áreas da curva de utilidade, até a quantidade que ele tem inicialmente tem. O problema será definir as quantidades de cada mercadoria que terá depois de feitas as trocas, com a condição de que a soma total das áreas seja máxima. Faz algumas considerações sobre variações dos preços fora da razão do equilíbrio, mas sempre havendo uma tendência ao reequilíbrio por ação dos agentes econômicos na busca da maior satisfação. E conclui que:

> Assim, somos conduzidos a formular da seguinte maneira a lei de estabelecimento dos preços de equilíbrio no caso da troca de várias mercadorias entre si, com a intervenção de numerário: *Sendo dadas várias mercadorias, cuja troca se faz com a intervenção de numerário, para que haja equilíbrio do mercado em relação a elas, ou preço estacionário de todas essas mercadorias em numerário, é necessário e suficiente que a esses preços a demanda efetiva de cada mercadoria seja igual à sua oferta efetiva. Quando essa igualdade não ocorre, é preciso, para chegar aos preços de equilíbrio, uma alta do preço das mercadorias cuja demanda efetiva seja superior à oferta efetiva e uma baixa do preço daquelas cuja oferta efetiva seja superior à demanda efetiva.*[522]

Alega finalmente ter chegado à demonstração da lei da oferta e da procura, e comenta sobre críticos seus, que teriam se divertido com a quantidade de páginas gastas com tal demonstração. Mas esse é exatamente o objetivo de Walras, demonstrar matematicamente verdades tomadas como axiomas na Economia Política e na prática cotidiana nos mercados.

Ele faz algumas ressalvas para os casos em que as curvas são descontínuas, sugerindo um raciocínio de médias, e também incluindo a diferença entre pessoas ricas e pobres. Faz, como exemplo, uma aplicação de valores na troca de quatro mercadorias, sendo uma descontínua, e três permutadores, sendo um pobre, um remediado e outro rico, estimando seus valores de raridade para essas mercadorias. Demonstra como se calculariam os preços como razões entre as raridades médias de cada mercadoria. E passa, novamente, a defender sua concepção de valor de troca como essa razão entre as raridades médias.

> O fato do valor de troca, que é um fato tão complicado, sobretudo quando se trata de várias mercadorias, aparece finalmente aqui com seu verdadeiro caráter. O que são v_a, v_b, v_c, v_d...? Nada mais que termos indeterminados e arbitrários, dos quais apenas a proporção representa a proporção comum e idêntica entre as raridades de todas as mercadorias de todos os permutadores, no estado de equilíbrio geral do mercado, e dos quais, por consequência, apenas as relações dois a dois, iguais às relações duas a duas das raridades para um permutador qualquer, são suscetíveis de receber uma

[522] IDEM. *Ibidem.* p. 132

> expressão numérica. Dessa forma, o valor de troca permanece um fato essencialmente relativo, tendo sempre sua causa na raridade, que, apenas ela, é um fato absoluto.[523]

Discute ainda diversas situações relativas à variação dos preços, tomando como causa sempre a variação das quantidades, raridades ou utilidades das mercadorias. E esclarece que o que acabou de fazer foi formular cientificamente a lei da oferta e da procura, que segundo ele, é uma lei fundamental da Economia Política, mas que nunca tinha sido demonstrada e que teria, ainda, sido formulada sobre expressões sem sentido ou erradas: "Esta é a *lei de variação dos preços de equilíbrio;* reunindo-a com a *lei de estabelecimento dos preços de equilíbrio* (...), teríamos a fórmula científica do que se chama em Economia Política LEI DA OFERTA E DA PROCURA, lei fundamental, mas da qual apenas foram fornecidas até agora expressões desprovidas de sentido ou errôneas"[524].

Ao iniciar a inclusão do domínio da produção, faz o seguinte comentário epistemológico reducionista, sem qualquer traço de complexidade, e ainda associa a atividade econômica à natureza:

> Por mais complicada que seja uma ordem de fenômenos, sempre há meio de estudá-la cientificamente, desde que se observe a regra que prescreve ir do simples ao composto. Sucessivamente tratei, expondo a teoria matemática da troca, a troca de duas mercadorias entre si *in natura*, e, em seguida, a troca de várias mercadorias entre si com intervenção de numerário. Ao fazer isso, desprezei a circunstância de que as mercadorias são *produtos* resultantes da associação de elementos produtivos, tais como as terras, os homens e os capitais. É chegada a hora de fazê-la intervir e de colocar, depois do problema da determinação matemática do preço dos produtos, o da determinação matemática do preço dos serviços produtivos.[525]

Pretende encontrar, além da lei da oferta e da procura, a lei dos preços de custo. O curioso é que parece continuar lidando em termos de relações entre coisas, como relação natural. Começa, então, a tecer o seu sistema, alegando que a relação entre 'trabalho', 'terra' e 'capital', que aparece em vários livros de Economia Política seria equivocada, pois trabalho seria equivalente à renda da terra e do capital.

A riqueza social seria dividida em *capital fixo,* ou apenas capital, e *capital circulante*, ou rendimento. Capital seria qualquer bem durável (que pode não ser consumido, ou consumido ao longo prazo, que se pode usar mais de uma vez) e rendimento seria tudo que é consumido imediatamente. Os diferentes rendimentos dos capitais podem ser chamados de 'serviços consumíveis' ou 'serviços produtivos'. A riqueza social seria dividida em três categorias de

---

[523] IDEM. *Ibidem.* p. 140
[524] IDEM. *Ibidem.* p. 142
[525] IDEM. *Ibidem.* p. 157

capitais: ‘terra’, cujo rendimento é a renda da terra; ‘pessoas’, cujo rendimento é o trabalho; ‘capitais mobiliários’, cuja renda é o lucro; e os rendimentos se dividem em ‘objetos de consumo’ e ‘matérias primas’. As terras, em geral, são capitais *naturais*, não produzíveis e nem consumíveis; as pessoas, também são *naturais*, mas são consumíveis; os capitais mobiliários são *artificiais* e consumíveis.

Estabelece em 13 rubricas o que seriam os elementos de funcionamento do sistema para se ter uma noção exata do mecanismo da livre-concorrência em matéria de produção: 1ª, 2ª e 3ª – *Capitais fundiários, pessoais e mobiliários* produtores de serviços consumíveis; 4ª, 5ª, 6ª – *Capitais fundiários, pessoais e mobiliários* produtores de serviços produtivos; 7ª – *Capitais mobiliários novos* momentaneamente não produtores de rendimento, à venda pelos produtores como produtos; 8ª – Provisões de *rendimentos* que consistem em *objetos de consumo* para os consumidores; 9ª – Provisões de *rendimentos* que consistem em *matérias-primas* para os produtores; 10ª – *Rendimentos novos* que consistem em *objetos de consumo* e em *matérias-primas* à venda pelos produtores como produtos; 11ª, 12ª e 13ª – *Moeda de circulação* entre os consumidores; *moeda de circulação* entre os produtores; *moeda de poupança*.

Distingue, ainda, quatro atividades ou papéis no sistema – e não classes sociais –, novamente se diferenciando dos autores clássicos, ingleses e franceses:

> Chamemos de *proprietário fundiário* o detentor de terras, qualquer que seja ele, de *trabalhador* o detentor de faculdades pessoais, e de *capitalista* o detentor de capitais propriamente ditos. E, agora, chamemos de *empresário* um quarto personagem inteiramente distinto dos precedentes e cujo papel precípuo consiste em tomar a terra do proprietário fundiário em arrendamento, as faculdades pessoais do trabalhador e o capital do capitalista, e em associar, na agricultura, na indústria e no comércio, os três serviços produtivos. É certo que, na realidade das coisas, um único indivíduo pode acumular todos os quatro, e que a diversidade dessas combinações engendra a diversidade dos tipos de empresa; mas também é certo que esse indivíduo desempenha então dois, três ou quatro papéis distintos. Do ponto de vista científico devemos, pois, distinguir esses papéis e evitar, quer o erro dos economistas ingleses que identificam o empresário com o capitalista, quer o erro de certo número de economistas franceses que fazem do empresário um trabalhador, considerando-o especialmente encarregado do trabalho da direção da empresa.[526]

Distingue, por fim, um ‘mercado de serviços’ de um ‘mercado de produtos’; no primeiro, o empresário é o comprador e os três demais são vendedores, ocorrendo o contrário no segundo. São mercados distintos, ainda que em ambos atuem a concorrência e o uso de numerário para a definição de *preços*, ou, do *arrendamento* da terra, o *salário* do trabalho e o *juro* do capital. Defende que suas concepções seriam rigorosamente conforme aos fatos: “graças

[526] IDEM. *Ibidem.* p. 170

à intervenção da moeda, os dois mercados de serviços e de produtos são perfeitamente distintos na realidade das coisas, como o são também aos olhos da ciência"[527] Ainda assim, seriam mercados conexos, especialmente pela moeda como meio das trocas. Nesse sentido, Walras define o que seria o estado de equilíbrio:

> O estado de equilíbrio da produção, contendo implicitamente o estado de equilíbrio da troca, fica agora fácil de ser definido. Em primeiro lugar, é aquele no qual a oferta e a demanda efetivas dos serviços produtivos são iguais e no qual há preço corrente estacionário no mercado de serviços. Em segundo lugar, é aquele no qual a oferta e a demanda efetiva dos produtos são iguais e no qual há preço corrente estacionário no mercado de produtos. E, finalmente, é aquele no qual o preço de venda dos produtos é igual a seu preço de custo em serviços produtivos. As duas primeiras condições relacionam-se com o equilíbrio da troca; a terceira é relativa ao equilíbrio da produção.[528]

Walras insiste que tudo isso ainda é uma idealização, não é o que ocorre o tempo todo na economia real, mas trata-se de uma *situação normal*:

> Esse estado de equilíbrio da produção é, bem como o estado de equilíbrio da troca, um estado ideal e não real. Jamais ocorre que o preço de venda dos produtos seja absolutamente igual a seu preço de custo em serviços produtivos, assim como jamais ocorre que a oferta e a demanda efetivas de serviços produtivos ou de produtos sejam absolutamente iguais. Mas é o estado normal, no sentido de que é aquele para o qual tendem por si próprias as coisas no regime da livre-concorrência, aplicado tanto à produção quanto à troca.[529]

E, como nas trocas, há uma tendência de maximização. O ímpeto de evitar perdas e obter lucros seria a razão determinante das demandas de serviços produtivos e da oferta dos produtos, para os empresários, do mesmo modo que o desejo da máxima satisfação das necessidades seria a razão determinante da oferta dos serviços produtivos e da demanda por produtos, por parte dos proprietários fundiários, trabalhadores e capitalistas.

Em sua análise do sistema, agora, considera a composição dos serviços envolvidos (T), (P) e (K) (relativos à terra, pessoas e capital) nas produções das mercadorias (A), (B), (C), (D). Define *coeficientes de fabricação* para as quantidades de cada serviço para cada mercadoria, como a_t, a_p, a_k, b_t, b_p, b_k etc., exprime os preços já pressupondo que os preços dos produtos são iguais aos preços de custo, e forma novas equações:

$$a_t.p_t + a_p.p_p + a_k.p_k + ... = 1,$$

[527] IDEM. *Ibidem.* p. 171
[528] IDEM. *Ibidem.* pp. 171-172
[529] IDEM. *Ibidem.* p. 172

$$b_t.p_t + b_p.p_p + b_k.p_k + ... = p_b,$$
$$c_t.p_t + c_p.p_p + c_k.p_k + ... = p_c,$$
$$d_t.p_t + d_p.p_p + d_k.p_k + ... = p_d,$$
$$. . . . . .$$

Reconhece que, na realidade, as coisas não se dão dessa maneira, e garante que vai discutir isso depois, mas "por ora, fazemos abstração desse fato, para maior simplicidade, supondo que os coeficientes acima figurem entre os dados e não entre as incógnitas do problema"[530]. Para simplificar ainda mais o sistema, supõe que os empresários não realizam lucros, nem têm perdas, considerando ainda que fabriquem quantidades iguais de produtos, de modo a que as despesas totais, as fixas e as variáveis, sejam sempre proporcionais.

Walras trata o problema comparando com a situação das trocas de diversas mercadorias, com utilidades e raridades agora para terra, pessoas e capital. Afirma que "*no estado de satisfação máxima, as raridades serão proporcionais aos preços*". Conclui, ainda se remetendo ao mecanismo das trocas, "*que se atinge o equilíbrio do mercado dos produtos aumentando o preço daqueles cuja demanda é superior à oferta e abaixando o preço daqueles cuja oferta é superior à demanda*"[531]. Ao analisar a possibilidade de variar as quantidades fabricadas, enuncia a seguinte teoria da produção:

> *atinge-se a igualdade entre o preço de venda dos produtos e seu preço de custo em serviços produtivos aumentando-se a quantidade dos produtos cujo preço de venda excede o preço de custo e diminuindo-se a quantidade daqueles cujo preço de custo excede o preço de venda*. Donde se conclui que, rigorosamente falando, a consideração das despesas de produção determina a *quantidade* dos produtos, não o *preço*.[532]

Ao analisar os preços dos serviços, o faz com a mesma lógica das trocas, o equilíbrio no mercado de serviços é atingido com a elevação dos preços dos que têm demanda superior à oferta e redução dos que tem oferta superior à demanda. As causas das variações de preço dos serviços também são tomadas com base nas variações das quantidades e utilidades dos serviços, da mesma forma que tinha analisado as variações dos preços das mercadorias. Walras resume da seguinte forma o procedimento:

> depois de ter definido os elementos do sistema ou as quantidades que entram em jogo, seria preciso distinguir os dados das incógnitas; expressar por meio de equações as

[530] IDEM. *Ibidem.* p. 187
[531] IDEM. *Ibidem.* p. 189
[532] IDEM. *Ibidem.* p. 190

> condições econômicas do equilíbrio; constatar se essas equações são realmente em igual número que as incógnitas; mostrar que, pelas tentativas, aproximamo-nos da solução a cada ensaio; explicar as condições particulares do equilíbrio no que diz respeito ao produto numerário (...) Como se vê claramente aqui, a teoria da produção, assim como a teoria da troca, começa pelo problema da obtenção, por cada um dos permutadores, da satisfação máxima das necessidades e termina pelo problema do estabelecimento, no mercado, da igualdade entre a oferta e a demanda. Apenas com a diferença de que as mercadorias são substituídas pelos *serviços*.[533]

Para incluir a capitalização e o crédito, define, assim como tinha feito para 'mercado de produtos' e 'mercado de serviço', um 'mercado de capitais', e discute sobre o preço dos capitais, ou seja, o seu rendimento. O custo do capital, dependendo de qual seja ele, envolve questões como a maior ou menor rapidez com que é consumido e o maior ou menor risco de acidente, o que é levado em conta, matematicamente, com base na proporcionalidade, nos custos de 'amortização' e 'seguro'. Assim, o preço do capital depende do preço do serviço, sua taxa de rendimento líquido, além da amortização e seguro, e ele busca estabelecer sua relação matemática.

