



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS

INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS

PÓS-GRADUAÇÃO EM POLÍTICA CIENTÍFICA E
TECNOLÓGICA

ANTONIO CARLOS DE AZEVEDO LOBÃO

PROGRESSO E CAPITALISMO

Dissertação apresentada ao Instituto de Geociências como
parte dos requisitos para obtenção do título de Mestre em
Política Científica e Tecnológica.

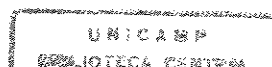
Orientador: Professor Doutor Renato Peixoto Dagnino

Este exemplar corresponde à
redação final da tese defendida
por Antonio Carlos de Azevedo Lobão
e aprovada pela Comissão Julgadora
em 25/05/98.


ORIENTADOR

CAMPINAS - SÃO PAULO

MARÇO - 1998





UNICAMP

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS

INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS

**PÓS-GRADUAÇÃO EM POLÍTICA CIENTÍFICA E
TECNOLÓGICA**

ANTONIO CARLOS DE AZEVEDO LOBÃO

PROGRESSO E CAPITALISMO

Dissertação apresentada ao Instituto de Geociências como requisito
parcial para obtenção do título de Mestre em Política Científica e
Tecnológica

Orientador: Prof. Dr. Renato Peixoto Dagnino - Universidade Estadual de Campinas

CAMPINAS - SÃO PAULO

MARÇO - 1998

**FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA
BIBLIOTECA I.G. - UNICAMP**

Lobão, Antonio Carlos de Azevedo
L781p Progresso e capitalismo / Antonio Carlos de Azevedo Lobão -
Campinas, SP: [s.n.], 1998.

Orientador: Renato Peixoto Dagnino
Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual de Campinas,
Instituto de Geociências.

1. Progresso (História). 2. Capitalismo. 3. Desenvolvimento e
subdesenvolvimento. I. Dagnino, Renato Peixoto. II. Universidade
Estadual de Campinas. III. Título.



UNICAMP

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS

INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS

**PÓS-GRADUAÇÃO EM POLÍTICA CIENTÍFICA E
TECNOLÓGICA**

AUTOR: ANTONIO CARLOS DE AZEVEDO LOBÃO

TÍTULO DA DISSERTAÇÃO: PROGRESSO E CAPITALISMO

ORIENTADOR: PROF. DR. RENATO PEIXOTO DAGNINO

Aprovada em: ____/____/____

PRESIDENTE: Prof. Dr. Renato Peixoto Dagnino

EXAMINADORES:

Prof. Dr. Renato Peixoto Dagnino

- Presidente

Prof. Dr. Newton Muller Pereira

Prof. Dr. Ricardo Luiz Coltro Antunes

Campinas, de de 1998

Para Marta, Luna e Lucas, com amor.

AGRADECIMENTOS

Todo trabalho científico é um trabalho coletivo. Para que possa acontecer, milhares de pessoas, no presente e no passado, contribuíram com suas idéias e ações. Sementes foram plantadas e cultivadas ao longo do tempo. Nesse sentido, este trabalho é uma colheita e, portanto, quero agradecer a todos os que contribuíram para que tal fruto pudesse nascer.

Entretanto, não poderia deixar de agradecer àqueles que diretamente acompanharam e colaboraram na minha trajetória individual.

Em primeiro lugar, à minha querida esposa Marta que, com sua compreensão e com seu amor, tornaram esse caminho mais doce e menos árduo. Suas palavras carinhosas de estímulo foram as asas que me levaram a ultrapassar as dificuldades e a contemplar, em paz, o horizonte possível;

Agradeço aos meus filhos, Luna e Lucas, pela paciência e pelo carinho que dedicaram a um pai às vezes ausente ou entretido com idéias que eles ainda não podem entender. Espero que me perdoem e que possamos recompensar os momentos perdidos com muitos outros e com felicidade dobrada;

Também quero agradecer aos meus pais pelo apoio com o qual sempre pude contar e pelo esforço que fizeram e que me permitiu estudar e aprender, num mundo em que a educação formal é um privilégio. Muito do que sou hoje devo a eles;

Quanto à minha dissertação propriamente dita, meu agradecimento especial ao professor e orientador Renato Dagnino, que, com as palavras certas nos momentos precisos, permitiu que eu navegasse por mares desconhecidos sem perder a direção e sem riscos de naufrágios. Jamais conseguiria chegar a qualquer porto seguro sem a sua orientação e o seu apoio;

Quero agradecer, na pessoa do seu diretor, Prof. Newton Muller Pereira, a todos os professores do Departamento de Política Científica e Tecnológica do Instituto de Geociências, que com suas aulas, opiniões e orientações muito contribuíram para o desenvolvimento deste projeto e para a elaboração da minha dissertação;

Agradeço ainda a todos os funcionários do Instituto, em especial à Tânia, ao Valdenir e à Adriana, sem a ajuda dos quais não conseguiria me orientar diante de tantos prazos, formulários e assinaturas;

Obrigado também aos meus irmãos, Angela, Roberto e Teresa, pelo carinho e confiança que sempre me dedicaram;

Não poderia deixar de agradecer ao Fernão, amigo verdadeiro e leitor atencioso, que muito contribuiu para o sucesso desta empreitada;

Muito obrigado também aos meus colegas do curso de mestrado, pelo companheirismo e pela amizade. Provavelmente foram as palavras de incentivo e apoio a este projeto que o tornaram viável;

Finalmente, meu profundo agradecimento ao mestre Amílcar Herrera que, com sua eterna jovialidade e com a lucidez de suas palavras e ações, contribuiu imensamente para a gestação deste projeto. Embora distante fisicamente, sua presença se fazia constante e se fortalecia a medida em que ia se tornando caudaloso o rio do qual foi a fonte primeira. Espero ter correspondido às suas expectativas.

“- Enfim - perguntei -, vocês são felizes?

Morin sacudiu a cabeça.

- Não é da natureza humana gozar de uma felicidade perfeita. Não se fica feliz sem esforço e todo esforço comporta a fadiga e o sofrimento. Tornamos a vida suportável a todos. É alguma coisa. Nossos descendentes farão melhor. Nossa organização não é imutável. Há apenas cinquenta anos, ela era diferente do que é hoje. E observadores sutis julgam perceber que nos dirigimos para grandes mudanças. É possível. Mas os progressos da civilização serão doravante harmoniosos e pacíficos.”

Anatole France

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	1
2. O PARADIGMA DO PROGRESSO.....	8
2.1. O progresso como paradigma.....	8
2.2. O afrouxamento das regras do paradigma anterior.....	16
2.3. A ascensão da idéia de progresso.....	25
2.4. O triunfo do paradigma do progresso.....	28
3. O CARÁTER PROGRESSIVO DO CAPITALISMO.....	40
3.1. Marx e o caráter progressivo do sistema capitalista.....	41
3.2. Schumpeter e o caráter progressivo do sistema capitalista.....	47
3.3. Visões microeconômicas.....	58
3.3.1. Os limites da abordagem neoclássica.....	58
3.3.2. Dosi: o progresso em paradigmas e trajetórias tecnológicas.....	62
3.3.3. Callon: o progresso técnico como fruto de condições sociais.....	65
3.3.4. Os evolucionistas: o progresso como resultado do “darwinismo	

econômico”	69
3.4. Capitalismo e progresso.....	73
4. O PARADIGMA DO PROGRESSO E A LEGITIMAÇÃO DO CAPITALISMO.....	75
5. CONCLUSÃO.....	91
6. BIBLIOGRAFIA.....	96



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS/
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS/DEPTO DE POLÍTICA
CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA**

**PÓS GRADUAÇÃO EM POLÍTICA CIENTÍFICA E
TECNOLÓGICA**

PROGRESSO E CAPITALISMO

RESUMO

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

Antonio Carlos de Azevedo Lobão

O paradigma do progresso constitui o pilar fundamental sobre o qual estão assentados os principais valores da sociedade ocidental. O processo que conduz à sua hegemonia sobre o paradigma da decadência histórica e dos ciclos recorrentes, ocorre paralelamente à consolidação do Capitalismo, e isto revela a existência de fortes vínculos entre este modo de produção e o paradigma do progresso.

Primeiramente, porque o sistema capitalista tem um caráter eminentemente progressivo. A contínua introdução de inovações e as sucessivas modificações nos produtos e nos processos produtivos acaba consolidando, perante o senso comum, a idéia de um mundo em permanente evolução. São essas constantes transformações que nutrem o paradigma do progresso.

Em segundo lugar, ao instalar-se, o Capitalismo rompeu com o misticismo e com o autoritarismo, que legitimavam a forma de dominação anterior. Os antagonismos de classes, inerentes ao modo de produção capitalista, exigiam uma nova base ideológica que mantivesse o conflito entre as classes num nível que não ameaçasse o processo de acumulação capitalista. É o paradigma do progresso que vai garantir isso.

Nesse contexto, a acumulação capitalista se coloca como única alternativa viável para garantir o atendimento das necessidades das massas, e a burguesia aparece como a classe portadora de um projeto social que pode resultar na melhoria das condições de vida de toda a sociedade.

Nesse processo, o progresso humano e social acaba sendo percebido como progresso técnico e material e os avanços do Capitalismo, nessa direção, adquirem, perante o senso comum, a aprovação e a aceitação que somente são dadas a um caminho quando não existe nenhum outro a seguir. Isto acontece porque o capital, ao incorporar a ciência e submeter o trabalho científico à sua lógica e ao fortalecer os laços entre a ciência e a tecnologia, acaba por conquistar, um poderoso instrumento ideológico: a idéia de neutralidade e racionalidade da sua tecnologia e do seu sistema produtivo.



UNICAMP

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS/
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS/DEPTO DE POLÍTICA
CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA**

**PÓS GRADUAÇÃO EM POLÍTICA CIENTÍFICA E
TECNOLÓGICA**

PROGRESS AND CAPITALISM

ABSTRACT

MASTER'S THESIS

Antonio Carlos de Azevedo Lobão

The paradigm of progress constitutes the keystone on which the essential values of western society are erected. Its preponderance coincides with the consolidation of Capitalism and shows the strong links between this mode of production and the paradigm of progress.

In the first place, this can be attributed to the highly progressive character of the capitalist system. The continuous introduction of innovations and the successive transformation of products and productive procedures contribute to consolidating, in the eyes of the public, the idea of a continuously evolving world. The paradigm of progress is sustained by these constant transformations.

In second place, as Capitalism came into itself, it broke its ties with the mysticism and authoritarianism that legitimated the former dominant paradigm. The antagonism between classes, inherent in the capitalist mode of production, demanded a new ideological basis that could make a minimal level of cohesion among the conflicting classes possible. This cohesion will be assured by the paradigm of progress.

In this context, capitalist accumulation offers itself as the only viable alternative to ensure the satisfaction of the necessities of the lower classes, and the bourgeoisie appears as the class with a social project that could improve the standard of living for society as a whole.

In this process, human and social progress comes to be thought of in terms of technical and material progress. The advancements of Capitalism, in this direction, receive a degree of universal approval and acceptance that are only given to one path, when no other exists. This happens because capital, when it embodies science and subjects scientific work to its logic, thus strengthening the ties between Science and the Technology, succeeds in conquering a powerful ideological instrument: the idea of neutrality and rationality of its technology and its productive system.

1. INTRODUÇÃO

Nascer, crescer, envelhecer e morrer. Um ciclo que se repete e nos acompanha desde a origem e durante toda a permanência da humanidade sobre a terra. Os homens nascem, crescem, envelhecem e morrem. Também é assim com as plantas e os animais.

Na Natureza, todos os seres vivos obedecem a essa lógica implacável.

No entanto, a vida continua. Um ser vivo é aquele que consegue reproduzir a vida. Homens, animais e plantas se reproduzem. O ciclo da vida continua em cada nova geração. Até mesmo a interminável sucessão das estações do ano parece afirmar que a própria natureza evolui através de ciclos sucessivos.

Da mesma forma, imperadores e reis, escravos, senhores, servos e homens livres se reproduzem e um novo ciclo recomeça. E, de novo, a lógica do crescimento, envelhecimento e morte se repete, para conformar uma nova geração.

Não é difícil, a partir dessa constatação, acreditar que também os impérios, ou mesmo as civilizações, obedecem a essa lógica. Para tanto, basta perceber que, antes de nós, impérios e civilizações nasceram, antes de nós foram grandes e, antes de nós, desapareceram. E das suas ruínas, novos impérios e civilizações surgiram, atingiram seu apogeu para, em seguida, desaparecer.

Essa interminável e quase onipresente sucessão de ciclos acaba consolidando, para o senso comum, a idéia da decadência histórica e dos ciclos recorrentes, que passa a ser considerada como um paradigma.

No entanto, em algum momento da existência do Homem sobre a terra, esse paradigma começou a ser questionado. Das críticas que se avolumaram surgiu e se

consolidou um novo paradigma, o paradigma da nossa época, o paradigma do progresso.

Contrariando a lógica presente na Natureza e no próprio homem, enquanto ser biológico, a civilização ocidental passou a acreditar não mais na decadência final da humanidade, mas, sim, na existência de um futuro melhor que o presente e o passado; não mais no movimento cíclico, mas no tempo linear, em cujo final a felicidade será para todos.

O paradigma do progresso talvez seja a maior panacéia coletiva dos tempos atuais. A certeza de um futuro luminoso, repleto de bens materiais, onde a humanidade conseguirá, enfim, a solução para suas necessidades materiais e a almejada felicidade e serenidade espiritual, tem sido a base do pensamento tanto dos filósofos quanto dos homens comuns, na sociedade ocidental, desde meados do século XVIII até os dias de hoje.

É sobre essa certeza que estão assentados os ideais de liberdade, igualdade e democracia, pelos quais tem lutado nossa civilização, e que sustentam as instituições políticas de nosso tempo.

O paradigma do progresso é a questão central desta dissertação. Ou, ainda, o porquê, em determinado momento histórico, ou seja, quando da ascensão da burguesia industrial e da instauração do modo de produção capitalista, o paradigma do progresso se torna hegemônico, impondo-se ao paradigma da decadência histórica e dos ciclos recorrentes.

A hipótese fundamental é que existem fortes vínculos entre a instauração do Capitalismo e o triunfo do paradigma do progresso. Existe uma interação que se apresenta com um duplo sentido: tanto o paradigma do progresso necessita das constantes transformações intrínsecas ao modo de produção capitalista, quanto o Capitalismo, ou mais explicitamente, a burguesia, necessita do paradigma do progresso e da ideologia dele subjacente, como legitimador das relações de dominação sobre a classe trabalhadora.

A idéia de progresso é o objeto do primeiro capítulo. Utilizando o conceito de paradigma, conforme proposto por Kuhn para explicar o desenvolvimento científico, procurarei apresentar a trajetória da idéia de progresso até conseguir se firmar como paradigma dominante nos nossos dias, sobrepujando a tese da decadência histórica e dos ciclos recorrentes.

A escolha do modelo de Kuhn, dentre os diversos tipos de teorias da mudança social, se deve, fundamentalmente ao fato de que, este autor, embora tratasse especificamente do desenvolvimento da ciência, introduz a dialética como essencial à mudança. À visão cumulativa e linear do desenvolvimento da ciência, Kuhn contrapõe uma visão que muito se assemelha às concepções de Hegel e Marx, para o desenvolvimento da sociedade.

Essa escolha é conveniente, como veremos no transcorrer da dissertação, porque a incorporação da ciência como força produtiva foi elemento fundamental para que o sistema capitalista passasse a ser visto como o promotor do progresso social. Ou seja, o caráter eminentemente progressivo da ciência, perante o senso comum, acabou se confundindo com o desenvolvimento tecnológico. Isto deu ao Capitalismo um poderoso instrumento ideológico: a idéia de neutralidade e racionalidade absoluta da tecnologia e do processo produtivo realizados sob a sua égide.

É por isto que considero pertinente resgatar as idéias de um autor que, sem filiar-se a uma corrente que propõe uma crítica externa à questão, entendia o desenvolvimento da ciência, não como uma sucessão linear e progressiva de descobertas, mas como resultado de contradições entre paradigmas.

Dessa forma, pode-se perceber um paralelo entre a evolução da ciência e as transformações sociais. E, nesse sentido, o modelo proposto por Kuhn, acaba sendo pertinente para o entendimento da mudança social, pelo menos para entendermos como, sob que forma, e de que maneira, ocorre a mudança (Boudon, 1984).