Ao considerar as condições para a compre a venda no mercado de capitais, faz as seguintes considerações, onde já surgem as ideias de estado de progresso, estagnação e retrocesso:

> Para ter uma demanda, uma oferta e preços de capitais, é preciso supor proprietários fundiários, trabalhadores e capitalistas que, tendo comprado produtos e serviços consumíveis por uma soma inferior ou superior ao montante de seus rendimentos, têm o meio de comprar ou são obrigados a vender capitais pela diferença. Segundo a soma dos excedentes do rendimento sobre o consumo seja superior ou inferior à soma dos excedentes do consumo sobre o rendimento, o estado econômico será progressivo ou retrógrado; mas, num e noutro caso, pode permanecer estático, se as disposições à poupança, bem como as disposições ao consumo, forem supostas fixas durante certo tempo (...). No caso do estado progressivo, o único que consideraremos, deve-se supor que há empresários que, em vez de fabricarem produtos consumíveis, fabricaram capitais novos. Com esses dados novos possuímos todos os elementos para a solução do problema.[534]

E, novamente, buscará expressar matematicamente as relações de equilíbrio:

> Os capitais novos são trocados pelo excedente do rendimento sobre o consumo; e a condição de equivalência entre uns e o outro nos fornecerá a equação necessária à determinação da taxa do rendimento líquido e, em consequência, dos preços dos capitais. Por outro lado, os capitais novos são produtos; e a condição de igualdade entre seus preços de venda e seus preços de custo nos fornecerá as equações necessárias à determinação das quantidades fabricadas. Aqui também temos que exprimir matematicamente esse estado de equilíbrio e mostrar como ele se realiza por si próprio no mercado.[535]

---

[533] IDEM. *Ibidem.* pp. 191-192
[534] IDEM. *Ibidem.* pp. 202-203
[535] IDEM. *Ibidem.* p. 204

Walras estabelece o que seriam as equações relacionando rendimentos e custos para uma pessoa, afirmando que: "O excedente do valor dos serviços oferecidos em relação ao valor dos produtos consumíveis demandados é também o excedente do rendimento em relação ao consumo". Haveria três casos, um que a pessoa consome mais do que rende, um que iguala ambos, e outro em que literalmente *poupa*. Considerando apenas os casos em que realmente haja poupança, ou seja, essa relação seja positiva e gere excedente de capitais, a análise fica restrita, nos seguintes termos:

> Já que optamos por colocar as ofertas de serviços, supostas positivas, no primeiro membro, e as demandas de produtos, supostas positivas, no segundo membro da equação de troca, colocaremos, em seguida a estas últimas, a demanda de capitais novos, *sempre suposta positiva*. Ao fazer essa suposição, limitamo-nos ao estudo da produção de capitais novos em uma sociedade progressiva e negligenciamos o estudo do consumo dos capitais existentes em uma sociedade retrógrada.[536]

Assim, novamente constrói seu argumento construindo equações para um número definido de novos capitais, sempre obtendo a mesma quantidade de equações e incógnitas. Walras simplifica de diversas formas o sistema, como abstraindo os efeitos que mudanças que a busca do equilíbrio no mercado de capitais poderia causar nos domínios da troca e da produção. Mas, analisando novamente em termos de curvas de utilidade e da taxa de rendimento, conclui que também os capitais e seus serviços produtivos seguem a lei da oferta e da procura. Avançando em seu método de construção de sistemas de equações, argumentos variacionais, curvas de utilidade, a relação entre preço e raridade, e especialmente seu princípio da máxima satisfação, ou máxima utilidade dos capitais novos, Walras busca demonstrar que a tendência da taxa de rendimento bruto se tornar igual para todos os capitais é a situação em que ocorre o máximo de utilidade efetiva dos serviços desses capitais novos:

> *A capitalização num mercado regido pela livre-concorrência é uma operação pela qual o excedente do rendimento em relação ao consumo pode ser transformado nos capitais propriamente ditos novos, de natureza e de quantidade apropriadas a dar a maior satisfação possível das necessidades dos indivíduos criadores de poupanças e da sociedade consumidora de lucros de capitais novos.*[537]

E nos brinda com mais uma máxima da relação entre Economia e Física:

> Utilidade efetiva máxima, de um lado; do outro, unidade de preço, quer dos produtos no mercado de produtos, quer dos serviços no mercado de serviços, quer do

[536] IDEM. *Ibidem.* p. 211
[537] IDEM. *Ibidem.* p. 225

> rendimento líquido no mercado de capitais: essa é sempre, portanto, a dupla condição segundo a qual tende a se ordenar por si próprio o mundo dos interesses econômicos, assim como a atração na razão direta das massas e na razão inversa do quadrado das distâncias é a dupla condição segundo a qual se ordena por si próprio o mundo dos movimentos astronômicos. Tanto de um lado como do outro, uma fórmula em duas linhas contém toda a ciência e fornece a explicação de uma multidão inumerável de fatos particulares.[538]

Com a introdução do domínio da circulação e da moeda, Walras pretende começar a concluir o 'problema geral e completo do equilíbrio econômico', ainda em termos estáticos, mas expressamente buscando uma aproximação de um ponto de vista dinâmico. Retoma a ideia de que o equilíbrio, quando considerando as suas teorias de produção e capitalização, ocorre quando, sob a livre-concorrência, o montante dos serviços e produtos fossem iguais em numerário. Agora, para levar em conta a produção, levará em conta algumas condições. Introduzirá o tempo como elemento para os diversos pagamentos e entregas de serviços e produtos. Afirma que essa condição temporal implica que tanto consumidores quanto produtores deverão ter em mãos quantidades de produtos e moeda, todas "determinadas matematicamente, considerando a satisfação máxima das necessidades". E defende que "essa concepção corresponde à realidade, mas foi tornada rigorosa tendo em vista raciocínios científicos"[539].

Para Walras, na realidade, os consumidores (proprietário de terra, trabalhador ou capitalista) sabem razoavelmente bem, a cada instante, suas necessidades de provisões, quanto devem ter em caixa para garanti-las e o quanto podem investir em capitais novos, o que reduz as incertezas do sistema. Um empresário, por sua vez, também sabe razoavelmente bem quais provisões em matéria prima e produtos fabricados deve possuir, e quanto deve ter em caixa para garantir esses produtos e o pagamento dos serviços produtivos, também reduzindo a incerteza. Nessas bases, esse seria o mecanismo da circulação, do ponto de vista *estático*:

> Esse é o mecanismo da circulação observado do ponto de vista *estático*, como os mecanismos, por nós estudados, da troca, da produção e da capitalização. Queremos resolver a questão de seu equilíbrio de maneira geral, como o fizemos com os precedentes. Por isso supomos uma sociedade que estabeleça esse equilíbrio *ab ovo*, durante um período de tempo determinado, no qual não haverá mudanças nos dados do problema. (...) Como anteriormente, estabeleceremos o equilíbrio em princípio, primeiro teórica e matematicamente, e, depois, praticamente, no mercado. Então, nossa sociedade estará prestes a funcionar e poderemos, se o quisermos, passar do ponto de vista estático ao ponto de vista *dinâmico*. Bastará, para tanto, supor que os dados do problema — quantidades possuídas, curvas de utilidade ou de necessidade etc. — variam em função do *tempo*. O equilíbrio *fixo* se transformará em equilíbrio *variável* ou *móvel*, restabelecendo-se por si próprio à medida que for perturbado.[540]

[538] IDEM. *Ibidem.* pp. 225-226
[539] IDEM. *Ibidem.* p. 237
[540] IDEM. *Ibidem.* p. 238

Sobre circulação e dinheiro, Walras discute como o mecanismo da livre-concorrência supõe a intervenção de um *numerário*, uma mercadoria base de comparação de todos os preços, uma *moeda de circulação*, a mercadoria usada efetivamente nas trocas, e uma *moeda de poupança*, o excedente que os capitalistas emprestam para os empresários. Lembra que numerário e moeda têm papeis distintos, e podem ser mercadorias diferentes, e analisa o caso usual em que uma mercadoria simultaneamente cumpre as funções de numerário e moeda. No regime da livre concorrência, novamente ocorre o equilíbrio, mesmo com perturbações, mas cujos efeitos já são previsíveis: "*Todo aumento ou diminuição na quantidade da mercadoria-moeda tem como efeito um aumento ou diminuição sensivelmente proporcional nos preços*"[541].

Considera ainda o uso de moedas, e demais meios para realização de trocas sem que se use as moedas metálicas: *crédito nos livros*, *papéis de comercio*, *cédulas bancárias*, *cheques*. Descreve cada um deles e comenta como, de uma forma ou de outra, nenhum se desvencilha completamente do numerário e das moedas metálicas, apesar de permitir uma quantidade menor em circulação delas, para maior uso industrial ou de luxo. Conclui analisando a relação da moeda fiduciária e a moeda metálica, que teoricamente não mudaria as condições do equilíbrio:

> Com efeito, todas as condições essenciais dos três equilíbrios, da produção, da capitalização e da circulação, subsistem com o aumento ou a diminuição dos preços efetuados proporcionalmente ao aumento ou à diminuição da quantidade da moeda, e não haveria nenhuma razão para que os empresários e os bancos não pusessem em circulação a mesma quantidade de capital de um montante nominal, proporcionalmente mais alto ou mais baixo, de papéis de comércio e de títulos; para que as mesmas quantidades de mercadoria não fossem vendidas e compradas por meio de compensação, por um montante nominal proporcionalmente mais alto ou mais baixo (...). Assim, os dois fatos, da circulação de papel e das compensações, não causam nenhum dano ao teorema da proporcionalidade entre os preços e a quantidade da moeda.[542]

E defende uma concepção puramente quantitativa da moeda:

> Essas são as conclusões do método dedutivo no que diz respeito à lei denominada *da quantidade*, isto é, *lei de proporcionalidade inversa entre o valor da moeda e sua quantidade*. Veremos, em Economia Política Aplicada, quais são as enormes consequências dessa lei, que coloca todo o equilíbrio do mercado à mercê dos exploradores de minas e dos emitentes de cédulas bancárias e de cheques.[543]

[541] IDEM. *Ibidem.* p. 244
[542] IDEM. *Ibidem.* p. 257
[543] IDEM. *Ibidem.* p. 258

Discute, por fim, a questão do câmbio a partir de exemplos das diferenças entre praças comerciais, ou seja, do quanto os papéis de uma valeriam na outra e vice-versa. Supondo que haja um limite (o do próprio transporte dos metais preciosos de uma à outras), as diferenças se manteriam mais ou menos de acordo com a relação entre as dívidas de uma em relação à outra. Agora, considerando mais de uma praça, haveria estado de equilíbrio geral, onde "*o câmbio de duas praças quaisquer, uma na outra, é igual à relação entre os câmbios de uma e da outra em uma terceira qualquer*"[544]. Em situações de desequilíbrio, poderia se restaurar o equilíbrio por meio de arbitragens sobre as letras de câmbio, de modo idêntico às arbitragens no caso de mercadorias. Os *cambistas*, na busca por benefícios das diferenças, atuariam, na prática, como restauradores do equilíbrio geral dos câmbios. Disto resultam algumas consequências:

> Resulta, primeiramente, que o câmbio de uma praça em cada uma das outras não é determinado pela simples relação entre os créditos e as dívidas dessa praça em cada uma das outras, mas depende, de um modo mais complexo, da relação entre os créditos e as dívidas dessa praça com todas as outras. (...) No antigo *sistema*, denominado *da balança do comércio*, chamava-se a isso ter o câmbio *para si* ou *contra si*, ter o câmbio *favorável* ou *desfavorável*. Essas expressões relacionavam-se à suposta vantagem da importação dos metais preciosos e à desvantagem da exportação. As ideias mudaram de maneira notável a esse respeito; e, entretanto, é bom saber que, segundo um país tenha o câmbio para si ou contra si, ele importa ou exporta moeda; o que leva, no primeiro caso, a uma alta dos preços e, em consequência, a um aumento das importações e a uma diminuição das exportações, e, no segundo caso, a uma baixa dos preços e, em consequência, a uma diminuição das importações e a um aumento das exportações; de tal modo que, em ambos os casos, o equilíbrio tende a se restabelecer por si próprio.[545]

Uma outra consequência é o maior uso de créditos em vez de trocas de metais ou mesmo mercadorias no mercado internacional. E Walras evoca novamente a ordem da Física e da Astronomia para realidade econômica:

> Dessa forma, o mercado universal das letras de câmbio é como uma vasta *clearing-house*, onde os negócios do mundo inteiro são liquidados com o simples pagamento das diferenças. E esse resultado é obtido exclusivamente pelo efeito do mecanismo da livre-concorrência abandonada a si própria. É a lei da oferta e da procura que ordena todas essas trocas de mercadorias, assim como é a lei da gravitação universal que rege todos os movimentos dos copos celestes. Aqui o sistema do mundo econômico aparece finalmente em toda a sua extensão e complexidade e pode parecer tão belo, isto é, tão vasto e ao mesmo tempo tão simples, quanto o sistema do mundo astronômico.[546]

[544] IDEM. *Ibidem.* p. 263
[545] IDEM. *Ibidem.* p. 264
[546] IDEM. *Ibidem.* p. 265

Tendo discutido todos as 13 rubricas da riqueza social, Walras parte para exprimir matematicamente o capital total da sociedade. Retoma diversas reflexões sobre capital fixo, capital circulante e capitais novos, as equações da produção, da capitalização e da circulação, e propõe a aplicação de valores reais para as abstrações, tomando o período de um ano (poderia ser um dia, mas "suporemos preferencialmente de um ano, para melhor levar em conta a renovação das estações". E, abertamente operando de modo análogo ao pensamento físico, pressupõe uma série de simplificações:

> Continuaremos pressupondo invariáveis os dados fundamentais do problema econômico, ou seja, as quantidades de capitais possuídas, as utilidades dos produtos e serviços consumíveis e o suplemento de rendimento líquido, de modo a ter, em Economia, o análogo daquilo que se chama em Mecânica um *regime estabelecido*. Além disso, supomos terminada a fase dos ensaios preliminares, ou, dito de outro modo, do equilíbrio estabelecido em *princípio*, e inaugurada a fase do equilíbrio estático, ou, dito de outro modo, do equilíbrio sendo *efetivamente* estabelecido.[547]

Para sair da abstração, Walras supõe seu país perfeitamente esférico de cerca de 15 a 30 milhões de habitantes, e um capital total de 190 bilhões, supondo ainda a taxa de rendimento líquido = 2,5%. Divide esse valor entre as 13 rubricas de modo aparentemente arbitrário, ou seja, sem qualquer referência a valores empíricos, e estima ainda uma média do prazo de fabricação dos produtos de 1/5 do ano.