A trajetória da idéia de progresso e a consolidação do paradigma do progresso, serão apresentadas, neste primeiro capítulo, a partir da obra *História da Idéia de Progresso*, publicado pelo historiador das ciências sociais, Robert Nisbet, em 1980.

Através de uma reconstituição histórica da idéia de progresso, Nisbet, contrariando a grande maioria dos historiadores, procura comprovar que tal idéia tem sua origem na filosofia grega, e acompanha a filosofia ocidental até os dias de hoje. Embora, como o próprio autor reconhece, até meados do século XVIII, ela fosse restrita a um pequeno número de pessoas.

Utilizando esse livro como roteiro, explorei essa literatura, não com a preocupação de um historiador, mas apenas buscando resgatar a trajetória da idéia de progresso. No entanto, pude perceber que, mesmo nos autores apresentados por Nisbet, ela assumia, quase sempre um papel marginal. Inúmeras são as passagens onde se percebe, nitidamente, o predomínio do paradigma da decadência histórica e dos ciclos recorrentes.

Por este motivo, optei por me colocar junto aos historiadores e cientistas sociais que apresentam o século XVIII, como o efetivo “nascimento” da idéia de progresso.

No segundo capítulo, procurarei mostrar que a hegemonia do paradigma do progresso só foi possível com o advento do modo de produção capitalista. Isto porque o Capitalismo tem um caráter intrinsecamente progressivo, que se traduz na introdução contínua de inovações. Essa necessidade de revolucionar constantemente as condições técnicas e materiais da produção se traduz, perante o senso comum, na confirmação de que o mundo está em constante transformação, rumo a um futuro no qual as necessidades materiais serão atendidas.

As constantes transformações na estrutura produtiva e a permanente introdução de inovações são, sob essa óptica, sustentáculos do paradigma do progresso. Esse caráter eminentemente progressivo é, por esse motivo, objeto do capítulo dois, que será desenvolvido no nível macroeconômico, a partir das contribuições de Marx e

Schumpeter, e no nível microeconômico, utilizando textos de Dosi, Callon, Nelson e Winter.

Quanto a escolha dos dois primeiros, acredito que pouco seja preciso salientar, uma vez que podem ser considerados como grandes teóricos do desenvolvimento econômico sob o modo de produção capitalista.

Quanto aos demais, a opção levou em conta a necessidade de uma análise do caráter progressivo do sistema ao nível da firma e a incapacidade da teoria neoclássica de explicar a inovação e a mudança tecnológica como elementos endógenos ao sistema.

Assim, optei por apresentar as limitações da abordagem neoclássica, centrando a análise microeconômica em Dosi, que utiliza os conceitos de trajetória e paradigma tecnológicos para demonstrar a forte correlação entre a estrutura dos mercados, a dinâmica da concorrência e as inovações tecnológicas.

Callon que, a partir de um referencial sociológico, propõe uma nova perspectiva para o entendimento dos fatores determinantes do processo inovativo e do caráter progressivo do sistema, as redes tecno-econômicas, é o outro autor que considero pertinente.

Por fim, na obra de Nelson e Winter, que buscam explicar a inovação e as causas do crescimento das firmas a partir de uma “analogia biológica”, a teoria evolucionista de Darwin, pode-se entender como a sobrevivência das firmas capitalistas depende de sua capacidade de introduzir inovações.

Todos esses autores, além do forte viés schumpeteriano, têm em comum o fato de buscarem entender os mecanismos que impulsionam as empresas capitalistas a introduzirem inovações nos processos produtivos e nos produtos. Ou seja, os determinantes do progresso técnico. É nesse processo contínuo de transformação da estrutura produtiva que se nutre o paradigma do progresso.

Finalmente, no terceiro capítulo, a outra face da interação progresso / Capitalismo será abordada. Isto é, o fato de que os antagonismos inerentes ao modo de produção capitalista, que, ao instalar-se, rompe com os antigos elementos legitimadores da dominação - o misticismo e o autoritarismo - impõem a necessidade de uma nova base ideológica que permita manter o conflito entre as classes sociais num nível que não ameace o processo de acumulação de capital.

É o paradigma do progresso que sustenta, em última instância, a certeza de um futuro radiante para todos, certeza essa que legitima a dominação e permite, de certa forma, manter num patamar funcional as contradições do sistema e amortecer a luta de classes.

Em outras palavras, ao se colocar como portadora de um projeto social que tende a resultar no bem-estar de toda a população, a burguesia encontra, ou cria, a partir da idéia de progresso, um forte argumento a favor da acumulação.

Mas essa associação progresso-acumulação só fica plenamente estabelecida quando a ciência acaba sendo subsumida pelo capital. A partir da incorporação da ciência como meio de produção, tornando indissociável o avanço científico do desenvolvimento tecnológico, o Capitalismo consegue, além do dinamismo imprescindível à acumulação, um poderoso instrumento ideológico: as crenças na neutralidade e na racionalidade de sua tecnologia e de seu processo produtivo.

Não obstante, cabe ressaltar que, mesmo sob a hegemonia do paradigma do progresso, vozes dissonantes se manifestaram. O pessimismo quanto ao futuro da humanidade esteve e está presente numa vasta bibliografia. O enorme contingente de pessoas submetidas à miséria e à fome, as freqüentes depressões da economia, o autoritarismo e a tirania de governos, o fanatismo religioso, as guerras intermináveis e os riscos de uma hecatombe nuclear, têm, em determinados momentos, perturbado o otimismo quanto ao futuro. No entanto, essas críticas, na maioria das vezes, acabam recaindo sobre os governos, sacerdotes, empresários ou sobre os próprios oprimidos.

Não são questionadas, de forma contundente, as premissas fundamentais do paradigma do progresso, quais sejam, “a crença no valor do passado; a convicção da nobreza e até mesmo da superioridade da civilização ocidental; a aceitação do valor do crescimento econômico e tecnológico, a fé na razão e no tipo de conhecimento científico e acadêmico que só pode derivar da razão; finalmente, a fé na importância intrínseca e no inefável ‘valor’ da vida nesse mundo” (Nisbet, 1980:320).

Assim sendo, embora ciente da existência de críticas ao paradigma do progresso, optei por não incluir, pelo motivo acima exposto, uma análise dessa literatura. A meu ver, somente seria relevante se, nela, fosse possível perceber a emergência de um novo paradigma, ou o retorno ao paradigma da decadência histórica e dos ciclos recorrentes. Não consegui perceber, sequer, o afrouxamento das regras do paradigma do progresso, assim, creio que essa exclusão não compromete a análise proposta.

É importante salientar, finalmente, que, não apenas a legitimidade da dominação capitalista estaria comprometida com o abandono do paradigma do progresso. Quase todos os valores fundamentais da sociedade ocidental seriam colocados em xeque com o fim da idéia de progresso como realidade histórica ou, pelo menos, do progresso como possibilidade.

Os ideais de liberdade, democracia, igualdade, soberania popular, a felicidade, a moral, a ética e a própria vida enquanto algo com sentido intrínseco, somente se tornam, no Capitalismo, não apenas desejáveis, mas necessários e historicamente realizáveis, enquanto assentados sobre a idéia de progresso.

O progresso, ou ainda, a fé no progresso provavelmente seja o grande pilar sobre o qual estão sustentados os principais valores da nossa civilização. Especular sobre o fim desse paradigma não é tarefa fácil e está além do escopo deste trabalho.

2. O PARADIGMA DO PROGRESSO

2.1 O progresso como paradigma

Thomas S. Kuhn, publicou, em 1962, um ensaio intitulado *A Estrutura das Revoluções Científicas* no qual descreve as bases do desenvolvimento científico e afirma que o desenvolvimento da ciência ocorre através de uma sucessão de “paradigmas”.

Um paradigma é “um conjunto de orientações teóricas mais ou menos coerentes, serve de quadro de referência à comunidade de investigadores ligados a uma dada disciplina ou a um certo ramo da atividade científica” (Boudon, 1984: 32-3) ou, ainda, nas palavras do próprio Kuhn, “um modelo ou padrão geralmente aceitos” (Kuhn, 1962:43).

É o paradigma que define quais são os fatos e problemas relevantes bem como os conceitos teóricos e os métodos plausíveis para sua interpretação ou solução.

Durante o período hegemônico de um paradigma, é exercida a “ciência normal” que, dentro das regras estabelecidas pelo paradigma, visa a harmonizar os fatos com a teoria, bem como aprimorar a articulação dos elementos desta última.

No entanto, com o passar do tempo, surgem “anomalias”, ou seja, dados que dificilmente poderiam ser interpretados ou compreendidos dentro do arcabouço do paradigma dominante. Essas anomalias, muitas vezes, contradizem as teorias formuladas a partir do paradigma, como se a natureza houvesse violado as expectativas paradigmáticas que governam a ciência normal (Kuhn, 1962:78).

Mas o surgimento dessas anomalias não significa, num primeiro momento, um abandono dos parâmetros e das teorias do paradigma. Entretanto, o acúmulo de anomalias, pode deflagrar um período de crise, com o surgimento de uma “ciência extraordinária” que busca alternativas teóricas estranhas ao paradigma em questão. Relaxam-se assim as regras que nortearam o desenvolvimento científico sob o antigo

paradigma, o que permite a emergência de um novo paradigma com novos princípios e uma nova articulação teórica.

Aos poucos o novo paradigma vai se tornando hegemônico e passa a cumprir os papéis de determinação dos problemas relevantes e dos métodos e bases teóricas possíveis para sua superação.

Nesse sentido, o desenvolvimento científico não pode ser visto como um processo cumulativo e linear. Ele acontece aos saltos, através de verdadeiras “revoluções” e a obra de Kuhn está repleta de exemplos dessas revoluções, grande parte deles obtidas na física, na química e na astronomia.

Embora o seu objeto de estudo tenha sido a ciência, é possível, e o próprio autor o faz por diversas vezes, a partir do conceito de paradigma, traçar alguns paralelos com o desenvolvimento e as transformações da sociedade. Neste sentido, Kuhn não nos diz o que ou para onde acontecem as mudanças, mas como e de que forma elas são produzidas, questões que têm sido objeto de um grande número de estudos das ciências sociais.

Dentro desse enfoque, não podemos deixar de perceber a presença da contradição como fator essencial à mudança, e da visão descontínua e conflituosa do desenvolvimento, bastante semelhantes às visões de Hegel e Marx. Quanto a este último, é óbvia, ainda, a coincidência no que se refere ao progresso através de revoluções. O próprio Kuhn explicita o paralelo entre o desenvolvimento científico e o político:

“As revoluções políticas visam realizar mudanças nas instituições políticas, mudanças essas proibidas por essas mesmas instituições que se quer mudar. Conseqüentemente, seu êxito requer o abandono parcial de um conjunto de instituições em favor de outro. E, nesse ínterim, a sociedade não é integralmente governada por nenhuma instituição. De início, é somente a crise que atenua o papel das instituições políticas, do mesmo modo que atenua o papel dos paradigmas. Em números crescentes os indivíduos alheiam-se cada

vez mais da vida política e comportam-se sempre mais excentricamente no interior dela. Então, na medida em que a crise se aprofunda, muitos desses indivíduos comprometem-se com algum projeto concreto para a reconstrução da sociedade de acordo com uma nova estrutura institucional. A esta altura, a sociedade está dividida em campos ou partidos em competição, um deles procurando defender a velha constelação institucional, o outro tentando estabelecer uma nova. Quando ocorre essa polarização, os recursos de natureza política fracassam. Por discordarem quanto à matriz institucional a partir da qual a mudança política deverá ser atingida e avaliada, por não reconhecerem nenhuma estrutura supra-institucional competente para julgar diferenças revolucionárias, os partidos envolvidos em um conflito revolucionário devem recorrer finalmente às técnicas de persuasão de massa, que seguidamente incluem a força. Embora as revoluções tenham tido um papel vital na evolução das instituições políticas, esse papel depende do fato de aquelas serem parcialmente eventos extra-políticos e extra-institucionais”(Kuhn, 1962:127).

Além de constituir um exemplo de aplicabilidade do esquema proposto por Kuhn para a interpretação das mudanças sociais, a passagem acima constitui um ponto de partida para entendermos o triunfo do paradigma do progresso sobre o paradigma da decadência histórica e dos ciclos recorrentes.

O conceito de progresso talvez seja a maior panacéia coletiva dos tempos atuais. A idéia de um tempo linear, percorrido, e a ser percorrido, pela humanidade, rumo a um futuro luminoso, repleto de bens materiais, embora recente na história do homem, permeia as ações e pensamentos da grande maioria da população ocidental, como verdade irrefutável.

Embora ainda restrita a um pequeno número de pensadores, essa idéia começou a tomar corpo no século XVIII mas somente pôde atingir o senso comum após o desencadear a revolução industrial no século subsequente. E não poderia ser de outra forma, uma vez que a idéia de progresso necessita das profundas e rápidas

transformações de um sistema industrial dinâmico para poder ser percebida pelo homem comum.

Enquanto a base produtiva se assentava numa agricultura que se modificava lentamente no correr dos séculos, com a incansável repetição de técnicas e quantidades, de geração para geração, era praticamente impossível à humanidade conceber um outro tempo que não fosse circular. Mesmo aqueles que se dedicavam a estudar a história tinham, nos períodos cíclicos das antigas civilizações e nas sucessões dinásticas, argumentos mais poderosos a favor da circularidade do tempo do que o lento arrastar da humanidade por um tempo retilíneo a caminho de um futuro mais próspero.

Embora as principais religiões ocidentais trouxessem implícitas algumas concepções de linearidade temporal, desde a mitologia grega, passando pelo cristianismo, a idéia de um mundo inicial perfeito, a partir do qual, os homens romperam sua ligação com o divino sendo, a partir daí, condenados a uma situação de sofrimento e decadência, era mais poderosa do que a fé no progresso. A morte é que, muitas vezes, representava a passagem para um mundo e um futuro melhores.

Mesmo assim, os longos séculos de construção da catedral de Notre Dame e a inabalável presença desta no dia a dia de cada homem é bem menos capaz de sugerir uma idéia de progresso do que as rápidas transformações do espaço urbano verificadas no século XIX.(Buarque, 1990)

O conceito de progresso pode ser entendido de duas formas distintas que, desde os filósofos gregos, passando pelos pensadores sociais do século XIX e chegando aos dias de hoje, vêm permeando a história ocidental. A primeira delas, apresenta o progresso como decorrência das virtudes morais e espirituais dos seres humanos, sendo um avanço da humanidade em direção à felicidade e à serenidade. Nesse sentido, o progresso é algo eminentemente espiritual, ou moral, independente da natureza e das “artes práticas”. É o desenvolvimento cultural da sociedade em direção à razão, à estética e as artes. Dessa forma, o progresso está intrinsecamente relacionado à felicidade do homem e ao seu aprimoramento cultural e artístico, que se manifestaria publicamente através das suas instituições políticas.

Uma segunda visão da idéia de progresso, tem como base a capacidade do homem e da humanidade em resolver os problemas materiais que são colocados pela natureza ou pela própria vida em comum. Nesse sentido, progredir significa avançar pelos caminhos do conhecimento artístico ou, fundamentalmente, científico, de forma a resolver os problemas práticos que possam perturbar o desenvolvimento do homem e da sociedade, melhorando-a, tornando-a mais perfeita.

Para o senso comum, atualmente, a distinção entre essas duas idéias de progresso não é muito clara. A ideologia predominante tende a confundi-las, a unificá-las, ao apresentar a solução dos problemas práticos como condição necessária, e muitas vezes suficiente, para se alcançar a felicidade moral e espiritual.

Assentada sobre essas duas visões de progresso, tem predominado, neste século, a idéia de que a humanidade avança, passo a passo, de um passado de privações materiais e intelectuais, em direção a um futuro radiante em conforto material, em conhecimentos e em felicidade. Esse é o paradigma da nossa era, poucas vezes questionado, que, embora não tenha dois séculos e meio de existência¹, esteve presente no pensamento dos principais filósofos ocidentais de Comte a Hegel, de Marx a Smith, atingindo rapidamente o homem comum, até tornar-se idéia hegemônica, a conduzir a ciência, as artes, a religião e a própria filosofia no nosso tempo.