> O que é preciso que se compreenda bem, atualmente, é que a soma total T + P + K = 190 bilhões representa, sem exceção, toda a riqueza social do país, em capitais e rendimentos e que os termos *t*, *p* e *k* representam nada mais que a proporção segundo a qual as terras, as faculdades pessoais e os capitais fixos e circulantes concorrem para a produção e segundo a qual, também, os proprietários fundiários, os trabalhadores e os capitalistas participam do consumo do rendimento anual $t + p + k = 10$ bilhões.[548]

Faz nova suposição, de que dos 10 bilhões de rendimento anual, 8 sejam consumidos e 2 capitalizados, para amortização, seguro ou criação de capitais novos. E, por fim, deixando o que seria o modelo estático, com o ciclo anual, Walras considera o que seria o modelo dinâmico, o 'mercado permanente', com todas as suas variáveis mais ou menos rápidas no processo de produção, capitalização e circulação:

> Finalmente, para nos aproximarmos cada vez mais da realidade das coisas, devemos ainda passar da hipótese de um mercado periódico anual à hipótese do mercado permanente, isto é, do estado estático ao estado dinâmico. Para tanto, figuremos agora a produção e o consumo anuais que acabamos de cifrar como estendendo-se, uma e outro, a todos os momento do ano inteiro, e os dados fundamentais do problema como

[547] IDEM. *Ibidem.* p. 270
[548] IDEM. *Ibidem.* p. 272

> variando a cada instante. Os 2 bilhões de provisão em objetos de consumo, os 4 bilhões de capitais novos, os 4 bilhões de provisão em matérias-primas e os 6 bilhões de rendimentos novos passam então a ser como ramos que, incessantemente cortados em uma das extremidades, brotam sem cessar na outra. A cada hora, a cada minuto, uma fração dessas diversas partes do fundo de rotação desaparece e reaparece. Os capitais pessoais, os capitais propriamente ditos e a moeda desaparecem e reaparecem também de uma maneira análoga, mas muito mais lentamente. Apenas os capitais fundiários escapam a essa renovação. Assim é o mercado permanente, tendendo sempre ao equilíbrio sem nunca atingi-lo, devido ao fato de para ele se encaminhar apenas por meio de tentativas, e antes mesmo de essas tentativas serem completadas, devem ser recomeçadas com gastos novos, que já foram mudados todos os dados do problema, tais como as quantidade possuídas, utilidades dos produtos e dos serviços, coeficientes de fabricação, excedente do rendimento em relação ao consumo, exigências dos fundos de rotação etc. A esse respeito, tudo se passa no mercado como se este fosse um lago agitado pelo vento, onde a água sempre busca o equilíbrio, sem jamais atingi-lo.[549]

É a volta da analogia hidrostática. Há uma tendência geral ao equilíbrio, mas sempre com flutuações. Às vezes o mercado opera como se a superfície do lago esteja lisa, às vezes, como se perturbada por uma tempestade. Nesses casos, há *crise*: "assim como o lago é às vezes profundamente perturbado pela tempestade, o mercado é às vezes agitado violentamente por *crises*, que são perturbações súbitas e gerais do equilíbrio. E tanto melhor poderemos reprimir ou prevenir essas crises quanto melhor conhecermos as condições ideais do equilíbrio"[550].

Apesar de haver uma relação permanente entre os valores dos produtos e serviços e suas raridades, da variação desses valores serem referentes à variação de suas raridades e quantidades possuídas, haveria uma outra relação que teria consequências graves para a sociedade, devido ao fato das terras não poderem aumentar como os capitais e as pessoas em uma sociedade que poupa e capitaliza. Isso levaria a leis importantes sobre a determinação dos preços, as '*leis de variação dos preços em uma sociedade progressiva*'.

Walras havia considerado os 'coeficientes de produção' dos produtos (A), (B), (C), ... relativos às quantidades de serviços produtivos de (T), ... , (P) ..., (K), ... como determinadas *a priori*, mas já tinha reconhecido que não o eram, e que suas variações em natureza e valor têm consequências consideráveis e decisivas. Por exemplo, como a terra de uma sociedade tem limites, caso o seu coeficiente não mudasse na produção de certos produtos, haveria um limite para o aumento de sua produção. E, finalmente, considera o que fora o início da análise de Adam Smith, os efeitos da divisão do trabalho, no caso, da aplicação de novas máquinas e técnicas na agricultura.

> Graças à substituição do sistema do pouso pelo sistema das culturas alternadas, graças ao emprego de fertilizantes, como o guano, de máquinas que trabalham em maior

[549] IDEM. *Ibidem.* pp. 272-273
[550] IDEM. *Ibidem.* p. 273

> profundidade e com mais precisão, e de máquinas semeadoras, 1 hectare de terra pode produzir anualmente um número cada vez maior de hectolitros de trigo. E, de modo geral, pode-se, na confecção de produtos e de capitais novos, fazer participar quantidades cada vez menores de renda da terra, com a condição de aí fazer participar quantidades cada vez maiores de lucro de capitais propriamente ditos. Disso decorre a possibilidade do progresso indefinido.[551]

E faz um comentário interessante acerca do que seria progresso: "O progresso não passa da diminuição das raridades ou das intensidades das últimas necessidades satisfeitas dos produtos em uma população crescente. Portanto, o progresso é ou não possível se a multiplicação dos produtos ou é ou não"[552]. Faz anda uma distinção interessante entre 'progresso econômico' e 'progresso técnico':

> Devemos distinguir dois casos. O caso em que apenas o valor dos coeficientes de fabricação varia, devido à diminuição dos de emprego de renda da terra e ao aumento dos de emprego de lucro. É o que chamaremos de progresso *econômico*. E o caso em que a própria natureza dos coeficientes de fabricação é transformada, devido à intervenção de certos serviços produtivos e ao abandono de outros. É o que chamaremos de progresso *técnico*.[553]

Define, então, o que seria uma '*equação de fabricação*' ou 'função de fabricação', função de todos os coeficientes de produção, agora tomados como variáveis. De modo a obedecer aos seus princípios de equilíbrio, pressupõe-se que sempre que um coeficiente varia, os demais devem variar de modo a que essa função seja sempre = 0 e o preço do produto seja sempre um mínimo. Mas não desenvolve o argumento em termos matemáticos, apenas alega que a função muda em decorrência ao progresso técnico. No caso do progresso econômico, a função não mudaria, mas sim as parcelas das rendas da terra e do capital, como no caso do aumento da poupança.

Walras admite que as duas formas de progresso sempre ocorrem juntas, mas então, abstrai o progresso técnico para considerar apenas o econômico, e tendo em vista sempre a limitação das terras.

> A quantidade das terras não aumenta no estado progressivo; e é precisamente por isso que se trata de obter mais produtos com a mesma quantidade total, ou com quase a mesma, de renda da terra. A quantidade das pessoas aumenta, já que o aumento da população é pressuposto pela própria definição do progresso; assim, um suplemento de trabalho, naturalmente proporcional ao suplemento de produtos a ser obtido, está assegurado. O que resta, pois, a desejar? Que a quantidade dos capitais aumente de maneira a fornecer o suplemento de lucro necessário.[554]

---

[551] IDEM. *Ibidem.* p. 276
[552] IDEM. *Ibidem.* p. 276
[553] IDEM. *Ibidem.* p. 277
[554] IDEM. *Ibidem.* p. 278

Na verdade, esse aumento do capital deveria ser maior até do que o de pessoas:

> Como consequência: *O progresso, que consiste na diminuição das raridades dos produtos com o aumento da quantidade das pessoas, é possível, apesar do não aumento da quantidade das terras, graças ao aumento da quantidade dos capitais propriamente ditos, com a condição essencial de que o aumento da quantidade dos capitais propriamente ditos preceda e ultrapasse o aumento da quantidade das pessoas*.[555]

Como se vê, desde o início, o seu sistema se centra nas trocas e nas relações inicialmente estabelecidas entre ofertas, demandas, utilidades, raridades, e a ideia de uma máxima satisfação das necessidades determinada *a priori* pela condição do equilíbrio econômico, da igualdade entre oferta e demanda, da proporcionalidade entre preços e raridades. Condição que só se estabelece na situação de livre-concorrência que deve reger todo o sistema econômico – mas que só ocorre em estado puro nas bolsas de valores. O sistema é montado por sucessivas superposições (da produção, capitalização, circulação) mas todas as relações entre os elementos permanecem tratadas como fenômeno de troca, ou seja, sempre no domínio dos fatos naturais, das ciências puras e suas forças cegas e fatais.

Ainda mais notável, sempre, é a ressalva da condição da livre-concorrência como pressuposto da análise. Uma condição que implica, não apenas que os preços variem livremente de acordo com os interesses nas trocas, mas que todos os envolvidos estejam plenamente conscientes de todas condições de todas as trocas. Não há muitas considerações sobre situações onde isso não ocorre; não haver livre-concorrência parece significar haver distorções no sistema que impeçam a obtenção da máxima necessidade.

Também notável sua análise exclusiva da situação de progresso em detrimento das situações de estagnação e retrocesso econômico, sem dúvida de interesse de uma ciência econômica. Outrossim, sua noção de progresso, também, parece muito peculiar. Walras fala em progresso técnico e progresso econômico, mas como seu modelo carece de quaisquer aspectos sociológicos, e sua ideia de progresso se reduz à de ‘diminuição das raridades’ e ‘aumento de capitais’ em relação às pessoas, fica mais do que evidente uma noção puramente quantitativa de mudança temporal, sem nenhum aspecto qualitativo, ou processual.

---

[555] IDEM. *Ibidem.* p. 278

4.2.2.5 – Vieses políticos e ideológicos

Apesar de todo o esforço formalista de construir um texto estritamente científico, que contrasta com o estilo de Adam Smith, há nos *Elementos* também diversas passagens onde emergem seus vieses políticos e ideológicos. A bem da verdade, seu grande objetivo com essa obra é demonstrar cientificamente a superioridade do regime de livre-concorrência na produção e no comércio, contra demais regimes, como a escravidão e o comunismo. É verdade que, como vimos, ele separa o que seria a ciência pura, a ciência aplicada e a Economia Social como campo moral, onde se decide sobre o melhor sistema. Porém, como vimos, o fato de considerar o fenômeno do valor de troca como 'fato natural' permite a Walras construir uma teoria para situações de troca nos mesmos moldes das teorias físicas – teoria que ele, logo em seguida, aplicada à todas as demais relações sociais econômicas, não apenas no comércio, mas também na produção, na capitalização e na circulação. Todas as relações entre pessoas são amarradas nessas mesmas relações de trocas entre coisas, relações que seriam determinadas matematicamente – no regime da livre-concorrência – a terem uma situação de equilíbrio geral, com a máxima satisfação das necessidades. A evocação da Física e da Matemática como formas de aumentar a validade e autoridade de suas ideias me parece inconteste.

Seu posicionamento, contudo, não é tão óbvio nem simples. Apesar de muitas vezes operar em termos dualistas, em especial a oposição entre 'economias' X 'socialistas', até mesmo 'bem X mal', há também situações onde ele comenta de fora as posições dos economistas, ou defensores do *laissez faire*, sem se incluir entre eles. Seu comentário, citado no início deste tópico, sobre a prática de separar a formação educacional básica nos moldes do 'clássico' e 'científico' como algo tão 'estreito' quanto 'burguês' já sugeria isso[556].

Para compreender seus vieses, considero importante nos atentarmos a como ele lida com a dimensão temporal. Tanto internamente à sua teoria e sistema quanto no que exprime de sua compreensão histórica do mundo moderno.

Como dito anteriormente, Walras não suprime as questões técnicas e políticas (arte e moral), apontando como exemplos as formas de divisão do trabalho e de apropriação da riqueza, que teriam tido diferentes formas ao longo da História. Reconhece haver um duplo problema, que não se resolve pela vontade individual das pessoas isoladamente: como organizar a divisão

[556] "the idea, so bourgeois in its narrowness, of dividing education into two separate compartments: one turning out calculators with no knowledge whatsoever of sociology, philosophy, history, or economics; and the other cultivating men of letters devoid of any notion of mathematics." WALRAS, Léon. *Elements of Pure Economics or The Theory of Social Wealth.* (Tr. William Jaffe) London: Allen and Unwin, 1954. p. 48

do trabalho de forma *bem proporcionada* e como dividir os frutos do trabalho de forma *equitativa*. Ele destaca a importância de ambas as questões, e afirma que, casos vivêssemos de modo isolado, sem divisão de trabalho, cada um regularia sua própria produção, mas como vivemos em sociedade, deveria haver uma solução para esse duplo problema, pois: "não é possível que, em virtude da especificidade das ocupações, alguns de nós que tenham produzido pouco consumam muito, enquanto outros, que tenham produzido muito, consumam pouco"[557].