Poucas foram as vozes que se levantaram contra esse dogma. Tocqueville, Nietzsche, Schopenhauer e Weber foram alguns dentre os poucos pensadores que, diante das contradições que percebiam na sociedade ocidental, questionaram esse avanço da humanidade para um futuro melhor. De qualquer forma, a maioria avassaladora dos pensadores ocidentais nos últimos séculos, acredita no progresso, mesmo aqueles que questionaram de forma disruptiva a ordem vigente, como Marx, jamais deixaram de lado a fé de que um futuro promissor estava por vir.

¹ Robert Nisbet em *História da Idéia de Progresso* (1980) é um dos poucos a contradizer essa visão, ao afirmar que a idéia de que a humanidade efetivamente progride, tem sua origem no pensamento grego, mais especificamente em Hesíodo, na obra *O trabalho e os dias*, embora fosse restrita e não fizesse parte do pensamento da grande maioria da população.

Mas, até se tornar hegemônico, o paradigma do progresso teve que conviver com conceitos diametralmente opostos e igualmente poderosos, que prevaleciam sobre o senso comum. O primeiro deles, o de que a humanidade evolui em ciclos, alternando períodos de crescimento, prosperidade, estagnação e decadência chegando, novamente ao crescimento e assim sucessivamente. Essa sucessão de ciclos recorrentes era bastante compatível com a idéia do tempo circular, presente na antigüidade, na Idade Média e mesmo no Renascimento.

Em paralelo, outra idéia fundamental era a da decadência histórica da humanidade, ou seja, a idéia de que a sociedade caminha, de um período luminoso, de uma “idade de ouro”, para um futuro pior, onde o declínio e a decadência eram a regra.

Nesse sentido, o mito das raças, como apresentado por Hesíodo em *Os Trabalhos e os Dias*, é bastante elucidativo. Para o autor, a primeira raça criada pelos deuses correspondia à “raça de ouro”, que viveu num período em que a felicidade predominava sobre a terra e Crono², o pai de Zeus, reinava nos céus. As pessoas eram pacíficas e ignoravam completamente qualquer atividade prática. No entanto, Crono, o tempo, possui uma fome insaciável e devora continuamente todos as criaturas por ele criadas. No entanto, protegido por sua mãe, que coloca uma pedra em seu lugar para ser devorada, Zeus consegue uma arma poderosa, o raio, e com ela vence Crono, seu pai, obrigando-o a devolver seus irmãos devorados. Até a vitória final, foi um tempo de grandes batalhas na qual surgiu uma nova raça, “de prata”, cujo traço predominante era o amor à guerra e as batalhas.

De tanto guerrearem, Zeus, agora hegemônico no Olimpo, eliminou-os, criando uma terceira raça, “de bronze”, também guerreira e que acabou destruindo-se a si própria.

² Crono, que significa “tempo” é um dos filhos de Urano (céu) e Gaia (terra). Revoltado com as devastações provocadas por seus filhos, Urano lança-os ao Tártaro, de onde são libertados por Gaia. Mas Crono, o mais rebelde, ataca seu pai, cortando-lhe seus órgãos genitais com uma foice. Do sangue derramado nascem as Erínias (culpas) e da espuma provocada por seus genitais, quando atirados ao mar, surge Afrodite, a deusa do amor. Com Crono surge a vida biológica e o reino animal, todos filhos do Titã rebelde. (Diel, 1966:109-112)

Então, Zeus criou a raça dos “homens heróis”, exímios guerreiros mas com profundo senso de justiça. A essa raça pertenciam os heróis de Tebas e Tróia, sendo que àqueles que não morreram nas batalhas, Zeus garantiu uma existência de paz e felicidade, no Paraíso.

Finalmente, foi criada uma quinta raça, “de ferro”, da qual Hesíodo fazia parte, onde o trabalho era permanente, as pessoas não descansavam para conseguirem sobreviver e, mesmo assim, sofriam constantes aflições lançadas a elas pelos deuses. Tiveram assim, as pessoas, que aprender a trabalhar para garantir a existência, a qual será um dia exterminada por Zeus³(Nisbet, 1980).

Não quero dizer, com isto, que a idéia de progresso não estivesse presente na antiguidade clássica ou mesmo durante a idade média. Nisbet, por exemplo, apresenta inúmeras passagens de autores desses períodos, nas quais está implícita a idéia de progresso. No entanto, o próprio autor reconhece que tal idéia não era hegemônica:

“Não estou afirmando que a perspectiva de progresso seja absoluta durante o período clássico. Havia quem estivesse convencido de que a decadência, e não o progresso, era o verdadeiro retrato da história do homem, de que uma idade de ouro tinha existido em algum momento, e de que toda a história subsequente era de declínio e decadência. Alguns dos escritores dos quais trataremos (...) mantiveram uma concepção ao mesmo tempo de progresso e de decadência. Nada disso pode ser negado. Mas pode-se registrar que encontramos em nosso século óticas contrastantes de progresso e de declínio, e até teorias de ciclos recorrentes.” (Nisbet, 1980: 25)

É certo que podemos encontrar ainda hoje autores que advogam a tese da decadência histórica ou dos ciclos recorrentes, mas certamente constituem uma pequena minoria,

³ É praticamente impossível não nos lembrarmos aqui, do livro do Gênesis, onde após impingir a Adão e Eva, uma série de “aflições”, o Senhor finaliza: “amaldiçoada será a terra por tua causa. Com fadiga tirarás dela o alimento durante toda a vida. Produzirá para ti espinhos e abrolhos e tu comerás das ervas do campo. Comerás o pão com o suor de teu rosto, até voltares à terra, donde foste tirado. Tu és pó e ao pó hás de voltar.”(Gênesis, 3, 17-19)

que não podem representar o senso comum ou a visão dominante. Por outro lado, até a emergência da revolução industrial, era a idéia de progresso que permanecia marginal.

São as causas e o processo pelo qual acontece essa transformação, bem como suas implicações, que nos interessam e que trataremos a seguir.

Antes porém, resta uma questão fundamental. Todo paradigma estabelece regras, que decorrem de seu arcabouço teórico ou, por que não dizer, ideológico, uma vez que estamos tratando aqui, não apenas do desenvolvimento científico, mas do desenvolvimento da própria sociedade ocidental.

Por diversas vezes, Kuhn cita um jogo de “quebra-cabeças” como exemplo do paradigma, bem como das regras dele decorrentes. Nesse sentido, a realidade poderia se assemelhar a um quadro ou figura que seria compreendida quando todas as peças do quebra-cabeças estivessem encaixadas. Mas as peças não poderiam ser dispostas aleatoriamente ou com espaços vazios entre elas. Cada quebra-cabeças possui, ou estabelece, suas regras, que devem ser obedecidas pelos jogadores.

Assim, todas as peças têm que ser utilizadas, têm que estar dispostas com a face lisa para baixo e devem ter um encaixe perfeito, sem espaços vazios entre elas. Essas são as regras do quebra-cabeças (paradigma), regras que norteiam as ações durante a hegemonia do paradigma, ou ainda, durante a vigência da “ciência normal”.

Dessa forma, cabe ao cientista, nesse período, montar o quebra-cabeças: os problemas relevantes seriam aqueles referentes ao encaixe de cada uma das peças (fatos relevantes), de acordo com as regras do jogo (métodos). Com o avançar do jogo, é possível vislumbrar os pedaços da figura que se pretende reconstituir, reconstituição esta, possível, desde que já exista mentalmente na cabeça dos jogadores (paradigma).

O problema é que a figura que se espera reconstituir (realidade) e que já existe mentalmente na cabeça dos jogadores é a de uma realidade, pré definida pelo paradigma. Isto significa que algumas peças não vão se encaixar como o esperado e

muitas vezes o seu encaixe levaria a formação de uma outra figura (realidade) diferente da preconizada pelo paradigma.

Nesses casos, geralmente a primeira crítica recai sobre o jogador (cientista), que não consegue executar de maneira correta os procedimentos para a solução do quebra-cabeças:

“Em geral, o projeto cujo resultado não coincide com essa margem estreita de alternativas é considerado apenas uma pesquisa fracassada, fracasso que não se reflete sobre a natureza, mas sobre o cientista.” (Kuhn, 1962:58)

Ou seja, os primeiros ataques recaem sobre as pessoas, não sobre as regras ou sobre o paradigma. A questão é que essas anomalias tendem a crescer e o monte das peças sem encaixe aumenta consideravelmente, mesmo que os jogadores procurem se aprimorar na observação e no conhecimento dos métodos (regras).

2.2. O afrouxamento das regras do paradigma anterior

O paradigma da decadência histórica e dos ciclos recorrentes trazia como regra fundamental para a mudança social o papel jogado pela providência divina. Desde a Grécia antiga e durante toda a idade média, o senso comum creditava aos desígnios divinos, a causa fundamental das transformações que ocorriam, ou não, na sociedade.

Assim, se tomarmos como regra fundamental que a natureza e a sociedade obedecem determinados desígnios divinos; que existe, embora incognoscível, um plano pré-concebido para cada um de nós, e que o resultado final (paraíso ou inferno) depende apenas de reconhecermos e aceitarmos os preceitos do criador e artífice universal, o sucesso ou fracasso passam a advir, na medida em que nosso “livre arbítrio” nos leve, ou não, a trilhar os caminhos do bem. Mas a responsabilidade é individual e a regra, que provém de Deus e das tradições, não deve ser questionada, mesmo que se acredite que a sociedade terrena está condenada a uma sucessão de privações e à decadência.

Um exemplo dessa “regra da providência divina” pode ser encontrado nos escritos de Erasmo no seu *Elogio da Loucura*. Apesar de crítico voraz das instituições, inclusive religiosas, Erasmo faz profissão de fé com relação a entrega dos homens aos desígnios e à providência divina:

“Os homens são malucos, sem excetuar mesmo os que fazem profissão de piedade. Jesus Cristo, que é a sabedoria do Pai, procede como um tolo ao unir-se à natureza humana da forma por que o fez, isto é, tornando-se pecador para redimir o pecado. Observai como o Salvador executou dignamente o seu projeto. Tendo estabelecido, em seus decretos, que salvaria os homens com a loucura da cruz, utilizou nessa tarefa apóstolos grosseiros e idiotas, recomendando-lhes calorosamente que evitassem a sabedoria e seguissem a loucura, e indicando-lhes o exemplo dos meninos, das gralhas e dos pássaros, seres sem nenhum artifício e sem inquietações, que só se orientam pelas leis da natureza e pelo mecanismo do instinto.

Esse legislador proibiu-lhes que se preparassem para comparecer perante os tribunais dos reis e dos presídios, e não quis que pensassem no dia seguinte nem observassem a medida do tempo, com receio de que, fiando-se na própria sabedoria, não se abandonassem inteiramente à providência. E foi por essa razão que o grande Arquiteto do universo proibiu que o primeiro e lindo par de esposos, por Ele feitos e unidos em matrimônio, provassem o fruto da árvore da ciência do bem e do mal, sob pena de sua desgraça e morte. É a melhor prova de que a ciência é o veneno da felicidade. São Paulo rejeita-a como perniciosa, ao dizer que ensorbece o coração, e creio que São Bernardo exprimiu o mesmo sentimento desse apóstolo, ao chamar de “monte do saber” àquele monte em que o soberbo Lúcifer fixou sua morada.” (Erasmo de Rotterdam, 1509/11:141-2)

Embora desse raciocínio dificilmente pudesse advir qualquer idéia de progresso o *Elogio da Loucura*, em função de suas críticas à Igreja e as instituições da época, cumpriu papel importante junto aos partidários da reforma protestante, cuja religião

seria, alguns séculos depois, fundamental para a supremacia do paradigma do progresso.⁴

Ora, mesmo no Renascimento, no bojo dos avanços científicos de Bruno, Copérnico e Galileu e, inclusive no pensamento destes, prevalecia um forte misticismo. Os renascentistas viam a história não como o fluir linear do tempo, mas como uma alternância de ciclos resultante do embate entre o bem e o mal, entre a razão e as paixões humanas e essa visão, regra do paradigma da decadência histórica e dos ciclos recorrentes, é totalmente incompatível com a idéia de progresso:

“O respeito e a aceitação do passado é absolutamente vital para a idéia de progresso; sem um passado, concebido como descendo em substância cultural assim como em tempo até o presente, não é possível qualquer princípio de desenvolvimento, ou etapas emergindo uma da outra, ou uma projeção linear dirigida ao futuro.” (Nisbet, 1980:114)

O pensamento renascentista despreza o passado, pelo menos no que diz respeito à Idade Média. O renascentista adora um passado clássico. A Grécia foi o berço da civilização e do pensamento, que depois os romanos fizeram prosperar, mas que submergiram nas trevas durante a era medieval. Dessa forma, a razão e a cultura teriam tido um período de crescimento, estagnação e decadência para, no Renascimento, e o

⁴ José Américo M. Pessanha, na apresentação do *Elogio da Loucura*, para a coleção “Os pensadores”, (Editora Nova Cultural, 1988:XIV) afirma: “O próprio livro nada tinha de louco... a pequena sátira obteve imediatamente enorme sucesso e desempenhou papel fundamental na eclosão da Reforma protestante. A maior parte daquilo que os reformadores objetavam à Igreja encontrava-se criticado por Erasmo. O *Elogio da Loucura*, sob a aparência de festivo fogo de artifício, foi uma das obras que mais abalaram seu tempo, funcionando como verdadeiro panfleto revolucionário. Constituindo a mais ousada e a mais artística obra de sua época, era consumida amplamente por aqueles que voltavam de Roma irritados com os desregramentos de papas e cardeais, a viver a vida suntuosa de príncipes, em contradição com os preceitos do cristianismo original. Os revoltados reclamavam uma reforma geral da Igreja e alimentavam-se ideologicamente das críticas do brilhante humanista Erasmo de Rotterdam”.

próprio nome já diz, de novo renascer e se desenvolver, a partir de uma ruptura com o passado.

Embora o paradigma dos ciclos e da decadência histórica ainda permanecesse hegemônico nesse período, uma de suas regras fundamentais, a que reconhece a mudança social como orientada pelos desígnios divinos já começa a ser relaxada. A sorte e a fortuna, com sua relativa aleatoriedade, já se fazem presentes no pensamento de importantes autores do período renascentista bem como nas idéias dos homens comuns. Uma explicação para tal relaxamento nas regras pode ser a seguinte:

“Devido ao declínio da autoridade tradicional e da doutrina, e graças à crescente fascinação com o ocultismo, era natural que surgisse, como no mundo helenístico - a convicção de que o destino e a fortuna, e não a razão e a probidade era quem determinaria, em última instância, a história e a sorte do homem na terra. Como poderiam interessar-se seriamente em princípios racionais - de raiz divina ou secular - que fundamentavam a crença antiga e medieval no avanço do homem quando as idéias de sorte, chance e acidente floresciam numa idade em que ruía a fé na razão e na moralidade?” (Nisbet, 1980:117)

Um exemplo da importância da sorte e da fortuna pode ser encontrado no pensamento de Maquiavel. Na sua obra mais importante, *O Príncipe* (1513) podemos perceber claramente a hegemonia do paradigma. A história é apresentada como uma sucessão de altos e baixos, de ciclos de crescimento, prosperidade, estagnação e decadência onde, em momento algum, se aceita que o progresso da humanidade, a longo prazo, possa ser irreversível.

Mas é no capítulo específico, destinado ao papel da fortuna que podemos encontrar:

“Não me é desconhecido que muitos têm tido e têm a opinião de que as coisas do mundo são governadas pela fortuna e por Deus, de sorte que a prudência dos homens não pode corrigi-las, e mesmo não lhes traz remédio algum... Por isso, poder-se-ia julgar que não deve alguém incomodar-se muito com elas,

mas deixar-se governar pela sorte. Esta opinião é grandemente aceita nos nossos tempos pela grande variação das coisas, o que se vê todo dia, fora de toda a conjectura humana.”(Maquiavel, 1513:103)

Opinião mais afirmativa quanto ao pensamento de sua época não me parece possível, embora o próprio autor não concorde integralmente com ela. Na seqüência, Maquiavel afirma que, para ele, a fortuna “nos deixa governar quase metade das nossas ações” de forma que o homem pode interferir no seu próprio destino:

“A sorte é como um rio caudaloso que a tudo arrasta e arruina; mas os homens, quando volta a calma, podem fazer reparos e barragens, de modo que em outra cheia, aqueles rios correrão por um canal e seu ímpeto não será tão livre e tão danoso.” (Maquiavel, 1513:103)

A introdução da fortuna e da sorte no quadro ideológico, como determinantes da evolução humana, significa um afrouxamento de uma regra fundamental do paradigma da decadência histórica e dos fluxos recorrentes, ao minimizar o papel dos desígnios divinos. Ao mesmo tempo, introduz um elemento fundamental para a posterior supremacia do paradigma do progresso, a crença de que o homem pode modificar ou minimizar os efeitos da fortuna sobre o seu próprio destino.

Essa crença, embora ainda restrita a um pequeno número de pessoas, poderia ser um dos primeiros passos rumo a um novo paradigma. Mas ainda é muito cedo para tanto e a idéia de que o homem tem poderes para modificar o seu futuro e, portanto, romper com os ciclos recorrentes e com a decadência histórica, constitui apenas uma “anomalia” dentro do arcabouço ideológico do paradigma dominante.

Mas essa “anomalia” vai receber novo impulso a partir do pensamento e dos escritos de Francis Bacon e René Descartes.

Bacon foi um ardoroso defensor da ciência e do conhecimento embora creditasse pouca credibilidade, considerando muitas vezes como falsidade todo o conhecimento anterior, em razão da inexistência de um método adequado de investigação. O método

proposto por Bacon consiste na experimentação e na observação empírica como forma de libertar o investigador dos “ídolos da mente”, que impediam os homens de encontrar a verdade⁵, permitindo, assim, a compreensão do homem e a posterior conquista da natureza.

O pensador chega a imaginar uma sociedade perfeita, a *Nova Atlântida*, que seria governada pelos cientistas e orientada pelos valores da ciência⁶. Embora essa sociedade não existisse em lugar algum e, provavelmente, nunca viesse a existir, suas idéias tiveram grande influência sobre os puritanos que, inclusive tentaram implantá-las na Inglaterra e na América do Norte, no século XVII (Nisbet, 1980:126).

Mas é uma passagem de *O Elogio do Conhecimento*, escrito por Bacon em 1592, que nos mostra a presença da idéia do homem como senhor do seu destino e da natureza, constituindo mais uma anomalia dentro do paradigma hegemônico:

“Meu elogio será dedicado à própria mente. A mente é o homem, e o conhecimento é a mente; um homem é apenas aquilo que ele sabe. (...) Não são os prazeres das afeições maiores do que os prazeres dos sentidos, e não são os prazeres do intelecto maiores do que os prazeres das afeições? Não se trata, apenas, de um verdadeiro e natural prazer do qual não há saciedade? Não é só esse conhecimento que livra a mente de todas as perturbações? Quantas coisas existem que imaginamos não existirem? Quantas coisas estimamos e valorizamos mais do que são? Essas vãs imaginações, essas avaliações desproporcionadas, são as nuvens do erro que se transformam nas

⁵ De acordo com Bacon, quatro tipos de ídolos impedem o conhecimento da verdade: os ídolos da tribo (opiniões formadas em decorrência de nossa própria natureza humana, preconceitos e distorções da realidade), os ídolos da caverna (opiniões formadas em função dos erros e defeitos de nossos órgãos de sentidos), os ídolos do fórum (opiniões decorrentes das relações entre pessoas e da confusão das palavras com a realidade) e, finalmente, os ídolos do teatro (opiniões formadas a partir da ascendência das autoridades e da transformação de seus pontos de vista em leis e decretos inquestionáveis). (Chauí, 1994:115)

⁶ A leitura de *Admirável Mundo Novo*, de Aldous Huxley mostra quanto, de acordo com nossos valores atuais, a *Nova Atlântida* poderia ser aterradora.

tempestades das perturbações. Existirá, então, felicidade igual à possibilidade da mente do homem elevar-se acima da confusão das coisas de onde ele possa ter uma atenção especial para com a ordem da natureza e o erro dos homens? Existirá apenas uma idéia de deleite, e não de descoberta? De contentamento e não de benefício? Será que não devemos perceber tanto a riqueza do armazém da natureza quanto a beleza de sua loja? Será estéril a verdade? Não poderemos, através dela, produzir efeitos dignos e dotar a vida do homem com uma infinidade de coisas úteis?”(Durant, 1926:122-3).

Não cabe aqui discutir o mérito dos trabalhos de Bacon, no que se refere ao seu método científico, o empirismo e a indução, mas sim sua relação com o paradigma hegemônico, da decadência histórica e dos ciclos recorrentes, bem como sua regra fundamental, a importância dos desígnios divinos.

Em primeiro lugar, Bacon revela um profundo desprezo pelo passado e pelo conhecimento dele adquirido o que, embora seja incompatível com o paradigma do progresso, que pressupõe uma evolução cumulativa, rompe com a idéia da decadência histórica.

Nesse sentido, a ciência, desde que orientada por um método correto, pode se transformar na redentora da humanidade, verdadeiro impulso na direção do domínio da natureza e da criação de uma sociedade melhor. O próprio Bacon, enquanto cientista, acredita ter um papel importante nesse processo, através de sua carreira política.

Também, ao propor a destruição dos “ídolos da mente”, Bacon questiona a legitimidade das tradições e costumes herdados do passado, elementos esses, fundamentais para as regras e para o próprio paradigma da decadência e dos ciclos recorrentes.

Esse questionamento é ainda mais profundo em Descartes, cujo ceticismo atinge, inclusive, os dados empíricos, aceitos por Bacon. Para Descartes, o conhecimento verdadeiro é puramente intelectual, sendo uma fonte de erros o conhecimento obtido através dos sentidos.

Descartes inicia o *Discurso sobre o Método* refutando qualquer vantagem que pudesse ser adquirida através do estudo das disciplinas acadêmicas. Todo o conhecimento existente nas bibliotecas e nas escolas era, para o autor, desnecessário e levava muito mais ao erro do que à verdade:

“Fui nutrido nas letras desde a infância, e por me haver persuadido de que, por meio delas, se podia adquirir um conhecimento claro e seguro de tudo o que é útil à vida, sentia extraordinário desejo de aprendê-las. Mas, logo que terminei todo esse curso de estudos, ao cabo do qual se costuma ser recebido na classe dos doutos, mudei inteiramente de opinião. Pois me achava enleado em tantas dúvidas e erros, que me parecia não haver obtido outro proveito, procurando instruir-me, se não o de ter descoberto cada vez mais a minha ignorância“ (Descartes, 1637:30).

A partir daí, Descartes apresenta o seu método científico, que pode ser resumido em quatro etapas distintas: em primeiro lugar, não se deve aceitar como verdadeiro qualquer conhecimento “que não se apresentasse tão clara e tão distintamente a meu espírito, que eu não tivesse nenhuma ocasião para pô-lo em dúvida.” (Descartes, 1637:37) Em seguida, é preciso dividir o problema em tantas partes quantas forem possíveis, evitando lidar com grandes problemas, mas com fragmentos, mais fáceis de serem entendidos e resolvidos. Em terceiro lugar, deve-se conduzir o pensamento por uma ordem lógica, começando pelos objetos mais simples até os mais complexos para, finalmente, raciocinar de forma rigorosa, de forma a não omitir qualquer uma das etapas relevantes.

Descartes começa, assim, duvidando de tudo o que existe, inclusive de que ele próprio existia para, a partir daí, aplicando o seu método, etapa por etapa, conseguir provar não apenas a sua existência, mas também a de Deus e do mundo.

Mas de suas reflexões surge um novo Deus. O Deus cartesiano não nos prepara uma armadilha que levará à decadência. Pelo contrário, a existência de Deus, comprovada

cientificamente através do método proposto, é a garantia de que o futuro pode ser melhor:

“Todavia, se Deus existe - um Deus que não o Deus da religião, mas um Deus fundamento da ciência, um “Deus de filósofos e de sábios” - , e existe como ser perfeitíssimo, então ele é bom e veraz, conclui Descartes. Assim sendo, não pode permitir o erro sistemático do espírito humano. Ou seja: A bondade de Deus impede a sustentação da hipótese do gênio maligno e justifica o otimismo científico e a própria crença na razão. Substituindo o *malin génie* pelo *bon Dieu*, Descartes pode agora afirmar, com toda a segurança, que a evidência é mesmo o critério da verdade: às idéias claras correspondem de fato realidades - elas não são a armadilha de um gênio enganador e cruel. O Deus cartesiano é, assim, a garantia da objetividade do conhecimento científico; enquanto *bon Dieu*, torna-se a expressão do otimismo racionalista que pressupõe que ao máximo de clareza subjetiva corresponde o cerne da objetividade. O *bon Dieu* é na verdade uma deusa: a Deusa-Razão, que Descartes cultua e que será exaltada pelo Iluminismo do século XVIII” (Descartes, 1637:XVII)⁷.

Embora otimista, podemos encontrar em Descartes elementos do paradigma do progresso? Mesmo acreditando num “Deus bom”, base do conhecimento, Descartes não pode afirmar que o futuro será luminoso. Mas também não pode afirmar que não será. O que é interessante, neste autor, é que mesmo sem questionar, ou até mesmo aceitando, a regra do paradigma da decadência histórica e dos ciclos, ou seja, a regra dos desígnios divinos, o pensamento do autor leva a um questionamento do próprio paradigma. Ou seja, cumprindo-se os desígnios de Deus, que é bom, a humanidade tende a ser melhor do que é.

Mas quanto ao paradigma do progresso, Descartes parece estar ainda longe de ser um de seus precursores:

⁷ Texto de José Américo M. Pessanha, no capítulo intitulado “Vida e Obra”, apresentação do autor, feita para a coleção “Os Pensadores” , Ed. Nova Cultural, 1987.

“Não é necessário aprofundar-se mais ainda no cartesianismo e sua relação com a possível concepção de progresso na mente de Descartes. Qualquer desprezo e a sua renúncia a tudo o que havia aprendido no passado, e sua convicção de que a única realidade que vale a pena conhecer é aquela que se possa alcançar através da inteligência individual preenchida por seus próprios conceitos e preceitos. Descartes considerou tudo o que residisse fora de nós como uma mera aparência ou até mesmo uma ilusão, desconsiderando a crença no progresso, já que esta exige o necessário crescimento do conhecimento através do passado, do presente e futuro, abrangendo igualmente ou as artes e ciências ou o crescente bem-estar da humanidade”(Nisbet, 1980:128).

2.3. A ascensão da idéia de progresso

A Reforma Protestante pode ser considerada um marco no caminho triunfante do paradigma do progresso. A renovação da fé na Europa, rompendo as barreiras do renascentismo, trouxe consigo, além de um retorno ao pensamento cristão, uma profunda crença no progresso humano.

Como momento ápice desse período, podemos considerar o puritanismo inglês do século XVII, que teria profundas influências na trajetória vitoriosa da idéia de progresso no século subsequente.

Os puritanos atribuíam ao conhecimento científico, teórico e prático, um papel milenarista, ao acreditar que o conhecimento da Natureza e do ser humano possibilitaria a instauração do Reino de Deus sobre a terra. Para eles, os avanços da ciência, mais do que provas irrefutáveis da proximidade do milênio, eram passos dados pela Humanidade, em direção a uma era em que as necessidades seriam satisfeitas, as injustiças seriam corrigidas e a felicidade seria plena.

A concepção puritana do progresso resulta da associação do avanço nas ciências e nas artes como um sinal da presença e dos designios de Deus. O plano divino, maravilhoso mas ainda desconhecido, poderia ser entendido a partir do desenvolvimento da mente humana. Conforme havia profetizado Calvino, o conhecimento de Deus estaria sendo disseminado pelo mundo e a glória de Deus seria conhecida em todas as partes (Nisbet,1980:138).

O puritanismo cumpre assim um papel fundamental para a ruptura com o antigo paradigma da decadência histórica e dos ciclos recorrentes pois apresenta uma justificativa teológica para a crença na idéia do progresso.

“Como vimos, é fundamental para essa idéia a fé no valor do conhecimento humano, do tipo de conhecimento das ciências e artes práticas; também é necessária a fé na capacidade do conhecimento de erguer a humanidade a níveis cada vez mais elevados da vida. Para que essa idéia se implante tão profundamente na consciência ocidental, como efetivamente ocorreu, começando com os gregos e romanos e ganhando força com os cristãos, não basta só a experiência comum, a lógica e a razão. Uma proposta tão avassaladora como a que declara que o progresso é uma “necessidade” para a humanidade dificilmente pode ser fundamentada em simples razões de evidência. Fontes de fé mais profundas são exigidas, e estas não levam necessariamente tanto a uma conclusão como a um *dogma*”.

(Nisbet,1980:139)

Ao atribuir ao conhecimento científico a capacidade de, não apenas entender o plano divino, mas também de permitir a sua plena instauração na terra, o puritanismo garante à crença na idéia de progresso a legitimidade necessária para que possa fazer frente às outras concepções.

Esse embasamento tem, na obra de Isaac Newton, um momento sublime. Ninguém fez, como Newton, profissão de fé na perfeita integração entre a fé religiosa e a ciência. Em suas obras, dedicadas a interpretação física dos fenômenos naturais, é

surpreendente o número de vezes que aparece a palavra “Deus”. Também transparece o otimismo quanto à capacidade do homem, através do raciocínio científico, de entender o plano divino e, a partir desse entendimento, melhorar suas condições materiais de vida.

“No terceiro livro somente comecei a análise do que resta para ser descoberto acerca da luz e seus efeitos sobre a estrutura da Natureza, sugerindo várias coisas sobre ela, e deixando as sugestões para serem examinadas e aperfeiçoadas pelos experimentos e observações posteriores daquele que forem curiosos em saber. E se a filosofia natural em todas as suas partes , perseguindo este método, for afinal aperfeiçoada, os limites da filosofia moral serão também alargados. Pois até onde podemos saber pela filosofia natural qual é a Primeira Causa, que poder Ele tem sobre nós, e que benefícios recebemos d’Ele, até que ponto nosso dever com relação a Ele, como com relação a nós próprios, tornar-se-á óbvio pela luz da Natureza.”
(Newton, 1704:205).

Deus nos teria dado, assim, os instrumentos necessários para o conhecimento de seu plano divino. Conhecer as leis naturais é conhecer as leis divinas e a ampliação daquele conhecimento é a ampliação do conhecimento sobre o criador.

Da mesma forma, a utilização desse conhecimento para a solução dos problemas humanos é quase um dever, pois atende aos desejos de Deus, e resultará na instauração de seu reino na terra.

Com isto “os espíritos embriagados de religião no século XVII na Inglaterra (e também na Nova Inglaterra) intoxicaram-se ainda mais com a fé nas artes e nas ciências; da mesma forma também foram se tornando cada vez mais embriagados pela confiança no progresso como lei universal da história da humanidade, lei que inevitavelmente desembocaria numa Idade de Ouro na terra, num futuro próximo. Quando chegamos a meados do século XVII e o ultrapassamos, não se concebe mais Deus como um ser onipotente, longínquo, remoto, destacado e dirigente: torna-se, de certa forma, um *processo*.”(Nisbet, 1980:139-140)

Assim, passa a ciência a ter não apenas um caráter utilitário, mas, redentor, e a continuidade das leis naturais é transferida à sociedade sendo a instauração do reino de Deus na terra, sinônimo do estágio final do progresso da nossa civilização.

Os seres humanos devem, a partir daí, assumir um papel ativo nesse processo. O progresso humano é um avanço no cumprimento do plano divino. Estão dadas, dessa forma, as sementes para o triunfo do paradigma do progresso. O caráter cumulativo das ciências é entendido como um progresso também cumulativo da humanidade. E o futuro só pode ser luminoso, uma vez que o conhecimento vai se ampliando e o plano divino vai se revelando. As maravilhas da natureza, descobertas por um raciocínio lúcido, mostram a grandiosidade do criador, que tem seus desígnios iluminados pela razão.

Consegue-se, dessa forma, integrar razão e religião. Um casamento que, embora visto como promissor na época, vai resultar na ruína de um dos consortes. Aos poucos a fé na razão acabará por enfraquecer a fé religiosa. A confiança adquirida na própria capacidade da mente humana se sobrepujará a passividade diante da providência divina. E a crença na instauração do reino de Deus será substituída por uma crença ainda maior na capacidade do homem de construir um futuro luminoso para si.