Recupera, então, alguma dimensão histórica ao destacar as diferentes formas de organização social do passado, como a servidão e o sistema de corporações, que teriam sido respostas a essas mesmas questões, nunca deixando de ressaltar o caráter político da liberdade de escolha e a possibilidade de mudança:

> Desde que estejam atendidas as condições naturais da apropriação, passa a depender de nós que essa apropriação se faça de tal ou qual maneira e não sei de tal ou qual outra. Isso depende, é claro, não de cada um de nós em particular, mas de todos nós em geral. É um fato humanitário que tem sua origem não na vontade individual de cada homem, mas na atividade coletiva de toda a sociedade. De fato, a iniciativa humana sempre agiu, ainda age e agirá sempre sobre o fato da apropriação para modificá-lo à sua maneira.[558]

Mas, ainda assim, Walras aponta uma tendência histórica:

> No início das sociedades, a apropriação das coisas pelas pessoas na divisão do trabalho, ou seja, a repartição da riqueza social entre os homens que vivem em sociedade, efetuou-se sob o império da força, da astúcia e do acaso, ainda que nem sempre completamente fora de todas as condições racionais. Os mais ousados, os mais vigorosos, os mais hábeis, os mais felizes tiveram a melhor parte e os outros tiveram o resto, isto é, nada ou muito pouca coisa. Mas, em matéria de propriedade, como em matéria de governo, a humanidade sempre encaminhou-se pacientemente da desordem inicial dos fatos à ordem final dos princípios.[559]

Considero essa passagem extremamente significativa: a tendência da história humana, das diferentes formas de propriedade e de governo, teria sido 'da desordem inicial dos fatos à ordem final dos princípios'. Há um evidente progressismo nessa ideia, mas a 'ordem final' a que ele se refere é o seu sistema presente de relações sociais. Justamente por isso, ao buscar idealizar a forma mais pura de relação de troca, Walras não busca por um estado de natureza no passado, não vai aos rincões fazer trocas pitorescas, como critica nos seus antecessores – ele vai à bolsa de valores do seu mundo presente. Pois é lá onde o mecanismo dos preços funciona de maneira pura, 'sem atrito', donde se podem discernir as leis cegas e fatais da Economia

[557] WALRAS, Léon. *Op. Cit.* pp. 55-56
[558] IDEM. *Ibidem.* p. 57
[559] IDEM. *Ibidem.* p. 57

Política Pura. Pois o sistema atual, segundo Walras, pode responder às duas questões de forma superior aos demais:

> O sistema da liberdade da indústria e do comércio, ou, como se chama, o sistema do *deixar fazer, deixar passar*, tem a pretensão de conciliar melhor essa condição de proporcionalidade com a condição de abundância. Nós o julgaremos. Antes desse sistema, os sistemas da escravidão e da servidão tinham evidentemente o inconveniente de fazer trabalhar certas classes da sociedade em benefício de outras classes. Nosso sistema atual de propriedade e de imposto vangloria-se de haver extinguido por completo essa exploração do homem pelo homem. É o que veremos.[560]

Trata-se, como vimos, da idealização de uma sociedade sem classes, onde as relações entre pessoas são sempre de coordenação, nunca de subordinação.

A temporalidade, internamente em seu sistema, é condizente com isso. Não é à toa que, como vimos logo atrás, sua ideia de progresso no regime de livre-concorrência é reduzida a termos quantitativos, diminuição das raridades e aumento do capital, sem um caráter efetivamente processual. De certa forma, mesmo que a história continue, parece que o progresso chegou. O processo histórico, como dito naquela significativa passagem, parece ter sido uma forma de depuração das relações mais toscas e caóticas para relações mais racionais e ordeiras. Uma espécie de 'fim da História'.

Nada disso, curiosamente, o impediu de questionar a definição de Say para a Economia como fazendo parte do rol das ciências da natureza, nem de denunciar o seu uso político:

> O que seduziu os economistas nessa definição foi precisamente esse tom exclusivo de ciência natural que ela dá a toda a Economia Política. Efetivamente, esse ponto de vista os ajudava de uma maneira singular em sua luta contra os socialistas. Qualquer plano de organização do trabalho, qualquer plano de organização da propriedade era por eles repelido *a priori* e, por assim dizer, sem discussão, não como contrário ao interesse econômico, nem como contrário à justiça social, mas simplesmente como uma combinação artificial que substituía as combinações naturais.[561]

Como mencionado, ao criticar a definição de Say, Walras destaca a liberdade e razão como fatores diferenciais do comportamento humano em relação ao comportamento da natureza. Mas, ainda aí, percebemos a tendência histórica:

> O homem é um ser dotado de razão e de liberdade, capaz de iniciativa e de progresso. Em matéria de produção e de repartição da riqueza, como em geral em qualquer matéria de organização social, ele pode escolher entre o bem e o mal e cada vez mais avança do mal para o bem. (...) Foi assim que passou do sistema de corporações, regulamentos e tarifas, ao sistema da liberdade da indústria e do comércio, ao sistema do *laisser faire* e *laisser passer*; da escravidão à servidão; da servidão ao salariado As

[560] IDEM. *Ibidem.* p. 56
[561] IDEM. *Ibidem.* p. 33

> combinações mais recentes são superiores às antigas, não precisamente porque mais naturais (umas e outras são artificiais e as últimas ainda mais que as primeiras, já que apenas apareceram em seguida), mas porque têm mais conformidade com o interesse e com a justiça. Somente após a demonstração dessa conformidade é que se pode deixar fazer e deixar passar. E, como contrárias ao interesse e à justiça, é que se devem repelir, se for o caso, as combinações socialistas.[562]

Contudo, mesmo com as transformações históricas, surpreendentemente, Walras também afirma que, de todos os sistemas que surgiram para as diferentes formas de apropriação, dois seriam 'ilustres', pois advindos dos "dois maiores espíritos da Antiguidade, Platão e Aristóteles". Seriam eles o 'comunismo' e o 'individualismo'. O primeiro defenderia a divisão comum para todos e o segundo, a divisão para os mais hábeis e laboriosos. Walras dá a entender que essa oposição teria atravessado os tempos, e se pergunta: "Entre o comunismo e o individualismo, qual dos dois tem razão? Não estão ambos errados e têm ambos razão, simultaneamente? Não temos ainda que resolver essa contenda e eu não quero acrescentar nada por ora, seja um julgamento, seja apenas uma exposição mais desenvolvida dessas doutrinas"[563]. Novamente, percebe-se um momento em que busca se distanciar das duas posições. Em diferentes situações, Walras busca uma posição racional, que pretende neutra, para analisar questões interessantes e delicadas. Por exemplo, quando inclui o domínio da produção, e afirma que as pessoas são consumíveis (por serem 'destruíveis pelo uso e perecíveis por acidente'), lembra a questão da escravidão, defendendo um ponto de vista racional e, portanto, neutro:

> Ao dizer que as pessoas são capitais naturais e que logo reaparecem pela geração reprodutiva, nós levamos em conta o princípio de moral social, cada vez mais aceito, segundo o qual as pessoas não devem ser compradas ou vendidas como as coisas e que, além disso, não podem ser fabricadas em fazendas ou haras como gado ou cavalos. Poder-se-ia crer, por esse motivo, que fosse inútil fazê-las figurar em uma teoria da determinação dos preços. Mas, primeiramente, se o capital pessoal está fora da troca, o serviço pessoal, ou o trabalho, é oferecido e demandado cada dia no mercado, e, em seguida, o próprio capital pessoal pode e deve, muitas vezes, ser ao menos avaliado. E, aliás, não tenhamos medo de lembrar que a Economia Política Pura é, afinal de contas, levada a fazer inteira abstração do ponto de vista da justiça, bem como do ponto de vista do interesse, e a considerar, se ela o quiser, os capitais pessoais, bem como os capitais fundiários e os capitais mobiliários, do ponto de vista exclusivo do valor de troca. Continuaremos, pois, a falar do preço dos trabalhos e mesmo do preço das pessoas, sem com isso ter nenhum preconceito nem a favor nem contra a escravidão.[564]

[562] IDEM. *Ibidem.* p. 34
[563] IDEM. *Ibidem.* p. 59
[564] IDEM. *Ibidem.* pp. 162-163

Em outro exemplo, sendo a Economia Política Aplicada, e suas teorias aplicadas da indústria, e a Economia Social, e suas teorias morais sobre a propriedade, de caráter distinto, poderia haver contradição entre elas?

> Se, por exemplo, a teoria da propriedade e a teoria da indústria repelissem, ambas, a escravidão ou o comunismo, estaria bem; mas, se supomos que uma dessas teorias proscrevesse a escravidão ou preconizasse o comunismo em nome da justiça, e a outra preconizasse a escravidão ou proscrevesse o comunismo em nome do interesse, haveria contradição entre a ciência moral e a ciência aplicada. Essa contradição é possível? Se aparecesse, o que se deveria fazer?

Mas Walras não deixa de tomar posição. Assim responde a essa questão, na conclusão de sua Seção I:

> Reencontraremos essa questão e lhe daremos o lugar que merece. É a questão das relações entre a Moral e a Economia Política, notadamente polemizada por Proudhon e Bastiat por volta de 1848. Proudhon, nas *Contradições Econômicas*, sustentava que há antinomia entre a justiça e o interesse; Bastiat, nas *Harmonias Econômicas*, sustentava a tese oposta. Penso, quanto a mim, que nem um nem outro conseguiu fazer sua demonstração e retomarei a tese de Bastiat, para defendê-la, de outro modo. Seja como for, se a questão existe, é preciso resolvê-la e não suprimi-la, confundindo-se, uma com a outra, duas ciências distintas: a teoria da propriedade, que é uma ciência moral, e a teoria da indústria, que é uma ciência aplicada.[565]

E, de fato, ao longo da obra, Walras alega sempre que vai atingindo esse objetivo. Ao final da Seção IV, em que inclui o domínio da produção no seu sistema, defende a importância da Economia Política Pura para definir respostas para a ciência aplicada:

> Dessa forma, a conclusão da ciência pura nos leva ao limiar da ciência aplicada. (...) Uma vez estabelecidas essas curvas [de utilidade], mostramos como delas resultam os preços sob um regime hipotético de livre-concorrência absoluta. (...) Mesmo supondo-se que nenhum progresso ulterior da ciência permita introduzir e representar as causas perturbadoras nas equações da troca e da produção, o que é, talvez, imprudente e, certamente, inútil de ser afirmado, essas equações, tais como as estabelecemos, não deixam de conduzir à regra geral e superior da liberdade da produção. A liberdade propicia, em certos limites, o máximo de utilidade; portanto, as causas que a perturbam são um empecilho a esse máximo; e, quaisquer que possam ser, é necessário suprimi-las o mais possível. (194)

Afirma que são esses os mesmos princípios defendidos pelos economistas do *laissez faire*, mas que eles o defendiam contra o intervencionismo do Estado dos socialistas, velhos e novos, sem saberem exatamente os resultados da livre concorrência, ou seja, a máxima satisfação. E critica ainda quem usou a ideia de livre concorrência para além de sua aplicabilidade, com a seguinte e curiosa afirmação sobre seu sistema e sua distinção entre

[565] IDEM. *Ibidem.* pp. 59-60

necessidades individuais e necessidades sociais, ou utilidade pública: "o princípio da livre-concorrência, aplicável à produção das coisas de interesse privado, não o é mais à produção das coisas de interesse público. Não há entretanto economistas que caíram no erro de querer submeter os serviços públicos à livre concorrência, entregando-os à indústria privada?"[566]. E ainda insiste na distinção entre ciência e política, abordando justamente a confusão entre ambas no debate público:

> Nossa demonstração da livre-concorrência, colocando em evidência a questão da utilidade, deixa inteiramente de lado a questão da justiça; porque ela se limita a fazer decorrer certa distribuição dos produtos de certa repartição dos serviços, deixando intacta a questão dessa repartição. Não há, entretanto, economistas que, não contentes em exagerar o *laisser faire*, *laisser passer* em matéria de indústria, aplicam-no inteiramente fora de propósito, em matéria de propriedade? Esses são os perigos da ciência tratada como literatura. Afirma-se simultaneamente o verdadeiro e o falso e não faltam pessoas para negar simultaneamente o falso e o verdadeiro. E a opinião pública fica aparvalhada, indefinidamente puxada em sentidos contrários por adversários que, uns e outros, têm razão e não têm razão, ao mesmo tempo.[567]

Ao final da Seção V, onde inclui a capitalização e o crédito em seu sistema, Walras novamente volta à mesma questão. Logo após a significativa comparação do fenômeno econômico com a teoria newtoniana da gravitação[568], reivindicando para a sua Economia Política Pura o caráter de ciência, assume a relação direta entre sua Economia Política Pura e a negação do socialismo:

> Além disso, uma importante verdade que os economistas já afirmaram, mas ainda não demonstraram, fica finalmente estabelecida, contra as negações socialistas, a saber: o mecanismo da livre-concorrência é, em certas condições e dentro de certos limites, um mecanismo automotor e auto-regulador de transformação das poupanças em capitais propriamente ditos, bem como de transformação dos serviços em produtos. E, dessa forma, tanto em matéria de capitalização e de crédito, quanto em matéria de troca e de produção, a conclusão da Economia Política Pura nos fornece o ponto de partida da Economia Política Aplicada. Num caso como no outro, essa conclusão indica claramente, além disso, a tarefa a ser cumprida pela Economia Social. A livre-concorrência em matéria de troca e de produção propicia o máximo de utilidade dos serviços e dos produtos, com a condição de que haja apenas uma única proporção de troca de todos os serviços e de todos os produtos para todos os permutadores. A livre-concorrência em matéria de capitalização e de crédito propicia o máximo de utilidade dos capitais novos, com a condição de que haja apenas uma única e mesma relação

---

[566] IDEM. *Ibidem.* p. 195

[567] IDEM. *Ibidem.* p. 195

[568] "Utilidade efetiva máxima, de um lado; do outro, unidade de preço, quer dos produtos no mercado de produtos, quer dos serviços no mercado de serviços, quer do rendimento líquido no mercado de capitais: essa é sempre, portanto, a dupla condição segundo a qual tende a se ordenar por si próprio o mundo dos interesses econômicos, assim como a atração na razão direta das massas e na razão inversa do quadrado das distâncias é a dupla condição segundo a qual se ordena por si próprio o mundo dos movimentos astronômicos. Tanto de um lado como do outro, uma fórmula em duas linhas contém toda a ciência e fornece a explicação de uma multidão inumerável de fatos particulares." IDEM. *Ibidem.* pp. 225-226

> entre o juro líquido e o capital para todos os criadores de poupanças. Essas condições serão justas? Cabe à teoria moral da repartição da riqueza social dizê-lo.[569]

Enfim, entendo que, mais uma vez, fica 'não dito' pelo 'mais do que dito'. Nada mais sugestivo do quea a evocação da física newtoniana, em equivalência para com os fenômenos e a ciência econômica, preceder a defesa de que sua Economia Política Pura deve guiar a Economia Política Aplicada e a Economia Social.