2.4. O triunfo do paradigma do progresso

O período que vai de meados do século XVIII até o final do século XX é marcado pelo triunfo da idéia de progresso, que se transforma no sustentáculo de idéias tais como a liberdade, a igualdade e a democracia.

Dessa forma, tanto a liberdade, a igualdade e a democracia, conceitos chaves para se entender o pensamento da época, deixam de ser apenas uma utopia, passando a ser objetivos pelos quais se deve efetivamente lutar, ideais passíveis de serem atingidos no futuro, estados absolutamente tangíveis e até mesmo inevitáveis.

Nesse sentido, ascensão da idéia de progresso transforma as ações de uma geração, de fatos isolados, em etapas, passos no longo caminho da humanidade para cumprir seus desígnios de um futuro luminoso.

Rompem-se, nesse período, os grilhões impostos pela Providência. O homem assume o papel ativo na construção de sua vida e da de seus descendentes e é a idéia de progresso que embala os seus sonhos e norteia suas ações.

O desenvolvimento das ciências e as rápidas transformações no mundo econômico passam a ser apresentados como prova inquestionável de um próspero caminho evolutivo, evidências da veracidade do progresso e da capacidade humana de melhorar a sua própria vida.

Aliás, o caráter “científico” do progresso, isto é, a comprovação da idéia de progresso a partir da existência de um desenvolvimento linear e cumulativo das ciências também acaba provocando um efeito de sentido contrário: “a economia política, a sociologia, a antropologia, a psicologia social, a geografia cultural, e outras foram literalmente erguidas sobre a rocha da fé na idéia de progresso humano de Turgot e Adam Smith e de Comte, Marx, Tylor, Spencer e muitos outros.” (Nisbet, 1980:185).

Mas, se é no desenvolvimento das ciências que a idéia de progresso encontra as provas da existência de um crescimento cumulativo e linear, comprovantes da capacidade humana de alcançar a verdade e o bem-estar, é nas rápidas transformações econômicas, vistas a partir do racionalismo iluminista, que o paradigma do progresso atinge, definitivamente, o senso comum.

O individualismo, o egoísmo e o racionalismo “sacralizaram” a liberdade individual e, na mesma medida, apresentaram o progresso como algo praticamente inevitável:

“A realidade do progresso era atestada pelas conquistas do conhecimento humano e pelo domínio do homem sobre o mundo natural; entretanto, essas vitórias só seriam possíveis quando se removessem todas as barreiras à

liberdade do indivíduo de pensar, trabalhar e criar. Assim, a prova do progresso era o grau de liberdade de um povo ou de uma nação.”(Nisbet, 1980:189)

Dessa forma, o avanço do conhecimento humano empresta seu caráter linear, apesar dos momentos de avanço mais rápido ou mais lento e das hipóteses abandonadas, ao desenvolvimento econômico.

A idéia do homem como ser racional e as provas irrefutáveis do avanço da razão, acabam por envolver o processo econômico de uma aura de progresso e evolução lógica, desde que os indivíduos possam exercer livremente suas faculdades. Ou seja, o ideal de liberdade casa-se com a idéia de progresso ao mesmo tempo em que a idéia de progresso confunde-se com o progresso técnico e material. Desse casamento, nasce um filho dileto que, com seus escritos, traduz tal união para a burguesia da época e que será hasteada para as gerações futuras como verdade inquestionável: Adam Smith.

“A Riqueza das Nações, publicado em 1776, representa um marco na história da idéia de progresso, além de se tornar um dos pilares da construção ideológica capitalista. A importância e a influência do livro foram constatadas por Nisbet: “Não há dúvida de que Adam Smith foi quem, entre os seus contemporâneos, incluindo Turgot e os fisiocratas, melhor e mais vivamente representou a liberdade econômica individual - o sistema de “liberdade natural”, para usar as palavras de Smith. A influência do livro foi imediata de ambos os lados do Atlântico e cresceu constantemente durante o meio-século que se seguiu a sua publicação até atingir os mais altos escalões do governo.” (Nisbet, 1980:196)

Ou ainda, como nos diz Heilbroner (1953):

“Adam Smith está escrevendo para a sua época, não para seus alunos; está expondo uma doutrina que pretende ser importante para dirigir um império, não um tratado abstrato para distribuição acadêmica. Os dragões que ele mata

... encontravam-se vivos e arfantes, embora um tanto cansados, naquele tempo.

E afinal, o livro é revolucionário. Com certeza, Smith dificilmente teria apoiado um levante que desorganizasse as classes cavalheirescas e entronizasse os pobres comuns. Mas o significado de *A Riqueza das Nações* é revolucionário, apesar de tudo. Smith não é, como se pensa comumente, um apologista do burguês empreendedor; como iremos ver, é um admirador de seu trabalho, mas desconfiado de seus motivos e consciente das necessidades das grandes massas trabalhadoras. Mas não é sua finalidade advogar os interesses de qualquer classe trabalhadora. Está preocupado em promover a riqueza pela nação inteira. E riqueza, para Adam Smith, consiste nas mercadorias que *todas* as pessoas da sociedade consomem; note, *todas* - esta é a democrática, e portanto radical, filosofia da riqueza. Foi-se a noção de ouro, tesouros, mercadorias reais; foram-se as prerrogativas de mercadores, fazendeiros ou guildas de trabalhadores. Estamos em um mundo moderno, no qual a onda de mercadorias e serviços consumidos por todos constitui a meta, a finalidade da vida econômica.”(Heilbroner, 1953:53)

A tese central de *A Riqueza das Nações* é a conciliação entre a liberdade individual e o progresso da humanidade. De certa forma, uma resposta à questão apresentada por Hobbes, que também arriscava uma crença no progresso, sob o jugo do Leviatã.

Mas a solução de Smith é mais sofisticada, além do mérito de vir ao encontro aos interesses de uma burguesia em ascensão: sem uma autoridade central e planejadora a sociedade não apenas se reproduz, mas ainda evolui em direção ao bem-estar de todos os seus membros. Uma sociedade que aparece como um enorme organismo, cujas leis gerais se manifestam através das leis do mercado.

Um dos pontos brilhantes da obra de Smith é, certamente, o fato de que esse progresso social decorre da busca da satisfação dos anseios de cada um, ou seja, do progresso individual de cada um de seus membros:

“Não é da benevolência do açougueiro, do cervejeiro ou do padeiro que esperamos nosso jantar, mas da consideração que eles têm pelo seu próprio interesse. Dirigimo-nos não à sua humanidade, mas à sua auto-estima, e nunca lhes falamos das nossas próprias necessidades, mas das vantagens que advirão para eles.” (Smith, 1776:50)

Essa célebre passagem de *A Riqueza das Nações*, talvez revele, melhor do que qualquer outra, a fé do autor no progresso da humanidade. Em outras palavras, não é a benevolência que movimenta a produção de mercadorias mas o interesse próprio dirige as atividades em direção àquilo que a sociedade necessita e recompensa.

Mas, o que para Hobbes levaria à própria destruição da sociedade, para Smith aparece como algo maravilhoso. Cada homem, movido por seu próprio interesse defronta-se, no mercado, com outros, também motivados pelo mesmo objetivo. Desse confronto de interesses resulta, não apenas a harmonia da sociedade, mas ainda, o seu progresso.

Isto porque o mercado capitalista é competitivo. Nele impera a concorrência entre os diversos produtores, que buscam produzir mercadorias que possam ser vendidas no mercado. Ou seja, que melhor atendam às necessidades dos compradores. Nesse processo, melhorias na produção e nos produtos são implantadas, assim surgem novas mercadorias, enquanto outras deixam de ser produzidas.

O mercado, através da lei da oferta e da demanda, é o mecanismo que permite o atendimento das necessidades da sociedade, com a melhor alocação possível dos recursos necessários para tal. Ou seja, o mercado, além de provocar a melhor distribuição das mercadorias na sociedade, ainda leva, graças à divisão do trabalho, a um aprimoramento no próprio processo de produção.

Por outro lado, a fé no conhecimento científico está sempre presente na obra de Smith. E o uso da razão para o aprimoramento das forças produtivas, bem como o papel do mercado como um impulsionador do conhecimento, já são prenunciados pelo autor:

“Contudo, nem todos os aperfeiçoamentos introduzidos em máquinas representam invenções por parte daqueles que utilizavam essas máquinas. Muitos deles foram efetuados pelo engenho dos fabricantes das máquinas, quando a fabricação de máquinas passou a constituir uma profissão específica; alguns desses aperfeiçoamentos foram obra de pessoas denominadas filósofos ou pesquisadores, cujo ofício não é fazer as coisas, mas observar cada coisa, e que, por essa razão, muitas vezes são capazes de combinar entre si as forças e poderes dos objetos mais distantes e diferentes. Com o progresso da sociedade, a filosofia ou pesquisa torna-se, como qualquer ofício, a ocupação principal ou exclusiva de uma categoria específica de pessoas. Como qualquer outro ofício, também esse está subdividido em grande número de setores ou áreas diferentes, cada uma das quais oferece trabalho a uma categoria especial de filósofos; e essa subdivisão do trabalho filosófico, da mesma forma como em qualquer outra ocupação, melhora e aperfeiçoa a destreza e proporciona economia de tempo. Cada indivíduo torna-se mais hábil em seu setor específico, o volume de trabalho produzido é maior, aumentando também consideravelmente o cabedal científico.

É a grande multiplicação das produções de todos os diversos ofícios - multiplicação essa decorrente da divisão do trabalho - que gera, em uma sociedade bem dirigida, aquela riqueza universal que se estende até as camadas mais baixas do povo.” (Smith, 1776:45)

O liberalismo clássico representa a consolidação do paradigma do progresso, ao libertar o homem dos grilhões da Providência e ao deslocar o agente ativo das transformações do divino para o humano:

“De acordo com a visão liberal, os filósofos por muito tempo procuraram descobrir as leis que governavam o destino da natureza e da evolução do gênero humano. Por meio de artifícios insensatos - interferência divina, revelação, líderes sagrados, predestinação, harmonia preestabelecida -, ansiavam identificar os fins que Deus ou a natureza estariam procurando

atingir no curso da história humana. Influenciado pela racionalidade iluminista, o liberalismo rompeu com a visão da providência divina, que pretendia reger o itinerário histórico e o futuro dos homens, porque ela dispensava o homem do exercício da liberdade, excluindo-o da condição de sujeito do desenvolvimento.” (Xavier, 1996: 111)

Ao conceber o homem como um ser individualista, livre e racional, estão dadas as condições para a crença de que esse mesmo homem possa, por meio de suas escolhas, ultrapassar situações de desconforto através de suas próprias ações.

Por outro lado, a percepção de que encontra-se numa situação de desconforto, ou seja, de que possui necessidades ainda não satisfeitas, cabe ao próprio homem, que possui discernimento necessário para tal, e consegue imaginar uma situação melhor.

O admirável nesta concepção de mundo está na afirmação de que este mesmo homem pode, através de suas ações, superar os obstáculos à sua própria felicidade e, ao agir desta forma, contribuir para a felicidade geral da sociedade.

Mas, quais seriam essas ações?

O mercado é o grande agente coordenador das ações, sendo aqui entendido como “um processo movimentado pela interação das ações individuais num sistema social baseado na divisão do trabalho e na propriedade privada dos meios de produção. No mercado todos agem por conta própria. No entanto, as ações de cada um satisfazem tanto as suas próprias necessidades como às necessidades dos outros. É o princípio da mão invisível.” (Xavier, 1996: 113)

Uma vez que todos os agentes visam maximizar seus ganhos, e, assim, satisfazer suas necessidades da melhor forma possível, cada um tem o discernimento para escolher o que mais lhe convém, considerando a qualidade do bem e seu preço. Assim, aquilo que for produzido além do socialmente necessário será rejeitado, da mesma forma que o que for de interesse para a sociedade receberá um estímulo à sua produção.

Como todos têm condições de participar desse processo, e a própria divisão do trabalho incita essa participação, todos têm condições de usufruir dos avanços dessa sociedade.

A pobreza aparece, dentro dessa óptica, como algo absolutamente pessoal. Uma vez que as condições de sucesso, e progresso, estão dadas, a pobreza advém somente para aqueles que não se submetem às regras do jogo. A preguiça, o instinto sexual exacerbado e a ignorância, atributos individuais, são os fatores que impedem o ser humano de progredir, não o sistema.

A partir de Smith, o paradigma do progresso consolida-se. A crença de que o homem é capaz de, através de seu próprio esforço e de suas escolhas, superar situações de desconforto impregna-se na sociedade, bem como a idéia de que o egoísmo de cada um é o elemento que permite a harmonia e o progresso social.

Poucas vozes se levantaram contra essa idéia nos séculos seguintes. Pelo contrário, a partir daí, as vozes surgem em uníssono, ressaltando a capacidade da humanidade em caminhar, passo a passo, em direção a um futuro luminoso.

Condorcet, por exemplo, em seu *Esboço de um quadro histórico dos progressos do espírito humano* exalta o progresso do espírito do homem como fio condutor para o progresso da humanidade bem como a sua capacidade, através da ação racional, de modificar a natureza e o mundo social nessa direção.

A história é apresentada como estágios, sempre superiores aos antecedentes, que vão se sucedendo no tempo, este é o quadro que Condorcet procura retratar. É um quadro histórico onde, a partir da sociedade primitiva, o autor mostra uma verdadeira evolução da humanidade em “direção à verdade ou à felicidade”:

“Mas se considerarmos este mesmo desenvolvimento em seus resultados, relativamente aos indivíduos que existem na mesma época em um dado espaço, e se o seguimos de gerações em gerações, ele apresenta agora o

quadro dos progressos do espírito humano. Este progresso está submetido às mesmas leis gerais que se observam no desenvolvimento individual de nossas faculdades, já que ele é o resultado deste desenvolvimento, considerado ao mesmo tempo em um grande número de indivíduos reunidos em sociedades. Mas o resultado que cada instante apresenta depende daquele que os instantes precedentes ofereciam; ele influi naquele dos instantes que devem segui-lo.” (Condorcet, 1794:20)

É um quadro verdadeiramente otimista no qual os erros e a ignorância, por trás de certos acontecimentos políticos, apenas podem retardar ou suspender momentaneamente o avanço da humanidade em direção a um futuro luminoso. Erros estes que se mostram sempre indefesos diante da razão e da liberdade, valores intrínsecos ao homem, a partir dos quais ele obtém as forças necessárias para superar aqueles obstáculos e continuar sua marcha inexorável em direção ao futuro luminoso onde a espécie humana “liberta de todos esses grilhões ... e marchando com passo firme e seguro no caminho da verdade, da virtude e da felicidade, apresenta ao filósofo um espetáculo que o consola dos erros, dos crimes, das injustiças que ainda maculam a terra e das quais freqüentemente ele é vítima.”⁸ (Condorcet, 1794:203)

O mesmo entusiasmo pelo progresso pode ser percebido em Godwin, conforme passagem citada por Nisbet:

“...um grau de melhoria real e visível no mundo. Isto fica particularmente manifesto na história da parte civilizada da humanidade, durante os três últimos séculos...(a melhoria da humanidade) deitou raízes profundas, e não existe qualquer probabilidade de que algum dia isto venha a se inverter. Já foi

⁸ O autor provavelmente está se referindo as trágicas circunstâncias nas quais foi escrito o “Esboço de um quadro histórico dos progressos do espírito humano”. Ao ter sua prisão decretada pela publicação de um panfleto contrário à constituição, aprovado em junho de 1793, que considerava um passo para a ditadura, Condorcet, foragido, escreve, no ano seguinte, esse texto, marcado por extremo otimismo. Imediatamente após terminá-lo é preso e morre em circunstâncias até hoje obscuras. No entanto, em 1795, a mesma Convenção que o havia condenado compra todos os três mil exemplares da obra, publicada pela esposa de Condorcet, para distribuí-los às escolas francesas. (Condorcet, 1794:8)

um hábito dos moralistas elogiar os tempos passados e apontar insistentemente para a degeneração da humanidade. Mas este modismo quase que completamente desapareceu... E, como faz tempo que as melhorias continuam a se suceder incessantemente, só existe uma possibilidade - que continuem nesse rumo. A filosofia mais penetrante não lhe pode prescrever limites, e a mais ardente imaginação não pode preencher de forma adequada sua perspectiva.” (Godwin apud Nisbet, 1980:222)

Esse otimismo também está presente em Comte:

“A mim parece que o melhoramento é tão inquestionável quanto o desenvolvimento do qual procede... Considerando a raça humana como um todo e não como um só povo, parece que o desenvolvimento humano traz consigo, de duas formas, uma melhoria sempre crescente: inicialmente na condição radical do homem - o que ninguém nega, e em segundo lugar, em suas faculdades correspondentes, ponto de vista este que se leva menos em consideração.” (Comte apud Nisbet, 1980:262)

Considero desnecessário aqui continuar fornecendo provas da força do paradigma do progresso sobre a filosofia ocidental nos últimos duzentos anos. A crença em um avanço gradual da humanidade, rumo a um futuro luminoso está presente ainda nas obras de Kant, Stuart Mill, Spencer, Rousseau, Saint-Simon e Hegel, dentre muitos outros (Delumeau, 1995).

Até mesmo aqueles considerados pessimistas, como, por exemplo, Malthus, acaba cedendo à força do paradigma do progresso. Embora prevendo um final sombrio para o sistema, tal qual ele estava evoluindo, deixava, nestas palavras, entrever uma perspectiva de progresso:

“É uma verdade que estou receoso de que a História revele demasiadamente claro que alguns homens da maior capacidade mental se entregaram não somente a uma satisfação moderada, mas mesmo até imoderada dos prazeres do amor sensorial. Mas reconhecendo, como estou inclinado a fazê-lo, não

obstante numerosas situações em contrário, que os grandes esforços intelectuais têm diminuído o império dessa paixão sobre o homem, é evidente que o povo em geral deve atingir um grau intelectual mais alto do que atualmente os mais brilhantes da espécie, antes que possa ocorrer algum desnível de forma suficientemente sensível para afetar a população. Eu não admitiria, de forma alguma, que o povo em geral tenha chegado ao fim de seu aperfeiçoamento, mas o principal argumento deste ensaio pretende colocar em um persuasivo ponto de vista a improbabilidade de que as classes mais pobres do povo, de qualquer país, sejam um dia suficientemente livres da necessidade e do trabalho para conseguir um alto grau de desenvolvimento intelectual.” (Malthus, 1798:315)

É nítida, nesta passagem, a associação do progresso com o desenvolvimento intelectual do ser humano, bem como a idéia de que ambos deveriam perdurar por algum tempo. A questão levantada por Malthus não diz respeito diretamente à evolução do espírito humano, mas à incapacidade do sistema capitalista em garantir as condições necessárias para tal. A crítica, neste caso, recai sobre o sistema e sobre o modo de vida das pessoas, não sobre o paradigma do progresso.

Da mesma forma Marx, talvez o maior crítico do Capitalismo de todos os tempos, era um ardoroso defensor do paradigma do progresso. Embora acreditasse que as contradições internas do sistema acabariam levando a um estado crescente de miséria e alienação da grande maioria da população, Marx jamais perdeu a fé na capacidade do ser humano de transformar essa realidade em prol de uma felicidade geral para todos. Na verdade a incitação à ação nesse sentido está presente em grande parte de sua obra e de sua própria vida política.

Apenas para exemplificar, cito aqui uma passagem do *Manifesto Comunista*, livro que é uma verdadeira apologia do progresso humano, desde a barbárie, passando pelo Escravismo, Feudalismo e Capitalismo até, finalmente, apresentar o Comunismo como estágio futuro superior da civilização:

“Se o proletariado, durante a sua contenda com a burguesia, for constrangido, pelas forças das circunstâncias, a se organizar como classe, se, através de uma revolução, tornar-se a classe governante e, como tal, varrer à força as condições de produção antigas, então, com estas condições, varrer as condições para a existência dos antagonismos de classe e de classes em geral, desse modo terá abolido a sua própria supremacia como classe.

No lugar da sociedade burguesa antiga, com suas classes e antagonismos de classe, teremos uma associação, na qual o desenvolvimento livre de cada um é a condição para o desenvolvimento livre de todos.” (Marx e Engels, 1848:46)

No transcorrer deste capítulo procurou-se mostrar a evolução e o triunfo do paradigma do progresso. A partir de seu embate com o paradigma da decadência histórica e dos ciclos recorrentes, a idéia de progresso foi transformando-se na idéia hegemônica de nossa época, tornando-se uma verdadeira panacéia sobre as quais se assentam os ideais da liberdade, da felicidade e do poder.

Propositadamente, essa evolução se restringiu ao campo das idéias, buscando, através do arcabouço metodológico proposto por Kuhn para o desenvolvimento científico, testar sua aplicabilidade no campo ideológico.

Não obstante, da mesma forma que não podemos dissociar os descobrimentos científicos do quadro econômico, político e social do qual eles emergem, também não podemos dissociar a hegemonia do paradigma do progresso desse mesmo quadro, no qual ela está inserida.

Nesse sentido, não podemos dissociar a hegemonia do paradigma do progresso das transformações econômicas, políticas e sociais do período em que ela ocorre. Este é o objeto dos próximos capítulos.

3. O CARÁTER PROGRESSIVO DO CAPITALISMO

Conforme vimos no capítulo anterior, a hegemonia do paradigma do progresso se verifica com a instauração do Capitalismo. O que se pretende neste capítulo e no próximo é explicitar os vínculos entre o modo de produção capitalista e a hegemonia do paradigma do progresso.

A interação entre o paradigma do progresso e o modo de produção capitalista tem duplo sentido. Ou seja, tanto o paradigma precisa das transformações decorrentes da instauração e desenvolvimento do Capitalismo, o que será visto neste capítulo, quanto o sistema precisa da ideologia subjacente ao paradigma para sua legitimidade, o que veremos no próximo capítulo.

A primeira questão a analisar diz respeito, portanto, ao fato de a dinâmica da acumulação capitalista ser um fator fundamental para a hegemonia do paradigma do progresso.

Ao contrário do modo de produção que o precedeu, o Capitalismo se caracteriza por revolucionar constantemente os produtos e os processos produtivos. Torna-se visível ao homem comum a existência de um mundo em transformação.

Enquanto a sociedade feudal reproduzia por centenas de anos as mesmas quantidades e formas de produzir, o Capitalismo, mesmo sem estar plenamente constituído, revelava, já na sua etapa denominada por Marx de manufatura, seu caráter progressivo.

Mesmo nesta fase, são profundas as transformações que podiam ser percebidas pelo homem comum, transformações essas que acabaram difundindo e consolidando a idéia de um mundo em transformação. Mudanças qualitativas e quantitativas confirmavam e difundiam a crença na capacidade do homem de produzir os bens necessários para a satisfação de suas necessidades e, portanto, para, progressivamente, atingir um futuro onde todos terão suas necessidades atendidas.

O objetivo deste capítulo é revelar o caráter progressivo desse sistema, examinando as contribuições de Marx, passando por Schumpeter e os neo-schumpeterianos, bem como apresentar as insuficiências da teoria neoclássica para explicar essas transformações.

3.1. Marx e o caráter progressivo do sistema capitalista

A passagem da manufatura para a grande indústria tem seu período histórico mais significativo na revolução industrial inglesa no século XVIII e representa, além de um processo de mudanças técnicas e do surgimento de uma nova organização do processo de trabalho, um momento decisivo na constituição do modo capitalista de produção. É o momento em que o capital se apodera efetivamente do processo de trabalho, em sua forma historicamente herdada, e revoluciona as condições técnicas e sociais para sua realização. Revoluciona, portanto, o próprio modo de produção, a fim de aumentar a produtividade do trabalho e, a partir desse aumento, reduzir o valor da força de trabalho; o que permite ampliar, de forma praticamente ilimitada, a extração de mais-valia e a acumulação de capital.

A manufatura teve, segundo Marx, duas origens distintas. A primeira delas, a partir da divisão do processo de produção de uma mercadoria em diversas operações particulares. A outra origem ocorreu a partir da reunião de vários artífices, executando tarefas iguais ou semelhantes, ocupados pelo mesmo capital, simultaneamente e no mesmo local.

Seja na combinação de ofícios autônomos de diferentes espécies, que se constituem em operações parciais e complementares para a produção de uma única mercadoria, seja pela decomposição de um mesmo ofício em diversas operações particulares, executadas por indivíduos distintos, a manufatura impõe uma divisão do trabalho e a desenvolve continuamente, agrupando ou decompondo as tarefas. Não obstante, embora essa divisão possibilite significativos aumentos na produtividade, o processo de trabalho continua praticamente artesanal, com forte dependência da força, habilidade,

rapidez e segurança do trabalhador no manejo de seu instrumento. Em outras palavras, a habilidade manual continua sendo a base do processo de produção.

A especialização do trabalhador numa tarefa específica, a repetição contínua da mesma e a busca da minimização dos esforços para executá-la, leva a um aumento das habilidades e da destreza e a um conseqüente aprimoramento e especialização dos próprios instrumentos de trabalho. Além disso, o tempo perdido na passagem de uma atividade a outra, o que Marx chamou de "poros na jornada de trabalho" (Marx, 1867: 270), são eliminados. Tais fatos levam a um aumento na produtividade do trabalhador parcial, com conseqüentes reflexos na produtividade geral.

Por outro lado, para que a produção possa ocorrer, cada trabalhador ou grupo de trabalhadores deve fornecer à etapa subsequente da cadeia produtiva, as matérias-primas necessárias a um tempo e em quantidades determinados, pois os processos são complementares. Nesse sentido, a divisão manufatureira do trabalho cria uma proporção matemática fixa desses trabalhadores parciais, além de deles demandar diferentes níveis de destreza, força física e capacitação. O tempo e o ritmo de trabalho passam assim a ocupar papel central na organização do trabalho, a hierarquização dos trabalhadores e dos salários se acentua e acentua-se a separação das atividades de produção das atividades de comando e controle. Outro fator importante é a ampliação da possibilidade de utilização de mão de obra não qualificada que, por não necessitar de praticamente nenhum aprendizado, implica numa valorização maior do capital, uma vez que reduz o tempo necessário para a reprodução da força de trabalho, portanto, do trabalho necessário, e amplia conseqüentemente o sobre-trabalho.

De qualquer forma, a divisão manufatureira do trabalho pressupõe a concentração dos meios de produção nas mãos do capitalista, sendo que as quantidades de trabalhadores a serem empregados, suas habilidades específicas e sua organização ocorrem sob autoridade incondicional do capital. Além disso há a dissociação do trabalhador do fruto de seu trabalho. Na manufatura o trabalhador individual deixa de produzir mercadorias. Elas são produzidas agora pelo trabalhador coletivo, sob o controle do capitalista.

Em resumo, a manufatura é uma forma específica de extração de mais-valia relativa, na medida em que amplia a capacidade produtiva da força de trabalho e aprofunda a subordinação do trabalho ao capital. Entretanto, embora a alienação tenha aumentado, o trabalhador ainda detém forte controle sobre o processo de trabalho, pois a habilidade manual ainda é a base da produção. A subordinação apenas formal do trabalho ao capital exige controles extra-econômicos sobre a classe trabalhadora, além de impor limites à acumulação capitalista. A introdução da maquinaria e a grande indústria completam, sob essa ótica, o processo de subordinação real do trabalhador ao capital, o que tornará esse controle menos despótico mas nem por isso menos eficaz.

A introdução de máquinas diferenciadas, movimentando ferramentas específicas, articuladas entre si e impulsionadas por uma força motriz regular e controlável, vai alterar profundamente o processo de produção e a organização do trabalho. A substituição do trabalhador que opera uma única ferramenta por um mecanismo muito mais complexo que os anteriormente existentes, que opera com uma massa de ferramentas, alimentado pela energia do vapor, além de ampliar a produtividade do trabalho, aprofunda o processo de subordinação do trabalho ao capital, potencializando-o e rompendo os limites subjetivos à acumulação capitalista. Além disso, na medida em que a maquinaria permite o barateamento das mercadorias ela acaba por reduzir também o valor da força de trabalho e, com isso, ampliar ainda mais a extração de mais-valia.

O trabalho morto vai, em escala crescente, substituindo o trabalho vivo, deslocando o foco da acumulação, da força de trabalho para os meios de produção. Na fábrica, o trabalhador passa a ocupar um papel cada vez mais complementar ao das máquinas, enquanto o ritmo e até a qualidade do produto passam a ser determinados por estas.

Outro elemento relevante é a contínua redução do grau de qualificação dos trabalhadores. A segmentação do processo de trabalho, a simplificação das tarefas, associada à utilização de uma força motriz cada vez mais potente, com redução da força física humana requerida, permite, além do emprego de trabalhadores desqualificados, a incorporação de mulheres e crianças ao processo de trabalho,

ampliando formidavelmente a oferta de mão-de-obra, com conseqüente redução no salário.

A perda do conhecimento e do controle sobre o processo de trabalho completa o quadro de subordinação do trabalho ao capital. Sem meios de subsistência e tendo que competir por empregos num exército industrial de reserva que incorpora, além de trabalhadores desqualificados, mulheres e crianças, nada resta ao trabalhador a não ser se sujeitar ao ritmo cada vez mais intenso do trabalho na fábrica capitalista. O aumento progressivo do capital constante, principalmente no que se refere às máquinas e equipamentos, leva a uma intensificação do trabalho com a realização de turnos e aumentos na jornada, como forma de diminuir os efeitos da obsolescência das máquinas e equipamentos e acelerar a transferência de seu valor para o produto final.

A situação da classe operária na Inglaterra nesse período é o retrato desse processo. Os limites impostos pela força de trabalho à acumulação de capital na manufatura são derrubados. Quase nenhuma resistência podem os trabalhadores opor à extração de mais-valia, tanto absoluta quanto relativa.

Mas, ao atingir certo grau de desenvolvimento, a grande indústria vai esbarrar num obstáculo: a sua própria base, o setor produtor de bens de capital. Ela também precisava ser revolucionada. A acumulação exige que máquinas sejam feitas por máquinas. A partir desse momento, o efeito de disseminação da maquinaria vai se multiplicando por quase todos os setores da economia, que passam a operar de forma capitalista.

Em resumo, podemos afirmar que a passagem da manufatura para a indústria representou a consolidação do modo capitalista de produção, na medida em que completou o processo de subordinação real do trabalho ao capital, que incorporou e desenvolveu os instrumentos que permitiram a expansão quase que ilimitada da acumulação e, finalmente, que generalizou para quase todos os setores da sociedade as práticas e as relações sociais capitalistas.

A consolidação da grande indústria tornou evidentes, ainda, três características básicas do sistema: seu caráter antagônico, contraditório e progressivo.

Antagônico, porque está assentado numa relação de subordinação e exploração crescentes da classe trabalhadora pela capitalista. O antagonismo de interesses e o mecanismo de subordinação real da classe trabalhadora ao capital estavam, então, mais visíveis do que em qualquer outro momento da história capitalista.

Contraditório, uma vez que o próprio processo de acumulação tende a erodir suas bases de sustentação. Ao substituir trabalho vivo por trabalho morto, objetivado (trabalhadores por máquinas), o Capitalismo reduz as bases onde se assenta a extração de mais-valia.

Progressivo, pois a busca de vantagens concorrenciais, leva a um constante aprimoramento dos meios de produção, com a introdução sistemática de inovações e o contínuo desenvolvimento das forças produtivas.

Nas palavras de Marx:

“Enquanto pois na produção da mais-valia, na forma até aqui considerada (mais-valia absoluta), o modo de produção é suposto como dado, não basta de modo algum, para produzir mais-valia mediante a transformação do trabalho necessário em mais-trabalho, que o capital se apodere do processo de trabalho em sua forma historicamente herdada ou já existente, e apenas alongue a sua duração. Tem de revolucionar as condições técnicas e sociais do processo de trabalho, portanto o próprio modo de produção, a fim de aumentar a força produtiva do trabalho, mediante o aumento da força produtiva do trabalho reduzir o valor da força de trabalho, e assim encurtar parte da jornada de trabalho necessária para a reprodução desse valor.”
(Marx, 1867:251)

Ou seja, manter inalteradas as condições técnicas e sociais do processo de trabalho representaria um entrave à acumulação de capital. A extração de mais-valia através do

simples prolongamento da jornada de trabalho não é apenas insuficiente mas, ainda, se apresenta como limitante à expansão plena da acumulação.

O tamanho da classe trabalhadora, as limitações físicas da jornada de trabalho, bem como o volume disponível de capital utilizado para a compra de força de trabalho, são alguns desses limitantes a essa expansão.