4.2.2.6 – Equilíbrio como *visão*, *metáfora* ou *ideologia*?

Concluo com alguns comentários de Mirowski e Tieben sobre Walras, tendo em vista seus amplos panoramas, respectivamente, sobre a apropriação das teorias físicas por economistas e sobre a história do conceito de equilíbrio econômico. Os dois autores ainda dialogam com polêmicas na interpretação de sua obra, especialmente a encarnada por William Jaffé e Donald Walker, os dois tradutores das edições inglesas que mencionei, mas também contribuições de diversos outros estudiosos, dentre eles, Ingrao e Israel.

Ambos consideram Walras um marco na história da Economia, ainda que Tieben seja mais elogioso do que Mirowski. Enquanto o primeiro o elogia, considerando engenhosa a sua construção dos sistemas de equações como o primeiro esforço de uma teoria do equilíbrio geral, o segundo destaca sua falta de domínio técnico do cálculo variacional e de conhecimento da Física, em especial da Mecânica Analítica, que seria a base para os modelos neoclássicos. Ademais, Tieben e Mirowski concordam que nomes posteriores, como Alfred Marshall (1842-1924) e Irving Fisher (1867-1947), desenvolvem de modo mais rigoroso seus modelos, mas destacam a importância de Walras e veem de modo semelhante diversos aspectos de seu trabalho. Especialmente, a mudança no conceito de equilíbrio em relação aos clássicos.

Sobre sua vida e seus interesses, destacam que Walras teve dificuldade de aprovação em concursos para a Escola de Minas de Paris, onde iniciou sua formação como engenheiro, mas com uma formação matemática muito insuficiente. Trabalhou em diversas profissões, como escritor, jornalista, bancário. Ainda assim, a ideia de relacionar os fenômenos econômicos aos mecânicos e de buscar suas relações matemáticas o teria ocupado por muitos anos. Segundo Mirowsk:

> In his first effort to mathematicize his father's concept of *rarete* in 1860, Walras attempted to implement a Newtonian model of market relations, postulating that the

[569] IDEM. *Ibidem.* p. 226

> "price of things is in inverse ratio to the quantity offered and in direct ratio to the quantity demanded" (Walras 1965, I, pp. 216-17), the very proposition Cournot had disparaged as meaningless. One observes here an attempt to appropriate the Newtonian force law $F = G(m_1m_2/r^2)$; more important, one observes Walras rummaging through the schoolboy formulas of his youth trying to relate force to price. It is a reproof to all those who insist that neoclassical theory is Newtonian that Walras simply got tangled in the algebra; as Jaffe notes, it was a "sorry performance" (in Black et al. 1973, p. 126). Nevertheless, Walras did not give up, and the motivation that kept him going was not the specific ideas expressed in any particular model, but rather the ideal of the imitation of physics. One observes this, for instance, in his letter of 23 December 1862 to Jules du Mesnil-Marigny, pleading for financial support to develop "an original creation," a "new science ... a science of economic forces analogous to the science of astronomical forces . . . The analogy is complete and striking" (Walras 1965, I, pp. 119-20).[570]

No mesmo sentido, Tieben afirma que a questão do significado da matemática para a ciência econômica foi uma obsessão na vida de Walras:

> He first demonstrated the mathematical problem of utility maximization in exchange in 1873 in a paper presented to the '*Académie des sciences morales et politiques*' in Paris. The cold reception from the Academy frustrated Walras the rest of his life. Ingrao and Israel (1990) show how in the course of his career he adamantly tried to gain scientific credit for his general equilibrium theory. When the economics profession in France denounced his theory, he turned to those who he rated much higher on his scientific standard, the physics and mathematics community.[571]

Sua dificuldade com a academia francesa, para Tieben, seria principalmente em função da influência de Say, e de seu ceticismo sobre a matematização da Economia Política; para Mirowski, contudo, seria mais pela sua limitada formação em matemática. Em todo caso, Walras se tornou professor na Faculdade de Direito, futura Universidade de Lausanne, na Suíça, em 1870. Lá, conheceu o também professor e engenheiro Antoine Paul Piccard (1844-1929), que o introduziu às técnicas de maximização e ao cálculo infinitesimal; segundo Tieben: "Jaffé says that it was Piccard who opened the eyes of Walras to the technique of maximization and its use in the derivation of individual demand curves from utility curves"[572]. Jaffé teria encontrado nos arquivos em Lausanne notas de Picard para Walras onde explicava passo a passo a prova para o teorema da máxima satisfação das necessidades para o caso da troca entre duas mercadorias e como a curva de demanda pode ser derivada da curva de utilidade. Tão somente o cerne de seu sistema.

Mirowski é mais duro, e destaca o quanto um dos pilares da economia neoclássica tinha poucas condições de compreender a Física efetivamente em transformação em seu tempo:

---

[570] MIROWSKI, Philip. *Op. cit.* p. 255
[571] TIEBEN, Bert. *Op. cit.* pp. 228-229
[572] IDEM. *Ibidem.* p. 242

"Time and again one observes mathematicians and engineers such as Hermann Amstein (Walras 1965,1, pp. 516-20) explaining some technical aspect of energetics to Walras (such as Lagrange multipliers) and Walras absorbing some vanishingly small fraction of the physics"[573]. Sem compreender todos os aspectos técnicos da física centrada em energia, contudo, ele poderia beber os aspectos metafóricos. Tieben também menciona a influência de Amstein, e se pergunta porque Walras não teria aplicado métodos de otimização para derivar seu teorema da máxima utilidade ou a minimização dos custos de produção, e conclui que, de fato, ele tinha um conhecimento muito elementar do campo de conhecimento que ele tanto defendia, o cálculo diferencial.

Mirowski cita o artigo de Walras, "Economia e Mecânica", de 1909, onde as duas metáforas físicas favoritas dos economistas aparecem: o equilíbrio da alavanca e a mecânica celeste. Ambos os fenômenos são tomados como base para a demonstração que suas relações estabelecidas nos *Elementos* eram fórmulas precisamente idênticas às da Física. Tieben também cita esse artigo, em que Walras defende uma Economia par a par com a Mecânica e a Astronomia, e ressalta que, em vez de discutir mais a fundo o uso dos métodos matemáticos nos diferentes campos, sobre questões como indução, dedução ou verificação empírica, Walrasd se restringe a demonstrar como o formalismo das duas ciências, Economia e Física, eram semelhantes. Isso confirma o que vimos, que tal semelhança não se trata de uma questão meramente metodológica, mas ontológica, ou seja, não se defende apenas que se deva estudar os fenômenos econômicos da mesma forma que se estudam os fenômenos físicos, e sim que os fenômenos econômicos *se comportam* como os fenômenos físicos. Ainda segundo Tieben, Walras anexou nesse mesmo artigo uma carta resposta ao matemático Poincaré, que teria avalizado sua teoria.

> He believed to have reached a breakthrough when the great French mathematician Henri Poincaré responded favourably to his request to give his opinion about the mathematics of EPE. Poincaré's answer was careful. On the one hand, he supported the definition of marginal utility in mathematical terms and said that the use of calculus was a legitimate instrument to study the results of economic equilibrium in a system of simultaneous equations. On the other hand, he warned that the functions of the system were arbitrary as long as the main hypotheses of the theory lacked specification in terms of empirical relevance. For instance, mechanics had to justify why friction could be ignored and bodies be could assumed as infinitely smooth. In similar vein, Walras needed to explain why he believed that men were "infinitely selfish and infinitely farsighted".[574]

[573] MIROWSKI, Philip. *Op. cit.* p. 256
[574] TIEBEN, Bert. *Op. cit.* p. 229

Na verdade, para Tieben, Walras não teria percebido as objeções de Poincaré, pois em seu sistema, sem a possibilidade de conhecimento pleno, o equilíbrio geral se tornaria insustentável. Ainda assim, somente pelo fato de ter sido respondido, de algumas de suas proposições terem sido aceitas pelo famoso matemático, o fez anunciar em cartas a amigos e correspondentes sobre o fato, e anexar sua carta ao artigo anos depois.

Nesse artigo, ainda, Walras também se defende das críticas acerca da questão da mensurabilidade da utilidade, alegando que os físicos também teriam sido vagos nas suas definições e quantificações dos conceitos de massa e força. Para Mirowski, Walras não teve problema algum em assumir que utilidade é algo mensurável, sem maiores explicações; diferente de Jevons, não teria tido a influência de Bentham e demais teorias psicológicas, não entrando nesse domínio. Acredita que o momento que a Física passava na segunda metade do século XIX, com os conceitos de energia e campos elétricos e magnéticos tornando-a mais obscura, e ao mesmo tempo se abandonando questões metafísicas ou essencialistas em favor de um formalismo matemático, favoreceram as suas próprias concepções para valor a partir de utilidade e raridade, em detrimento de concepções substanciais, como as baseadas em trabalho, ou melhor, que a medida do valor não se encontrasse na mercadoria em si. Já para Tieben, Walras buscava diferenciar as ciências ao menos em um aspecto, os fenômenos físicos seriam objetivos, 'físico-matemáticos', e os econômicos seriam subjetivos, 'psíquico-matemáticos. Mas seriam fenômenos matemáticos de qualquer forma:

> This distinction was meant to counter the criticism Walras frequently encountered that he tried to measure human feelings, like people's satisfaction of goods and services. He stated that exterior facts can be measured in an objective way because they appear to everyone in the same way. But interior facts are psychic and therefore remain subjective and individual. In other words, he had been well aware of the subjective nature of economic facts, but that did not diminish the fact that they were mathematical. They were quantities just like physical facts with the restriction that their magnitude could only be established by the person experiencing their sensation.[575]

Sobre as críticas que Walras recebeu, Mirowski relata alguns casos, dentro de um tópico sobre 'ciências em guerra'. Afirma que um dos 'esqueletos no armário neoclássico' foi o fato de que, na virada do século XX, alguns físicos se debruçaram criticamente sobre o que estava sendo teorizado na Economia, especialmente por interpretações equivocadas do conceito de energia e falta de considerações sobre as suas condições de conservação. O primeiro ataque teria sido justamente contra Walras, em 1883, por meio de uma resenha de Joseph Bertrand

[575] IDEM. *Ibidem.* p. 230

(1822-1900), professor de matemática e mecânica e editor da obra de Lagrange, criticando as ideias de Walras e também de Cournot. Sua crítica era centrada na falta de elementos empíricos e no apontamento de erros conceituais e matemáticos, e apontava dois questionamentos a Walras:

> In the first, Bertrand observed that in general there would exist what in the modern literature is called false trading – namely, some exchanges are conducted at nonequilibrium prices in the process of trying to discover the market-clearing price. Bertrand pointed out, quite correctly, that the mere existence of false trading, or indeed any mercantile speculation, would obviate the determinacy of Walras's general equilibrium. (…) Bertrand's second critique centered on the putative path-independence of utility or *rareté*. He suggested that if all actors traded only according to the independently given utility functions, that would give one result, but if they calculated gain and loss over time in price terms, that would give entirely another result. Although he did not phrase it precisely in these terms, this clearly was the tentative probe of the sore spot of conservation principles.[576]

Walras nunca teria respondido diretamente a Bertrand, mas Mirowski acredita que sua crítica teria tido impacto profundo na quarta edição dos *Elementos*.

Outra crítica, agora em 1898, viria por parte de Hermann Laurent (1841-1908), um matemático da Escola Politécnica. Mirowski relata uma série de correspondências em que Laurent pergunta inicialmente qual seria a unidade de medida apropriada para valor, sendo respondido por Walras com a mera repetição da definição já exposta nos seus *Elementos*. Segundo Mirowski: "Laurent, a little perturbed at being patronized, wrote back that he was asking about *dynamics* and the essential role of time, but that Walras had only responded with a static argument"[577]. Laurent teria, então, questionado sobre as condições de integrabilidade do sistema e insistido na questão do padrão de unidade de valor. Em sua resposta, Walras teria comparado o seu próprio trabalho ao dos criadores do Cálculo, que sabiam que sua técnica funcionava, mas tinham dúvidas sobre seus princípios. Depois de novos questionamentos: "Walras started suggesting to others that Laurent was part of a plot against him"[578].