Faz-se assim indispensável a extração de mais-valia a partir da transformação do trabalho necessário, através do qual o trabalhador produz um valor equivalente ao necessário à sua subsistência, em mais-trabalho, ou seja, a extração da mais-valia relativa, que só pode ser conseguida a partir do aumento da força produtiva do trabalho.

O interessante neste processo, conforme demonstra Marx, é que existe “para cada capitalista individual, motivo para baratear a mercadoria mediante aumento da força produtiva do trabalho.” (Marx, 1867:252)

Esse motivo é a busca de uma mais-valia extraordinária, que é obtida quando um determinado capitalista, a partir do aumento da produtividade de seus trabalhadores, consegue produzir uma mercadoria com um valor inferior ao das produzidas por outros capitalistas e oferecidas no mercado.

Assim, ao introduzir inovações que aumentem a força produtiva do trabalho o capitalista inovador passa a gozar de uma mais-valia extra que perdurará até que essas inovações se generalizem entre os seus concorrentes. Esses competidores vêem-se, por outro lado, compelidos a também inovarem, sob risco de serem alijados pela concorrência.

Quando esse aumento da força produtiva do trabalho atinge os setores que produzem os meios de subsistência da classe trabalhadora há uma redução correspondente no valor da força de trabalho e, portanto, do trabalho necessário para a reprodução dessa mesma força de trabalho.

Com isso, parte da jornada de trabalho utilizada para a produção desse valor pode ser transformada em mais-trabalho, ampliando, assim, a mais-valia, o que ocorre, de forma generalizada em todos os setores. Esse processo, denominado por Marx como extração de mais-valia relativa, liberta a acumulação de capital dos entraves apontados acima e que limitam a extração de mais-valia absoluta.

Cada capitalista individual tem, na busca da mais-valia extraordinária, um estímulo à introdução de inovações e ao fazê-lo, acaba beneficiando o conjunto da classe capitalista. De novo, prevalece a idéia de que cada um, ao buscar os seus próprios interesses acaba beneficiando o conjunto. Repete-se, aqui, o mesmo argumento colocado por Smith, só que agora com um forte caráter de classe.

3.2. Schumpeter e o caráter progressivo do sistema capitalista

As recentes transformações no sistema capitalista têm provocado um aumento no interesse dos estudiosos pelas obras de Schumpeter. A ênfase dada por este autor ao caráter progressivo do sistema e ao processo de inovação, como elementos fundamentais do Capitalismo, colocam sua teoria no centro das atenções para explicar o ritmo e a intensidade das mudanças no processo produtivo e da concorrência, no bojo da terceira revolução industrial.

Procurarei evidenciar esse caráter progressivo, dentro da ótica schumpeteriana, a partir da contraposição do seu “fluxo circular” com o papel fundamental atribuído à inovação. Pode-se confrontar assim uma visão estática do sistema, que se mostra incapaz de apreender a realidade da acumulação, com o mecanismo que revela a tendência de uma constante transformação no processo produtivo.

O “fluxo circular” tem sido apresentado como uma construção teórica básica na análise do sistema econômico, efetuada por Schumpeter, a partir da qual se pode explicar o impacto da inovação sobre a dinâmica da economia capitalista, bem como entender os conceitos de capital, lucro, empresário e crédito que, para este autor, têm significados

bastante originais. É uma situação de equilíbrio, para a qual tende a vida econômica, que, embora abstraia o papel fundamental que o processo de inovação tem sobre dinâmica do Capitalismo, nos permitiria apreender os mecanismos de reprodução do sistema, além de suas características básicas, dentro do enfoque schumpeteriano.

Trata-se de um "Estado organizado comercialmente, no qual vigoram a propriedade privada, a divisão do trabalho e a livre concorrência" (Schumpeter, 1912:10). Além dessas premissas, acrescenta-se a inexistência de incertezas quanto ao futuro, uma vez que o sistema não apresenta mudanças estruturais de quaisquer natureza, sendo a atividade econômica caracterizada por práticas rotineiras e já conhecidas pelos agentes econômicos.

Não é, no sentido estrito, uma situação de equilíbrio estático pois, embora nesse modelo não se apresentem mudanças qualitativas ou quantitativas relevantes, ele comporta as adaptações decorrentes de variações no nível de consumo, população e mudanças nas preferências dos consumidores. Não obstante, o que é fundamental é que essas adaptações não impliquem nenhuma "revolução produtiva" (Schumpeter, 1912:46), ou, ainda, "o que importa é que as variações verificadas nos dados (...) sejam suficientemente contínuas ou friccionais para que a absorção de seus efeitos não provoque convulsões no sistema" (Possas, 1987:170-1). No "fluxo circular" o sistema econômico estará sempre vinculado ao "estado precedente dos negócios", não havendo, portanto, modificações arbitrárias por iniciativa de seus agentes.

Nesse quadro, Schumpeter detecta uma tendência de equilíbrio geral por parte dos agentes econômicos bastante próxima daquela preconizada através da livre manifestação da "lei da oferta e da procura".

As características do "fluxo circular" guardam muitas semelhanças com aquelas estabelecidas para uma sociedade mercantil simples, no sentido marxista, onde pequenos produtores independentes trocam valores de uso e onde a oferta cria sua própria demanda (Lei de Say). A esse respeito, duas afirmações do autor são bastante elucidativas. Quanto à produção de valores de uso como fim em si mesmo: "a atividade econômica pode ter qualquer motivo, até mesmo espiritual, mas seu significado é

sempre a satisfação de necessidades" (Schumpeter, 1912:14). Quanto à capacidade da oferta na criação da demanda: "Segue-se pois que, em qualquer lugar do sistema econômico, uma demanda está, por assim dizer, esperando solícitamente cada oferta e que, em nenhum lugar do sistema econômico, há mercadorias sem complementos, ou seja, outras mercadorias em posse de pessoas que desejam trocá-las pelos bens anteriores, sob condições empiricamente determinadas" (Schumpeter, 1912:12).

Uma vez que a busca da satisfação das necessidades é o objetivo primeiro do sistema produtivo, que o mesmo não apresenta modificações substanciais e, portanto, que os produtores detêm o conhecimento empírico para determinar as quantidades a serem produzidas bem como as combinações produtivas mais eficientes para tal, a atividade econômica tende a ser rotineira e a ação dos agentes (produtores e consumidores), sob a livre concorrência, termina, dentro dessa ótica, por levar a uma situação de equilíbrio.

Outra característica fundamental desse modelo é que o processo produtivo não representa criação de valor mas, apenas e simplesmente, sua transferência dos fatores de produção aos produtos. Além disso, dois são os fatores produtivos: terra e trabalho.

Ao contrário dos fisiocratas, que atribuem à terra o papel de fator de produção fundamental, e dos economistas clássicos, que dão ao trabalho essa precedência, para Schumpeter ambos estão no mesmo plano, ou seja, terra e trabalho são os fatores produtivos originais, a partir dos quais, todos os outros bens podem ser obtidos. A sociedade estaria composta, assim, por proprietários de fatores de produção (terra e trabalho) que, por outro lado, também são consumidores.

Nestes termos e, sob a livre concorrência, os proprietários de fatores de produção serão remunerados em função da produtividade marginal da terra e do trabalho e o valor dos fatores utilizados transferido para os produtos. Assim sendo, a soma da remuneração dos trabalhadores e dos proprietários de terra será igual ao valor da produção. As relações de troca se incumbem da alocação dessa renda entre os diversos agentes.

As transferências de renda e de bens e serviços dentro do "fluxo circular" poderiam ser esquematizadas da seguinte forma: num primeiro momento os proprietários dos fatores produtivos (famílias) colocariam à disposição das empresas terra e trabalho, pelos quais perceberiam rendimentos equivalentes ao valor transferido aos bens e serviços produzidos. Por outro lado, as famílias cumprem também o papel de consumidores desses mesmos bens, transferindo seus rendimentos novamente às empresas, na forma de pagamentos pelos produtos ou serviços adquiridos. Com esse dinheiro, as empresas adquirem novamente fatores produtivos, recomeçando o processo e assim sucessivamente. Dessa forma, tudo o que é produzido é vendido e todo valor dos fatores produtivos empregados no processo produtivo é integralmente transferido aos produtos, sendo que, através das relações de trocas, retorna aos primeiros proprietários.

Considerando-se ainda o alto grau de previsibilidade do sistema, o conhecimento empírico dos agentes e a livre concorrência existentes, fica evidente a tendência do sistema ao equilíbrio. Fecha-se, assim, o "fluxo circular".

Mas alguns outros aspectos merecem ser mencionados. O primeiro deles é o fato de que Schumpeter, ao contrário dos neoclássicos, desconsidera o capital como fator de produção. Aliás, no "fluxo circular", o capital, no sentido comum do termo, inexistente. Isto decorre de uma dedução lógica: se todos os rendimentos acabam se convertendo em salários e renda da terra, e todos os bens produzidos terminam nas mãos de proprietários de terra e dos trabalhadores, não há, nesse esquema teórico, possibilidade de surgimento de nenhuma outra classe no sistema econômico. Em outras palavras, na medida em que o capital é visto apenas como meio de produção, no seu sentido físico, e resultante de uma combinação de terra e trabalho, não há porque considerá-lo de forma diferente de qualquer bem de consumo. Se, em condições de livre concorrência, a empresa recebe apenas e tão somente o correspondente ao valor do trabalho e da terra empregados, não existe uma remuneração do capital, nem capitalistas enquanto classe.

Além disso, a previsibilidade do sistema e a contínua repetição de atividades e combinações produtivas rotineiras eliminam, quase que integralmente, o risco na atividade econômica. Da mesma forma, não faria sentido, a qualquer homem racional, se privar de um consumo presente em prol de um consumo futuro. Ou seja, não existe, também por esse prisma, qualquer justificativa para a existência do lucro. É certo, entretanto, que desajustes setoriais ou mudanças em algumas variáveis (crescimento populacional, mudanças nos gostos e preferências etc.) podem permitir o surgimento de lucros momentâneos ou "*windfall gains*". Não obstante, como foi dito anteriormente, o "fluxo circular" não é totalmente estático e a própria lei da oferta e da procura acaba por restabelecer o equilíbrio geral.

Diante do exposto, podemos concluir que o dinheiro, nesse sistema, cumpre apenas a função de facilitador das trocas, não tendo nenhum papel enquanto reserva de valor. Também os juros não têm qualquer razão de ser num modelo em que não existem riscos, em que toda atividade é previsível e onde o tempo não cumpre qualquer papel importante. Outro elemento, o crédito, não possui qualquer relevância econômica, a não ser substituir o dinheiro, enquanto facilitador das trocas, até que um período de produção se concretize.

Estão estabelecidas, assim, segundo Schumpeter, as características reprodutivas básicas do sistema capitalista. É sobre esse quadro, e a partir dele, que o autor constrói a sua teoria do desenvolvimento econômico. A introdução da inovação é o elemento perturbador do "fluxo circular". É ela quem estabelece o caráter dinâmico do sistema capitalista. A partir da inovação aparecem o lucro, o empresário, o capitalista, o juro, o capital, os riscos e a incerteza e, finalmente, os ciclos econômicos. Nesse momento, a verdadeira essência do sistema se manifesta. É a esse caráter dinâmico que Schumpeter atribui importância primordial: "o problema usualmente estudado é o da maneira como o Capitalismo administra a estrutura existente, ao passo que o problema crucial é saber como ele as cria e destrói". (Schumpeter, 1943:107)

Mais do que uma crítica ao caráter estático do equilíbrio neoclássico, a afirmação acima revela a importância que o processo de transformação contínua, intrínseco ao Capitalismo, possui dentro da análise de Schumpeter. O caráter progressivo do sistema

decorrente da introdução permanente de inovações, desloca-o, para sempre, do ponto de equilíbrio e, portanto, representa a verdadeira essência do mesmo. As inovações, embora façam parte da dinâmica interna do sistema, representam, desta forma, rupturas com situações anteriormente existentes, que, ao se disseminarem continuamente pela estrutura produtiva, terminam por revelar o caráter cíclico do Capitalismo.

As inovações são, para o autor, o fenômeno fundamental do desenvolvimento econômico, representado, em última instância, por alterações nas combinações dos fatores produtivos empregados (terra e trabalho). Introduzir inovações pode significar, assim, a introdução de novos bens ou de uma nova qualidade num produto existente, a introdução de um novo método produtivo, na maioria das vezes decorrente de descobertas científicas, a abertura de novos mercados, a conquista de novas fontes de matérias-primas ou as mudanças na forma de organização da indústria como, por exemplo, a obtenção de uma situação de monopólio.

O agente fundamental do processo é o “empresário”, aqui entendido não como o dirigente de empresa, o gerente ou o industrial, que simplesmente opera um negócio estabelecido, mas sim como o realizador ou o introdutor de novas combinações produtivas. O empresário é, para Schumpeter, um empreendedor, o verdadeiro portador das inovações, podendo ou não ser o proprietário ou o gerente da firma, ou até mesmo um inventor. O conceito de empresário está, dessa forma, relacionado com a introdução de inovações e não com o papel que o indivíduo desempenha na estrutura econômica. É óbvio, entretanto, e o próprio autor reconhece, que, no Capitalismo moderno, esse papel tende a ser, cada vez mais, ocupado pelos engenheiros e cientistas dos laboratórios de P&D das grandes empresas oligopolistas (Schumpeter, 1943).

Mas, como vimos anteriormente, não existem lucros no “fluxo circular”. De onde vêm, então, os recursos ou o poder de compra adicional necessários para a aquisição dos meios de produção a serem utilizados nas novas combinações? Embora, em parte, esses recursos possam provir de uma realocação dos fatores de produção anteriormente empregados, não é essa a regra comumente utilizada, principalmente se considerarmos que grande parte das inovações deriva, não de firmas já instaladas, mas de novas empresas que se constituem para introduzir a inovação.

Schumpeter apresenta a resposta a essa questão a partir da introdução de um dos pilares sobre o qual se assenta a dinâmica progressiva do sistema, o crédito. Com o crédito, surgem ainda as figuras do capitalista e do capital.

O empresário recorre, assim, aos capitalistas, normalmente banqueiros, que, em função da capacidade dos bancos de “criar dinheiro”, fornecem os recursos adicionais necessários para a implantação das inovações. O capital é definido, dessa forma, como os recursos empregados, via crédito, para a viabilização do processo inovativo, e o capitalista como seu agente viabilizador.

Assim sendo, a inovação introduz a incerteza no sistema econômico, uma vez que representa uma ruptura com a situação vigente. Com a incerteza surgem os riscos e os juros, além do fato de que o tempo passa a ser elemento essencial na vida econômica. As premissas básicas do “fluxo circular”, dessa forma, caem por terra.

A introdução de inovações representa ainda uma profunda transformação nas características da concorrência implícitas no “fluxo circular”:

“Tão logo a concorrência de qualidade e esforço de venda são admitidos no recinto sagrado da teoria, o fator variável do preço é apeado da sua posição dominante. Nada obstante, é ainda a concorrência, dentro de um conjunto rígido de condições invariáveis, métodos de produção e particularmente de formas de organização industrial, que continua praticamente a monopolizar-lhes a atenção. Mas, na realidade capitalista e não na descrição contida nos manuais, o que conta não é esse tipo de concorrência, mas a concorrência de novas mercadorias, novas técnicas, novas fontes de suprimento, novo tipo de organização (a unidade de controle na maior escala possível, por exemplo) - a concorrência que determina uma superioridade decisiva no custo ou na qualidade e que fere não a margem de lucros e a produção de firmas existentes, mas seus alicerces e a própria existência.”(Schumpeter, 1943:107)

Nessa crítica à teoria econômica tradicional (neoclássica), Schumpeter identifica as transformações na lógica da economia capitalista. O eixo central da concorrência se desloca dos preços para a qualidade dos produtos, para a política de vendas, etc., ou, em outras palavras, para a capacidade de inovar. Revela-se assim, o caráter progressivo do sistema, sua verdadeira natureza, seu impulso para a destruição das estruturas obsoletas e ultrapassadas e para a criação de novas estruturas, de novas formas de produzir. A esse impulso, o autor denomina como "destruição criadora".