Sobre os impactos das críticas, Mirowski afirma que:

> Donald Walker has recently shown that, in the case of Walras, the encounter with the physicists plunged the neoclassical general equilibrium model into worse confusion (…). He points out that the first three editions of Walras's *Elements* attempt to construct a model of economic dynamics where purchases of inputs and production of commodities actually occur through time as part of a mechanism of equilibration. However, in the (fourth) edition of 1900 – that is, after Bertrand's blast and Laurent's needling – Walras switched to a different model of *bons* or "pledges," one in which

[576] MIROWSKI, Philip. *Op. cit.* p. 242
[577] IDEM. *Ibidem.* p. 244
[578] IDEM. *Ibidem.* p. 245

> everything is coordinated on paper prior to any and all economic activity: Everything is irredeemably static, trying to make a virtue out of a necessity.[579]

Como vimos, Walker entende que a quarta edição dos *Elementos* teve modificações que deturparam as ideias originais, fruto de uma fase intelectual decadente de Walras. Tieben entende de outra forma. Como Mirowski parece indicar, as críticas tiveram como resultado a busca por soluções por parte de Walras. Para ele, inclusive, a forma de solucionar os problemas o afastaram ainda mais de qualquer possibilidade de realismo para o seu modelo. Aliás, Tieben insiste que o realismo (ou a sua falta) não seria uma questão para Walras, o que se revela na sua total falta de base empírica. Pelo contrário, ele teria, de fato, mantido um caráter estático ao sistema justamente como forma de garantir a consistência analítica de seu método:

> According to this method, general equilibrium analysis would proceed in steps from static to dynamic analysis as a means to gradually incorporate into the system increasingly complete and complex elements of real markets. Indeed the succession of the models of general equilibrium (exchange, production, capital formation and money) in EPE seems to support such an approach. But the treatment of dynamic questions points in another direction. Walras was not interested in going from an ideal description of economic exchange and production towards an increasingly more realistic explanation of these same phenomena. His aim was to develop an equilibrium theory that was increasingly more general in the sense that it incorporated more markets. In the process he introduced more and more unrealistic assumptions in order to maintain the analytical consistency of this framework. The ideal and static characteristics of his general equilibrium theories are in that sense two sides of the same coin.[580]

Isso nos leva às nossas duas últimas questões, a mudança da noção de equilíbrio processual para equilíbrio estático e o caráter político da própria obra de Walras. Para Mirowski, como as teorias físicas estavam passando por mudanças nesse período, não seria uma surpresa que isso resultasse, em paralelo, em mudanças nas teorias econômicas. O caso do conceito de equilíbrio é apontado como exemplo, até por revelar diretamente a herança da analogia física, e ele cita a tese de Pierangelo Garegnani (1930-2011):

> Recently, in reaction to histories of economic thought that foster the impression that Adam Smith and Paul Samuelson share the same notion of price determination, Pierangelo Garegnani (1976) has argued that there was a sharp discontinuity between classical and neoclassical economics in the notion of equilibrium. He claims that the classical paradigm of equilibrium was a center-of-gravity concept, where market price was drawn to a natural price whose determinants were predominantly physical; whereas neoclassical economics eventually settled upon a paradigm of temporary equilibrium, a sequence of market-clearing prices that do not display any stability over time. Garegnani has asserted that this relatively unconscious metamorphosis was a defensive response to neoclassical problems in the theory of capital. His thesis is very

[579] IDEM. *Ibidem.* p. 252
[580] TIEBEN, Bert. *Op. cit.* p. 252

> intriguing, but incomplete, because it does not examine the critical role played by the physical metaphor in the change in the notion of equilibrium.[581]

A noção clássica de valor, substancial, previa a conservação do valor nas trocas e a sua persistência ao longo do tempo. A noção clássica de equilíbrio, por sua vez, se expressava, no caso das trocas, na equivalência entre quantidades da substância valor, e no caso da produção, na equalização da taxa de lucro, ou seja, de crescimento dessa mesma substância valor. Essas seriam as condições do que era definido como 'preço natural'. Segundo Mirowski, a metáfora física servia a um duplo propósito para os clássicos: dar ao valor preço natural uma natureza substancial, em geral física, separada das causas sociais que influenciariam o preço de mercado, e ter a ideia de centro de gravidade como descrição das tendências do preço de mercado em relação ao valor natural. Porém, os clássicos não teriam tentado usar as leis da gravitação newtoniana, ou demais modelos como o cartesiano, para estruturar melhor as suas ideias, no máximo teriam aludido à noções de hidrostática: havendo divergências entre os preços de mercado e os preços naturais, ou entre taxas de lucro nas diferentes áreas da produção, recursos fluiriam para as indústrias de maior lucro, até se restabelecer o equilíbrio. Porém: "Because of the necessary interaction of production and exchange in the operation of the response mechanism, the classical notion of equilibrium was not predicated upon market clearing, nor upon the law of one price"[582].

Ademais, a persistência do valor ao longo do tempo abria margem para altos graus de liberdade na configuração da teoria da equivalência, as mercadorias não teriam uma necessidade inerente para serem trocadas em momentos determinados no tempo, nem os envolvidos nas trocas seriam forçados a aceitarem preços de um mercado em particular nesses mesmos momentos determinados no tempo. As dificuldades de criar teorias mais estruturadas deixavam lacunas nas teorias clássicas, que seriam aproveitadas pelos neoclássicos. A própria ideia de um valor natural independente de questões sociais e das oscilações de oferta e procura passa a ser questionada, dado que aspectos culturais teriam passado a ser aceitos na determinação dos salários, e que funções de mercado e transporte teriam sido tomadas como produtivas; preços de mercado, portanto, poderiam influenciar, como *feed back*, o que seria o preço natural. Para Mirowski:

> Neoclassical economics resolved the conundrum by collapsing natural price into market price. The Marginalist Revolution preempted all talk of gravitational metaphors by appropriating the actual mathematical model from physics. Natural

[581] MIROWSKI, Philip. *Op. cit.* p. 238
[582] IDEM. *Ibidem.* p. 239

> price was redefined to be the equilibrium concept in the energetics model, and market price was redefined to be the price that would clear a market at a single point in time. By choosing a static physics model of equilibrium, and avoiding the physical dynamics, the two were conflated and made identical. The market-clearing condition and the law of one price became inseparable in the definition of equilibrium, because without the law of one price, the market-clearing price vector could never be unique. However, the simultaneous imposition of these two conditions destroyed all the previous intemporal links of economic equilibrium: Transactors were not allowed to hold stocks of inventories except for personal consumption; transactors were lobotomized into passively accepting a single price in a market at a point in time; and (…) outrageously rococo and inconsistent contraptions were postulated to explain out-of-equilibrium behavior.[583]

Assim, como vemos, apesar de sua perspectiva e objetivos diferentes, Mirowski aponta conclusões semelhantes às de Tieben, que está especificamente voltado ao estudo do conceito de equilíbrio, e conclui também por essa mudança. Como também ficou evidente na leitura dos seus *Elementos*, a ideia de equilíbrio não opera em termos de forças objetivas atuando no mercado empurrando os preços para um valor natural, e sim um pressuposto. Dadas as quantidades de mercadorias (e serviços, e capitais...) e as curvas de utilidade, há um preço de equilíbrio determinado. Como vimos, Walras não constrói um modelo para utilização pragmática pelos agentes no mercado, seria impraticável; o que pretende é demonstrar analiticamente o resultado que eles conseguem na prática de subirem e baixarem preços de oferta e demanda ao final das transações. Por isso Tieben classifica essa noção de 'equilíbrio como estado final', em vez de 'equilíbrio como processo':

> This was a new approach in economic theory. In the past, the classical economists had believed that their market theories gave an accurate account of the process of competition as it takes place when disturbing causes are absent. (…) They saw economic coordination – the process by which markets tend towards equilibrium – as the core problem of economics and tried to explain the causal forces behind this process. (…) The result was a static theory that showed little resemblance to the working of real markets. (…) Jevons believed that static theory was just a first step towards a dynamic theory which could explain market behaviour in terms of more realistic details. On his part, Walras did not follow this method of successive approximations. His idea of analytical progress was to extend the partial explanation of market equilibrium to the problem of a general equilibrium of markets. This framework was subsequently developed into a general theory of exchange, production, capital accumulation and money. The remarkable fact is that in spite of the dynamic nature of these problems – and even he himself perceived them as such – Walras's analysis remained within the static framework of his general equilibrium theory

Lembrando que Tieben considera interligados os aspectos estáticos e idealistas de seu modelo, a eles estaria ligado um outro aspecto das suas ideias, o *normativo*. Essa seria a conclusão de William Jaffé, tradutor e editor da correspondência de Walras, ao final de sua

[583] IDEM. *Ibidem.* p. 240

carreira. Para ele, as preocupações de Walras sobre os problemas de justiça social eram tão grandes que 'por osmose' teriam imbuído sua teoria, mesmo com seus esforços de separar os domínios científicos, técnicos e morais. Diante da questão de buscar pela justiça social em um contexto de mudanças econômicas consideráveis, porque passava a França, Jaffé defende que sua teoria era para Walras um modelo de como, se fosse posta em prática na realidade, levaria a um bem-estar social máximo e algumas condições de justiça. Conclui que essa 'agenda secreta', esse viés normativo, configuraria um aspecto não-científico de seu trabalho.

Posição inversa teria Donald Walker, dentre outros, defendendo que Walras justamente teria separado os aspectos morais dos científicos como base de sua teoria. Tieben lembra que, ao analisar as edições anteriores dos *Elementos*, Walker via uma tentativa de descrever e explicar os sistemas e instituições econômicas de modo realista. Entende que a descrição do mercado, dos processos de arbitragem, é realista, e que Walras teria tido sucesso na sua demonstração analítica. Por outro lado, inclusive, Walker afirma que Walras teria considerado situações de desequilíbrio no domínio da produção, aspectos que foram modificados na quarta edição, esta sim, tornada irrealista. Porém, Tieben não considera razoáveis as justificativas de Walker, através da desqualificação da quarta edição. Lembra das próprias concepções de Walras sobre a construção de idealizações de mercados e agentes, e de não haver nenhuma consideração de pesquisa empírica para comprovação das teorias. Como vimos, aliás, Walras entende que depois de construir as teorias, se volta à realidade, não para testá-las, mas para aplicá-las.

Tieben acrescenta ainda que Ingrao e Israel também teriam concluído pela passagem de um problema de descrição, através de noções teóricas abstratas e matemáticas, para um problema normativo. Não estando preocupado com o realismo de seu modelo, Walras estaria mais preocupado com ajustar a realidade às condições de sua teoria matemática do equilíbrio. Citando Ingrao e Israel:

> "The problem was not longer that of the abstract removal of 'friction' but its *elimination from the real world*." (ibid., their emphasis). In other words, he did not want to relax the unrealistic assumptions underlying his theory, but to educate people so that their behaviour would better correspond to the demand of the model. As he wrote to Poincaré, "[i]n fact, there is friction in the economic mechanism; and men are neither perfectly selfish nor perfectly farsighted. The applied theory of the production of wealth must therefore take care to indicate this friction and work towards removing it completely as possible with a view to obtaining a maximum of utility as approximate as possible." (Walras, letter of 3 October 1901 in Jaffé 1965 vol. III, p. 167; translation Ingrao and Israel 1990, p. 160). Mathematics was Walras's tool of social reform

Diante dessas posições antagônicas, Tieben apresenta uma terceira possibilidade, citando Roger Koppl. Argumenta que Walras seria muito sofisticado para confundir ciência com argumentos normativos e passar por cima de suas próprias definições iniciais, da separação entre ciência, arte e moral. Para Koppl, as distinções modernas entre 'ciência positiva' e 'argumentos normativos' não corresponderiam às distinções entre 'ciência pura' e 'ciência moral'. A possibilidade de aplicações práticas para a teoria pura, como uma possibilidade implícita de teste, lhe conferiria algo qualitativamente diferente do que hoje se consideraria aspectos normativos. Tieben recupera, então, o que Schumpeter teria chamado de 'visão', como o pontapé inicial, não necessariamente racional ou científico, mas que possibilita a construção do conhecimento. A 'visão' de Walras partiria da necessidade do uso da linguagem matemática para uma investigação científica da economia como um sistema interligado de mercados, mas também para buscar uma resposta de acordo com seus valores morais liberais:

> This vision structured Walras's pure economics in the sense that it gave it direction (study the properties of exchange and production under the hypothesis of perfect competition) and meaning (show that that an economic order which complies to the conditions of general economic equilibrium is a welfare improvement compared to existing conditions). In this sense, Walras's hidden agenda and his pure theory of general economic equilibrium are not incompatible (…). His general equilibrium model was a dreamland in two senses: it embodied the ideal of the frictionless economy and also contained a blueprint of a society that would improve the economic wellbeing of many people.[584]

[584] TIEBEN, Bert. *Op. cit.* p. 256

Conclusões

Acredito que com a leitura cuidadosa de ambos, Adam Smith e Léon Walras, as respostas às perguntas feitas inicialmente foram ficando evidentes. Junto a elas, pudemos perceber um quadro de semelhanças e diferenças entre ambos, que se devem também aos diferentes momentos históricos de cada um, parecendo se enquadrar nos termos discutidos no Capítulo 2. Smith, um homem do século XVIII, escreve durante a passagem para a modernidade, enquanto Walras já vive plenamente a modernidade – mas, tendo falecido no início do século XX, antes da Grande Guerra e de todas as catástrofes econômicas e sociais, guerras mundiais, ameaça nuclear etc., não deixou de ser um homem do século XIX.

Se há algo que assemelha esses dois pensadores é o pressuposto da Ordem econômica da sociedade capitalista por trás da ideia de 'equilíbrio econômico', mesmo que ambos operem essa ideia de modo significativamente distinto nas suas análises. Mas me parece um fato que isso é assumido por ambos *a priori*, de modo ideológico, e que os dois, mesmo fazendo referência a fatos, não apresentam *nenhuma* evidência empírica, nem sequer desenvolvem possibilidades de pesquisa futuras nesse sentido. Muito ao contrário, como vimos, Walras afirma que depois de abstraídos os tipos ideais para a construção racional do modelo, se volta à realidade, não para testá-los, mas para aplicá-los. Outro aspecto muito semelhante em suas teorias é o *normativo*, em que não se descreve os comportamentos humanos em uma realidade econômica, e sim se *prescrevem* os comportamentos mais adequados, tendo em vista que a busca pelo interesse pessoal é o que proporciona o 'aumento da riqueza da nação' ou a 'máxima satisfação das necessidades'. Em outros termos, há objetivos claramente políticos nas suas obras – ainda que Smith assuma isso mais diretamente, quando pensa a Economia Política como um campo tecnológico, enquanto Walras busca ocultar esse fato na sua distinção entre ciência pura, ciência aplicada e moral.

Já as diferenças entre eles são muitas. Primeiro, vimos que Smith pensa de modo muito semelhante aos filósofos da natureza da Primeira Revolução Científica, em termos de razões proporcionais e pelo princípio de superposição das causas, ou seja, que essas razões proporcionais funcionem todas ao mesmo tempo, sem maiores complexidades. Faz analogias com a gravitação e fenômenos hidrodinâmicos, onde se percebe bem a ideia de equilíbrio em

sua teoria. Contudo, também é notável que Smith não evoca uma relação tão estreita com as ciências da natureza. Ele concebe a Economia Política, assim como as atividades econômicas na realidade social, com certos graus de autonomia em relação à política e às questões sociais ao separar o 'poder de compra' do 'poder político' ou 'militar', mas considerei sua obra com um teor mais sociológico. Sua análise sobre a formação do preço dos salários, ao apreciar o conflito social dos trabalhadores e o conluio dos patrões, não é apenas realista, é efetivamente uma crítica de cunho sociológico.

Walras, por sua vez, tem como obsessão igualar a Economia Política à Física, não apenas epistemologicamente, mas ontologicamente. As leis econômicas não apenas têm a forma matemática das leis físicas, têm efetivamente o mesmo conteúdo. Toda a base de sua teoria se sustenta numa alegação absurda, de que o fato do valor de troca independe da vontade humana, e que, por ser uma quantidade, deve ser tratado exclusivamente de forma matemática. De início, isso parece ser válido apenas para o domínio das trocas, mas, de repente, toda a realidade socioeconômica está envolvida nas equações, pois tudo é troca. É verdade que ele diferencia os fatos objetivos da física e os fatos subjetivos da economia, mas concebe a ideia de 'utilidade' como uma grandeza quantitativa, e assim parece resolvida a diferença, pois passa a aplicar o Cálculo e faz inúmeras simplificações típicas de um modelo físico. No entanto, Walras não me parece operar como os filósofos ou cientistas da natureza, pois tem uma visão idealizada da própria Ciência. Tem uma visão idealizada do próprio conceito de equilíbrio e da forma como as leis com base em relações proporcionais foram estabelecidas. Busquei descrever no Capítulo 3 a forma como a lei dos gases perfeitos (p.V = n.R.T) foi elaborada, ao longo de muitos anos e por experimentos distintos, para demonstrar isso. Como vimos, os próprios conceitos envolvidos, especialmente calor, assim como a medida da temperatura, seguiram por caminhos tortuosos até serem tomados como quantitativos. As questões envolviam normalmente aspectos metafísicos ou ontológicos; o estabelecimento da relação de proporcionalidade não era um objetivo central para Boyle, preocupado com a natureza do ar e a possibilidade do vácuo, mas o que ficou pra História, pros livros e manuais, foi a Lei de Boyle (p.V = constante). Ademais, a partir dessas e de outras relações, se chegou à lei dos gases perfeitos *de forma empírica*, e os experimentos que podem mostrar as proporcionalidades entre pressão, temperatura e volume, dois a dois, supõem não apenas que se deixe uma dessas três grandezas constante, mas que os experimentos sejam feitos de modo *quase-estático*, mantendo-se tudo sempre praticamente em equilíbrio. Aí sim, deixada a temperatura constante, pressão e volume variam segunda a Lei de Boyle; deixada a pressão constante, temperatura e volume variam segundo a Lei de Charles, etc. Walras faz o contrário. Assume o equilíbrio e as relações proporcionais por princípio, e

depois evoca inúmeras vezes a condição em que, ‘tudo permanecendo o mesmo’, as proporcionalidades ocorrem. Não há empiria alguma nem traço de complexidade. Na contramão da História, Walras construiu um modelo tipicamente clássico, determinista, a-histórico, enquanto, pelos avanços da Termodinâmica, do Eletromagnetismo e na própria Matemática, a Física e a Astronomia estava se tornando modernas, teórica e experimentalmente.

Essa é, talvez, a principal diferença entre os dois. Smith, sendo um pensador na transição para a modernidade, opera, como vimos com Tieben, de forma dicotômica a sua temporalidade. É evidente a noção clássica de ordem no domínio das trocas, mas quando concebe a ideia de progresso natural, já há ali princípios da percepção temporal moderna. Trata-se ainda de uma noção clássica de progresso, como algo previsível, havendo uma ordem natural para o desenvolvimento das nações, mas o futuro de cada uma está em aberto, pois depende das suas decisões políticas. Nesse sentido, discordo de Tieben se ele entende que Smith tem alguma metáfora biológica; assim como vejo um teor sociológico, acho que seu trabalho tem um caráter, digamos, proto-histórico.

Já Walras parece se enquadrar integralmente no perfil formalista / positivista / reformista / liberal / normativo / mistificador do conhecimento / politicamente centrado no presente histórico. Admito que até começar a ler o trabalho de Tieben e o próprio Walras, tive receio de que as discussões feitas no Capítulo 2 ficassem desconexas com o resto da tese, pois não esperava que tantos elementos aparecessem reunidos. Sua concepção de progresso, como vimos, reduzida a elementos quantitativos, não é mais qualitativa, indicando uma espécie de concepção de Fim da História. É importante lembrar que ele expressamente entende que as relações foram sendo depuradas até as atuais. Assim, a denominação Economia Neoclássica se mostra perfeitamente compreensível, pois Walras invoca, através do conceito de equilíbrio físico, a restauração da Ordem clássica sobre a modernidade – desse modo é que compreendo o significado histórico da sua adoção do conceito de equilíbrio e de sua apropriação da Física Clássica.

A crítica ao caráter estático e determinista de seu modelo já é antiga, e é descrita por Tieben através de diversas tendências alternativas que se desenvolveram ao longo dos séculos XX e XXI. Também a resistência à essa apropriação da Física foi criticada por outras tantas tendências apresentadas por Mirowski. A chamada ‘escola austríaca’, normalmente associada a Walras pela ‘revolução marginalista’, desde o século XIX é um exemplo de ambas essas críticas. Por outro lado, houve quem propusesse a aplicação dos avanços da Termodinâmica na Economia, incluindo o conceito de ‘entropia’. Em vez de metáforas mecanicistas, se tentaram metáforas evolutivas biológicas. Tieben destaca diversos modelos dinâmicos envolvendo

aspectos de ‘incerteza’ e ‘criatividade’, bem como o impacto da teoria dos jogos, e a introdução do chamado ‘equilíbrio de Nash’. Houve quem buscasse uma concepção evolutiva, abandonando a metáfora mecanicista e o conceito de equilíbrio, mas que fosse trocado por um conceito tão sugestivo de ‘ordem econômica’. Contudo, constatando que, de uma forma ou de outra, o conceito de equilíbrio acaba sendo sempre aplicado de modo a simplificar complexidades dos modelos, e não havendo um necessário esforço de realismo e de pesquisa empírica, ainda não se teria chegado a uma resposta final para os dilemas na Economia acerca da ideia de equilíbrio. Já Mirowski também se mostra de certo modo cético, pois entende que, mesmo havendo uma crítica à adoção da Física, de um modo geral o conceito de valor econômico ainda estaria vinculado, quase que inerentemente, às concepções físicas – e não a toa ele critica o conceito de energia, apontando as diversas violações da conservação da energia que foram observadas ao longo do século XX. Mas ele não considera isso uma opção idiossincrática de alguns indivíduos, e sim que há determinações sociais mais amplas, fazendo referências a autores da Sociologia do conhecimento, dentre eles Bloor. Buscar determinações como essa foi o principal objetivo dessa tese.

Sobre o uso do conceito de equilíbrio e sobre modelos, mesmo matemáticos, acho que são legítimos. Equilíbrio está longe de ser uma propriedade da Física, afinal, efetivamente, fenômenos de equilíbrio parecem surgir em toda parte. Até porque, em toda parte, ocorrem fenômenos de ‘permanência’, de ‘estabilidade’, de ‘continuidade’, de ‘estrutura’. É impressionante como esse conceito é utilizado, nas mais diversas áreas do conhecimento. Mas entendo que a palavra equilíbrio guarda significados especiais, que não ocorrem nas palavras citadas acima. Tem, em si, a ideia de ‘igualdade’, por exemplo, ou de ‘dualidade’. Como vimos, equilíbrio não é necessariamente entre forças opostas, o próprio equilíbrio de uma alavanca é necessariamente entre três ou mais forças, porém, é muito comum vê-lo associado a dualidades.

Sobre o raciocínio por lógicas proporcionais, como vemos em Smith e Walras, entendo que possam ocorrer, como o deslocamento de capitais por diferenciais de lucro, e imagino que com a economia na era digital isso possa ter se tornado efetivamente proporcional (até pela formação econômica dos agentes do mercado, seus julgamentos se tornam econômicos). O problema maior, como já apontei, está na assunção tanto do ‘princípio da superposição’ quando do ‘equilíbrio geral’. Não acho impossível modelar o estudo da Economia, até pela abundância de dados, e com computadores mais rápidos, os métodos computacionais podem substituir os analíticos. Mas insisto no caráter quase nada empírico, tanto em Smith quanto em Walras. Em Física, você pode ser um físico teórico, experimental, matemático, computacional, até mesmo gestor, mas não se pode ser mais um físico empirista, nem racionalista. Realismo, positivismo,

relativismo, sim, mas entendo que os empirismos e racionalismos clássicos já foram superados. Física efetivamente se constituiu como a síntese entre tendências empiristas e racionalistas, é uma ciência matemática e experimental ao mesmo tempo. Aliás, também a História deve ser teórica e empírica ao mesmo tempo, sem precisar se fundar em Matemática para isso.

Sobre modelagem, é sempre bom lembrar que modelos completamente distintos podem se adaptar aos mesmos fenômenos. De minha graduação, lembro que modelos diferentes para estudar a matéria condensada a baixas temperaturas descreviam-na de modo semelhante, mas ao se considerarem altas temperaturas, os modelos previam comportamentos completamente diferentes para a matéria. Às vezes, os modelos são maravilhosos, há dificuldade real de abandoná-los, de 'salvar os fenômenos'. Não se pode negar a engenhosidade do modelo geocêntrico ptolomaico para dar conta de algo tão contra intuitivo quanto o movimento temporariamente retrógrado de alguns planetas. Mas a solução dos epiciclos, para dar conta da realidade, foi ficando tão complexa que muitos renascentistas valorizaram o trabalho de Copérnico evocando a simplicidade de seu sistema como princípio de Verdade – algo também arbitrário. Mas estava em questão, nada mais nada menos, do que o lugar da Terra e do Sol no cosmos. E eram modelos radicalmente opostos.

O problema central, como discuti anteriormente, é a negação ontológica dos fenômenos sociais, ou, no limite, a naturalização das relações sociais. Como reflexo, ao mesmo tempo, dá-se a busca pela posição hierárquica supostamente superior de uma ciência natural/matemática.

Sobre a relação entre ciências humanas e da natureza, há uma assimetria por complexidade. Não por sermos 'humanos estudando humanos', mas por haver muito mais elementos, conceitos, variáveis, o que seja, do que qualquer sistema que não seja humano. Até porque, sistemas humanos são necessariamente também sistemas biológicos e físicos. Não se reduzem a esses domínios, mas não se pode negar a natureza biológica e física de nossa existência, com todas as suas possíveis decorrências. Daí mais aspectos a serem levados em conta na complexidade humana.

Sobre a questão da hierarquia das ciências, acho que seja difícil questionar que, hoje, a 'Ciência' ocupa – ou divide – um lugar social antes hegemonizado pela 'Igreja'. Para o senso comum, 'a Ciência produz verdades'[585]. Seja porque ela tem um método, seja porque tem unidades e instrumentos de medida, seja porque faz experiências para provar suas teorias. A

[585] A bem da verdade, hoje essa nem é mais uma posição tão hegemônica assim no senso comum, haja vista a resistência à Ciência se revigorar, não apenas nos movimentos pitorescos como 'terraplanismo', mas também na rejeição ao uso de vacinas, nas questões como 'escola sem partido' ou 'educação domiciliar'. São posições anticientíficas, mas não são, de modo algum, críticas – e, não raro, são coincidentes com posições reacionárias.

questão é que essa Ciência não existe. Se podemos chamar o imenso conjunto de pessoas e instituições em atividade atualmente de Ciência, tudo bem, mas então ela não produz verdades. Produz conhecimentos, técnicas, máquinas, substâncias, etc., apropriáveis e aplicáveis das mais diversas formas. Mas nada disso se equivale à Verdade como temos em nossa herança cristã. Essa Verdade é carregada de moral. A Verdade, nesse sentido, em última instância, equivale a Deus. É sempre importante lembrar que todos os nomes citados nas origens da Primeira Revolução Científica expressamente relacionavam sua busca pelo conhecimento às suas crenças religiosas, pois estudavam a Criação divina. Também Adam Smith tinha bases teológicas e morais nas suas concepções, e por isso não é nem um pouco contraditório que tenha se inspirado nelas ou na Física cartesiana ou newtoniana para ver Ordem na realidade mundana das nações.

Todavia, curiosamente, com a modernidade, em que ciência e técnica se envolvem cada vez mais como tecnologias, sempre houve quem tentasse expurgar os elementos metafísicos dessa síntese, ou ignorar as produções teológicas e alquímicas de nomes como Newton. E quem mais se esforçou para isso acabou sendo justamente quem manteve a imagem de Ciência como produtora de verdades, a disputar o lugar de Verdade das religiões, efetivamente mistificando o conhecimento, nutrindo-se de sua posição hierarquicamente superior. Enquanto isso, cada vez mais conhecimentos, técnicas, máquinas, substâncias etc. vêm sendo produzidos na dinâmica capitalista, usados e abusados, acumulados, desperdiçados etc. Se podemos chamar isso tudo de Ciência, então, trata-se de um modo de produção de conhecimento, extremamente efetivo na realidade, e vinculado ao modo de produção dominante das nossas formações socioeconômicas, o capitalismo. Sem negar a ampla produção de todo esse conhecimento, mas reconhecendo como esse conhecimento também conforma a realidade social, é fundamental o contínuo esforço de crítica. Pois assim pretendi com esta tese, fazer uma pequena contribuição para a crítica da Economia tecnológica.

Bibliografia

ABRANTES, Paulo César Coelho. *Imagens de natureza, imagens de ciência*. Campinas: Papirus, 1998.

ASSIS, André Koch Torres. *Arquimedes, o Centro de Gravidade e a Lei da Alavanca.* Montreal: C. Roy Keys Inc., 2008.

BERNARDO, J. *Poder e dinheiro:* do Poder Pessoal ao Estado Impessoal no Regime Senhorial, séculos V-XV. Porto: Edições Afrontamento, 2002.

BLOOR, David. *Conhecimento e imaginário social.* São Paulo: Editora UNESP, 2009.

BOYER, Carl B. "History of the Measurement of Heat I. Thermometry and Calorimetry". *In: The Scientific Monthly*. Vol. 57, No. 5 (Nov., 1943)

BRAVERMAN, Harry. *Labor and monopoly capital:* the degradation of work in the twentieth century. New York: Monthly Review Press, 1998.

BRUSH, S.G.. *The kind of motion we call heat* – a history of the kinetic theory of gases in the 19th century. New York: North-Holland Publishing company, 1976.

BURTT, E. A. *As bases metafísicas da ciência moderna.* Brasília: Editora Universidade de Brasília, 1983.

CARDOSO, Ciro. e VAINFAS, Ronaldo (org). *Domínios da História* – Ensaios de teoria e metodologia. Rio de Janeiro: Campus, 1997.

CARDOSO, Ciro Flamarion. "História e paradigmas rivais" *In:* CARDOSO, C. e VAINFAS, R. (org) *Domínios da História* – Ensaios de teoria e metodologia. Rio de Janeiro: Campus, 1997.

_____. "História e conhecimento: uma abordagem epistemológica" *In:* CARDOSO, Ciro. e VAINFAS, Ronaldo (org). *Novos domínios da História.* Rio de Janeiro: Elsevier, 2012.

CHARTIER, Roger. "La historia hoy en día: dudas, desafíos, propuestas" *In:* OLÁBARRI, I. e JAVIER CASPITEGUI, F. *La "nueva" historia cultural:* la influencia del postestructuralismo y el auge de la interdisciplinaridad. Madrid: Editorial Complutense, 1996.

COLEMAN, William. *Biology in the Nineteenth Century*. Cambridge: Cambridge University Press, 1977.

COURNOT, Antoine Augustin. *Researches on the Mathematical Principles of the Theory of Wealth.* (Tr.) BACON, Nathaniel T. Londres: Macmillan & Co., LTD., 1897.

DIJKSTERHUIS, E. J. *The principal works of Simon Stevin.* Volume I: General Introduction Mechanics. Amsterdam: C. V. Swets & Zeitlinger, 1955.

DOBB, M. "A crítica da Economia Política" In: HOBSBAWM, E. *História do Marxismo I* – O Marxismo no tempo de Marx. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1979.

ELLUL, J. *A técnica e o desafio do século.* Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1968.

ENGELS, F. *A dialética da natureza*. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2000.

_____. *Anti-Dühring.* Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1976.

FALCON, F. *História cultural* – Uma nova visão sobre a sociedade e a cultura. Rio de Janeiro: Campus, 2002.

FONTANA, J. *A história dos homens*. Bauru, SP: EDUSC, 2004. KELLEY, D. "El giro cultural en la investigación histórica" *In:* OLÁBARRI, I. e JAVIER CASPITEGUI, F. *La "nueva" historia cultural:* la influencia del postestructuralismo y el auge de la interdisciplinaridad. Madrid: Editorial Complutense: 1996.

FOUCAULT, Michel. *As palavras e as coisas* – uma arqueologia das ciências humanas. São Paulo: Martins Fontes, 2007.

FOX, R. "The Rise and Fall of Laplacian Physics". *In:* McCORMMACH, R. (ed.) *Historical Studies in the Physical Sciences.* Princeton: Princeton University Press, 1974.

GALILEI, Galileu. *O Ensaiador.* São Paulo: Editora Nova Cultural, 2004.

_____. *Dialogues concerning Two New Sciences* (translated by Henry Crew & Alfonso de Salvio). Norwich: William Andrew Publishing, 2001.

_____. *Dialogue Concerning the Two Chief World Systems* – Ptolemaic & Copernican (translated by Stillman Drake). Los Angeles: University of California Press, 1967.

_____. *Opere Complete di Galileo Galilei.* Florença, 1842.

GANEM, Ângela. "Adam Smith e a explicação do mercado como ordem social." *In:* R. Econ. contemp., Rio de Janeiro, 4(2): 9-36, jul./dez. 2000.

GRANT, Edward. *Physical Science in the Middle Ages.* Cambridge: Cambridge University Press, 1977.

HANKINS, T. L. *Science and the Enlightenment.* Cambridge: Cambridge University Press, 1985.

HARMAN, Peter. M. *Energy, force and matter* – the conceptual development of nineteenth-century physics. Cambridge: Cambridge University Press, 1995.

HOBSBAWM, E. *A era das revoluções: 1789-1848*. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1977. p. 18

HOLTON, Gerald. *A imaginação científica.* Rio de Janeiro: Zahar, 1979.

_____. *Thematic origins of scientific thought* – Kepler to Einstein. Revised edition. Cambridge: Harvard University Press, 1988.

INGRAO, Bruna e ISRAEL, Giorgio. *La mano invisibile.* L'equilibrio economico nella storia della scienza-Laterza. Bari: Editore Laterza, 1987.

JEVONS, William Stanley. *The Theory of Political Economy.* Hampshire: Macmillan Publishers Limited, 2013.

KAPLAN, Marcos. *La ciencia en la sociedad y en la política.* Cidade do México: Sep/Setentas, 1975.

KOSELLECK, Reinhart. *Crítica e crise – contribuições sobre a patogênese do mundo burguês.* Rio de Janeiro: EDUERJ, Contraponto, 1999.

_____. *Futuro passado* – contribuição à semântica dos tempos históricos. Contraponto: Ed. PUC-Rio: 2006.

KOYRÉ, Alexandre. *From the Closed World to the Infinite Universe.* Baltimore: The Johns Hopkins Press, 1957.

KUHN, Thomas. *The structure of scientific revolutions*. Chicago: The University of Chicago Press, 1970.

_____. *The essential tension*. Chicago: The University of Chicago Press, 1977.

LAPLACE, P. *A Philosophical Essay on Probabilities.* New York: Dover Publications, 1951.

LEAVIS, Frank Raymond. *Two cultures?* – the significance of C.P. Snow / with introduction by Stefan Collini. Cambridge: Cambridge University Press 2013.

LÊNIN, V. *Materialismo e empirocriticismo*. Lisboa: Editorial Estampa, 1971.

LINDSAY, R. B. (ed.). *Energy: historical development of the concept*. Stroudsburg: Dowden, H. & Ross, 1975.

LUKÁCS, G. *Ontologia do ser social*. Tradução: Prof. Ivo Tonet (UFAL), a partir do texto *Il Lavoro*, primeiro capítulo do segundo tomo de *Per una Ontologia dell'Essere Sociale*. Roma: Editori Riuniti, 1981.

MARX, Karl. *Manuscritos econômico-filosóficos*. São Paulo: Martin Claret, 2001.

_____. *O capital* – Crítica da economia política. Volume 1. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 1971.

_____. *A Contribution to the Critique of Political Economy*, Progress Publishers, Moscow, 1977.

_____. *Results of the Direct Production Process*. Obtido em http://www.marxists.org/archive/marx/works/1864/economic/index.htm

MÉSZÁROS, I. *A teoria da alienação em Marx*. São Paulo: Boitempo Editorial, 2006.

MIROWSKI, Philip. *More heat than light* – Economics as Social Physics, Physics as Nature's Economics. Cambridge: Cambridge University Press, 1989.

MUMFORD, L. *Técnica y civilización.* Madrid: Alianza Editorial, 1979.

MUNSLOW, Alun. *Deconstructing History.* Abingdon, Oxon: Routledge, 2006.

MIDDLETON, W. E. Knowles. *A History of the Thermometer and its use in Metrology.* Baltimore: The Johns Hopkins Press, 1966.

NEWTON, Isaac. *Principia: Princípios Matemáticos de Filosofia Natural* – Livro I. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2016.

_____. *Principia: Princípios Matemáticos de Filosofia Natural* – Livros II e III – e *O sistema do mundo.* São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2012.

NUSSENZVEIG, H. Moysés. *Curso de Física Básica. 1* – Mecânica. São Paulo: Editora Edgard Blucher LTDA., 2002.

_____. *Curso de Física Básica.* 2 – Fluidos, Oscilações e Ondas, Calor. São Paulo: Editora Edgard Blucher LTDA., 1983.

OLSEN, Niklas. *History in the plural:* an introduction to the work of Reinhart Koselleck. New York: Berghahn Book, 2014.

O'NEIL, Cathy. *Weapons of math destruction:* how big data increases inequality and threatens democracy. New York: Crown Publishers, 2016.

PESAVENTO, S. *História & história cultural*. Belo Horizonte: Autêntica, 2004.

PLEKHANOV, G. *Development of the monist veiw of history*. Obtido em: http://www.marxists.org/archive/plekhanov/1895/monist/index.htm

PODOLINSY, S. "Socialism and the unity of physical forces" Republicado em *Organization & Environment;* Mar 2004; 17, 1; ABI/INFORM Global

POLANYI, K. *A grande transformação*. Rio de Janeiro: Campus, 2000.

PORTER, Theodore. *The rise of statistical thinking.* Princeton: Princeton University Press, 1986.

_____. *Trust in numbers* – The pursuit of objectivity in science and public life. Princeton: Princeton University Press, 1995.

RABINBACH, Anson. *The human labor* – Energy, fatigue and the origins of modernity. Los Angeles: University of California Press, 1992. STOKES, Kenneth. *Paradigm lost* – a cultural and systems theoretical critique of political economy. New York: M. E. Sharpe, 1995.

ROSSI, Paolo. *Os sinais do tempo.* São Paulo: Editora Schwarcz, 1992.

SPENGLER, Joseph J. "Boisguilbert's economic views vis-à-vis those of contemporary réformateurs" *In: History of Political Economy*, vol. 16(1), 1984.

_____. "Richard Cantillon: First of the moderns", *In: Journal of Political Economy*, vol. 62, 1954.

SMITH, Adam. *An Inquiry into the Nature and Causes of the Wealth of Nations.* Chicago: Univertity of Chicago Press, 1977. ElecBook Classics, 1281 páginas.

_____. *The Theory of Moral Sentiments.* Indianapolis: Liberty Fund, 1982. Obtida em http://oll.libertyfund.org/Texts/LFBooks/Smith0232/GlasgowEdition/MoralSentiments (424 páginas)

SNOW, Charles Percy e COLLINI, Stefan. *The two cultures.* Cambridge: Cambridge University Press, 2012.

STOKES, Kenneth. *Paradigm lost* – a cultural and systems theoretical critique of political economy. New York: M. E. Sharpe, 1995.

THOMPSON, E. P. *Costumes em comum* – estudos sobre a cultura popular tradicional. São Paulo: Companhia das Letras, 2008. WEBER, M. *A ética protestante e o espírito do capitalismo.* São Paulo: Livraria Pioneira Editora, 1967.

TIEBEN, Bert. *The Concept of Equilibrium in Different Economic Traditions* – A Historical Investigation. Amsterdam: Tinbergen Institute Research Series nº 449, 2009.

TOULMIN, Stephen e GOODFIELD, Jude. *The discovery of time.* Chicago: The University of Chicago Press, 1977.

VALENTE, M. *Uma leitura pedagógica da construção histórica do conceito de energia:* contributo para uma didáctica crítica. PhD Dissertation, Lisboa, 1999.

VAINFAS, R. "História das mentalidades e história cultural" *In:* CARDOSO, C, e VAINFAS, R. (org) *Domínios da História* – Ensaios de teoria e metodologia. Rio de Janeiro: Campus, 1997.

WALKER, Donald A. e DAAL, Jan van. "Translators' introduction" *In:* WALRAS, Léon. *Elements of Theoretical Economics.* Cambridge: University Press, 2014.

WALRAS, Léon. *Elements of Pure Economics or The Theory of Social Wealth.* (Tr. William Jaffe) London: Allen and Unwin, 1954.

_____. *Compêndio dos Elementos de Economia Política Pura* (Tr. João Guilherme Vargas Netto). São Paulo: Editora Nova Cultural Ltda., 1996.

_____. *Elements of Theoretical Economics.* Cambridge: University Press, 2014. p. 78. Esses trechos foram retirados da versão dos compêndios, deixando a leitura incompreensível, justamente onde ele define 'utilidade extensiva', 'utilidade intensiva', 'utilidade virtual' e 'utilidade efetiva'.

_____. 1909. "Economique et Mecanique." *In : Bulletin de la SociSte Vaudoise de Sciences Naturelles* (45), 1909. pp. 313-25.

WESTFALL, Richard S. *The construction of modern Science* – mechanisms and mechanics. Cambridge: Cambridge University Press, 1977.

THE FINANCIAL CRISIS INQUIRY REPORT: Final report of the National Commission on the Causes of the Financial and Economic Crisis in the United States. Washington, DC: OFFICIAL GOVERNMENT EDITION, 2011.