Com os recursos obtidos junto aos capitalistas, o empresário empreendedor constrói novas fábricas ou implementa transformações radicais nas existentes. Para tanto contrata trabalhadores, adquire novas máquinas, matérias-primas etc., aumentando a demanda sobre o setor de bens de produção, que, por sua vez, também contrata mais trabalhadores. O aumento da massa salarial e os lucros ocasionais, ocorridos no setor de bens de produção, vão provocar aumentos na demanda por bens de consumo e a conseqüente elevação nos seus preços.

A esse movimento inicial agregam-se as decisões de investir de outros setores da economia, muitas vezes distantes do setor onde ocorre a inovação, mas que vêem oportunidades de ganhos, pois a expansão da economia e da demanda pode lhes proporcionar aumentos nas taxas de lucros. São, na visão do autor, "bolhas especulativas", muitas vezes decorrentes de uma visão equivocada quanto à continuidade do processo de crescimento. Embora possam, nesse período, obter lucros, os quais Schumpeter denomina "windfall gains", muitos deles perecerão quando as inovações forem lançadas no mercado.

Esses elementos constituem a fase de expansão do ciclo, a "prosperidade", dentro da visão schumpeteriana, na qual uma onda "primária", decorrente das decisões de investimentos inovativos impulsiona uma onda "secundária", que, embora possa ter efeitos mais visíveis e até quantitativamente maiores, está subordinada à primeira. Nestes termos, Schumpeter se aproxima dos conceitos keynesianos de multiplicador e acelerador dos investimentos, com uma importante distinção: sob a ótica schumpeteriana, apenas a inovação pode romper com a situação existente e disparar o processo de crescimento.

A introdução das inovações no mercado provoca a reversão cíclica, uma vez que as empresas inovadoras, com menores preços, produtos de maior qualidade, etc. conseguem vantagens competitivas substanciais frente a suas concorrentes que não inovaram, fazendo com que muitas destas acabem por não conseguir sobreviver. Além disso, a maturação dos investimentos inovativos age de forma negativa sobre a demanda do setor de bens de produção que, vendo esgotadas as encomendas, acaba por dispensar trabalhadores. Revertem-se, assim, os fatores que levaram ao crescimento anterior. É a fase da "recessão", onde, além da queda quantitativa da demanda, temos ainda modificações qualitativas, os novos produtos, os novos padrões de qualidade dos mesmos, novos processos produtivos, novas matérias-primas etc., distintos do período anterior e fundamentais para a conquista ou manutenção de mercados.

Todos os efeitos dos erros de decisões e da especulação se manifestam nessa fase. Aqueles que não inovaram, ou sequer imitaram as inovações, vêem suas taxas de lucro declinarem, seus mercados reduzirem, seu crédito cortado, estoques de produtos encalhados aumentarem, ou seja, vêem sua própria sobrevivência ameaçada. A intensidade da recessão pode desembocar numa terceira, e depois, numa quarta fase do ciclo, a "depressão" e a "recuperação" (tendência do sistema em atingir um novo patamar de equilíbrio). Mas essa situação de equilíbrio alcançada será sistematicamente rompida através do surgimento de novas inovações, que propiciarão num novo período de crescimento, e assim sucessivamente.

Nesse quadro, a antiga estrutura produtiva é destruída, para dar lugar a uma nova, mais competitiva. As empresas inovadoras fortalecem sua posição e obtêm, durante a recessão, ganhos "extraordinários", conceito bastante semelhante ao de "mais-valia extra", apresentado por Marx, conseguindo, inclusive, em alguns casos, um monopólio temporário, até que a inovação se dissemine entre seus concorrentes.

Mas, se Schumpeter e Marx concordam quanto ao caráter progressivo do sistema e quanto ao papel das inovações na geração de lucros "extraordinários", ambos divergem substancialmente no que se refere às práticas concorrenciais numa situação de

oligopólios. Enquanto Marx vê na concentração do capital e na formação dos grandes oligopólios um abrandamento na concorrência, Schumpeter acredita que, sob as condições de oligopólio, o processo de inovação se vê facilitado, o que significa dizer que a concorrência tende a exacerbar-se.

Essa visão de Schumpeter confronta também com a posição neoclássica, que identifica, nas práticas oligopolistas, elementos restritivos à concorrência, como a formação de cartéis, a rigidez nos preços, a manutenção sistemática de capacidade ociosa, que poderiam inibir o processo inovativo.

Dentro da ótica schumpeteriana, o oligopólio produziria efeitos inversos, ou seja, os oligopólios são, em sua essência, indutores da inovação. A instalação de gigantescos departamentos de P & D, a capacidade de mobilizar recursos e canalizá-los para o desenvolvimento de tecnologias, a possibilidade de trabalhar em grandes escalas, a capacidade de negociar com fornecedores, de obter taxas de juros mais baixas, por exemplo, são alguns dos fatores que determinam a tendência de aceleração no ritmo de introdução de inovações e demonstram a superioridade das empresas oligopolistas no processo inovativo.

Em resumo, a verdadeira natureza do Capitalismo não pode ser observada a partir de seus aspectos reprodutivos, como aqueles representados no "fluxo circular". Isto porque a essência do sistema está na sua capacidade de se modificar, de destruir velhas estruturas e de criar novas, continuamente. É nesse sentido que o autor define a inovação como fenômeno fundamental do desenvolvimento econômico e o processo de "destruição criadora" como seu impulso dinâmico.

Mas, até que ponto o "fluxo circular" reflete a natureza do sistema econômico? Em que medida a sua existência contribui para a consolidação de uma teoria do desenvolvimento econômico?

Qualquer tentativa de se procurar interpretar a realidade da vida econômica a partir do "fluxo circular" parece-me condenada ao fracasso. As premissas estabelecidas para sua existência e suas características fundamentais (ausência de incertezas, livre

concorrência, abstração do tempo, atividades rotineiras, Lei de Say, inexistência de riscos, de lucros, de juros e do capital, etc.) se mostram tão incompatíveis com o mundo capitalista real que qualquer interpretação da realidade a partir das mesmas é, no mínimo, inconsistente.

Por outro lado, o próprio Schumpeter reconhece as limitações do "fluxo circular", ao colocar a inovação como o fenômeno fundamental do sistema econômico. Ou seja, o sistema capitalista tem um caráter eminentemente progressivo, onde a contínua introdução de novas combinações produtivas (introdução de novos produtos, de novos métodos de produção, abertura de novos mercados, novas fontes de matérias-primas, novas formas de organização da indústria), isto é, de inovações, determinam a dinâmica do sistema. Nesse sentido, as inovações, além de refletir a própria essência do Capitalismo, fazem parte da dinâmica interna do mesmo.

Ora, se a essência do sistema é a sua tendência ao contínuo desenvolvimento, e a inovação seu fenômeno fundamental, não existe sentido aparente de buscar a "natureza" do modo de produção capitalista, mesmo que sejam apenas seus mecanismos reprodutivos, num modelo que abstrai esses dois elementos.

Resta-nos a hipótese de que o "fluxo circular", semelhante ao esquema de "reprodução simples" de Marx, possa ser uma construção teórica auxiliar no entendimento das leis gerais do funcionamento do Capitalismo. Mas, diferente deste autor, que elabora uma construção lógica que nos permite diferenciar uma sociedade mercantil simples da sociedade capitalista, ou ainda, a divisão social do trabalho da divisão manufatureira do trabalho, e, com isso, possibilita a apreensão dos mecanismos fundamentais da reprodução e evolução do sistema econômico, Schumpeter se limita, apenas, a descrever o "fluxo circular".

A transformação de uma sociedade produtora de valores de uso (M-D-M) para uma produtora de valores de troca (D-M-D') não acontece dentro do esquema schumpeteriano. Dessa forma, o "fluxo circular" talvez pareça mais apropriado para explicar as práticas econômicas de um vilarejo da Europa Central, durante a Idade Média, do que a dinâmica capitalista moderna.

Mesmo sob o enfoque da tendência natural do sistema ao equilíbrio, o "fluxo circular" muito pouco tem a acrescentar. Embora o sistema capitalista possa tender a uma situação de equilíbrio, a introdução de inovações como fenômeno fundamental faz com que essa nova situação de equilíbrio não seja a mesma que a precedente. Ou seja, o desenvolvimento econômico implica numa tendência do sistema a convergir não para um "fluxo circular" mas para uma série interminável de fluxos circulares sobrepostos e diferentes entre si. Em outras palavras, equívale a dizer que o sistema tende não ao equilíbrio, mas sim ao desequilíbrio permanente (introdução contínua de inovações).

Nesse sentido o "fluxo circular", além de não explicar os mecanismos reprodutivos do sistema, também não reflete nenhum aspecto fundamental do mesmo, aparentando ser apenas uma construção teórica auxiliar que é, em seguida, abandonada e cuja única função no arcabouço schumpeteriano é de ressaltar a importância das inovações enquanto fenômeno fundamental do desenvolvimento econômico.

3.3. Visões microeconômicas

Embora Schumpeter, tenha apresentado, com clareza, o caráter progressivo do Capitalismo, diversos autores consideram fundamental um aprofundamento dessa análise, de tal forma a permitir o entendimento desse caráter ao nível da firma, ou seja, do próprio processo de inovação. Visando a aprofundar essa questão e, uma vez que esses estudos podem comprovar, no nível microeconômico, a natureza progressiva do sistema, considero conveniente apresentar alguns deles, resumidamente. Dessa forma, procurarei sintetizar as abordagens "*demand pul*" e "*technology push*" oriundas da teoria neoclássica, ressaltando suas limitações e sua superação pelos conceitos de paradigma/trajetória, apresentados por Dosi, o conceito de rede-tecno-econômica de Callon bem como a visão dos evolucionistas com relação ao processo inovativo.

3.3.1. Os limites da abordagem neoclássica

As abordagens "*demand-pull*" e "*technology-push*" representam um avanço, dentro do

arcabouço neoclássico, no sentido de procurar endogeneizar a inovação e a mudança técnica. São, não obstante, tentativas de estender as mesmas leis de oferta e demanda, que governam o mercado, ao processo inovativo, na medida em que elas passam a reger o montante de recursos para este alocados.

No primeiro caso, "*demand-pull*", a inovação está subordinada e é "puxada" pela demanda. Assim sendo, a percepção de necessidades não satisfeitas no mercado reorienta a alocação de recursos, por parte das empresas, no sentido de inovar e buscar aquela satisfação. É com esse intuito que novos produtos são lançados ou produtos existentes aprimorados, ou seja, que as mudanças tecnológicas são introduzidas no processo produtivo. Trata-se, assim, de uma clara inversão da perspectiva Schumpeteriana, na qual, é a inovação quem desencadeia o investimento e gera a sua demanda⁹. Na abordagem "*demand-pull*", ao contrário, a percepção de uma demanda não satisfeita faz com que as empresas canalizem recursos para o investimento e deste é que surgem as inovações (Schmookler, 1962).

A abordagem "*technology-push*", da mesma forma, procura endogeneizar o processo inovativo, só que pelo lado da oferta. Nesse caso, um dos elementos fundamentais para se entender a inovação é a alteração nos preços relativos nos fatores de produção. A elevação no preço de um fator levaria as empresas a buscarem a introdução de inovações nos seus processos produtivos, de forma reativa, visando minimizar as pressões de custos.

Outra alternativa cabível nessa abordagem apresenta o progresso técnico como fruto de uma relação linear ciência-tecnologia-produção, onde os avanços tecnológicos decorrem de progressos na ciência que são, em seguida, incorporados ao processo produtivo.

⁹Nesse sentido, a abordagem "*demand-pull*" aproxima-se da apresentada por Steindl: "As inovações tecnológicas acompanham o processo de investimento como uma sombra, não agindo sobre ele como uma força impulsionadora." (Steindl, 1952:152)

Embora sejam, em determinados aspectos plausíveis, afinal não se pode desprezar as influências da demanda ou dos custos dos fatores de produção, e, ainda, signifiquem um avanço no sentido de endogeneizar o processo inovativo, dentro da teoria neoclássica, essas abordagens se mostram insuficientes e incapazes de dar conta de toda a "complexidade, da relativa autonomia e da incerteza associadas à mudança tecnológica e à inovação"(Dosi,1984:11).

As principais críticas a essas abordagens estão elencadas abaixo:

a) estudos empíricos não caracterizam a demanda como fator determinante para a inovação. Pelo contrário, em alguns casos, a inovação é uma reação à reduções ou ameaças de redução na demanda, como no caso de inovações defensivas contra ataques de concorrentes ao mercado (Mowery & Rosenberg, 1979);

b) muitas vezes o conceito de demanda é utilizado de forma imprecisa, sendo confundido com necessidades ou, até mesmo, com necessidades de produção (que deveriam estar relacionados com a oferta). De qualquer forma é difícil determinar se os estímulos à inovação partem do interior da firma ou do mercado (Mowery & Rosenberg, 1979 e Dosi,1984);

c) nenhum estudo empírico, dentre os analisados por Mowery & Rosenberg, conseguiu atribuir à demanda a primazia sobre o processo inovativo;

d) as inovações mais importantes não são as que vieram para atender demandas pré-existentes. Na maioria das vezes elas criaram a sua própria demanda (Mowery & Rosenberg,1979);

e) as duas abordagens dizem muito pouco a respeito do "timing" da inovação, bem como da relação input/output do processo inovativo (Mowery & Rosenberg,1979);

f) a "*demand-pull*" implica numa percepção clara do mercado, dos produtos e insumos, por parte das empresas, o que, se não elimina, minimiza o papel da incerteza (informação perfeita) (Mowery & Rosemberg, 1979);

g) a introdução de inovações afeta fundamentalmente os padrões da demanda, os preços relativos e a elasticidade renda. Nesses termos, é bastante difícil estabelecer, a priori, qualquer curva oferta/demanda, o que implica em grandes dificuldades para inserir a abordagem "*demand-pull*" no arcabouço neoclássico (Dosi, 1984);

h) elevações nos preços dos insumos não levam, necessariamente a inovações. Por outro lado, o peso relativo de um fator, mesmo que seu preço permaneça constante, pode levar o empresário a inovar. De qualquer forma, a abordagem "*technology-push*" não dá conta dessas questões (Mowery & Rosemberg, 1979);

i) a concepção unidirecional ciência-tecnologia-produção apresenta o progresso técnico como uma "dádiva de Deus", não considerando as interrelações entre o ambiente econômico e a mudança tecnológica. Nesses termos, a tecnologia é apresentada como algo neutro e exógeno ao sistema (Dosi, 1984);

j) a mudança tecnológica é apresentada como variável passiva, respondendo às necessidades do mercado (variável ativa). A tecnologia como criadora de novos mercados e espaços econômicos (Schumpeter) não é considerada (Dosi, 1984);

l) essas abordagens trazem, implícitas, uma relação direta input/output no processo inovativo. Assim sendo, o resultado das inovações apresentaria uma linearidade com relação aos gastos de P&D, o que desconsidera a incerteza inerente a esse processo bem como negligencia o "*learning by doing*" (Dosi, 1984).

Na verdade, as abordagens "*demand-pull*" e "*technology-push*" apresentam o processo de inovação tecnológica como uma "caixa preta", na qual entram os recursos numa ponta, saem inovações na outra, sem conseguir explicar o seu dinamismo nem toda a complexidade e a incerteza inerentes a esse processo.

3.3.2. Dosi: o progresso em paradigmas e trajetórias tecnológicas

Visando a superar os problemas apresentados nas abordagens “*demand pull*” e “*technology push*” a respeito dos determinantes da mudança tecnológica Dosi apresenta uma nova abordagem, baseada na existência de paradigmas e trajetórias tecnológicas.

Antes porém, apresenta uma série de fatos estilizados que devem ser considerados numa análise realista da dinâmica inovativa. São eles:

- 1) Crescente importância relativa da ciência no processo inovativo;
- 2) perspectiva cada vez mais de longo prazo para o processo de inovação, que não busca, fundamentalmente, atender às flutuações imediatas do mercado;
- 3) crescente correlação entre os esforços de P&D e os resultados obtidos (inovações), embora não exista uma relação direta entre o input/output inovativo e padrões de mercado;
- 4) grande parte das inovações são decorrentes do “*learning by doing*”, ou seja, do aprendizado acumulado pelas empresas, oriundo do próprio processo produtivo;
- 5) elevado grau de incerteza como algo intrínseco ao processo inovativo, decorrente, dentre outros, da enorme dificuldade de se prever quais as inovações que terão sucesso no mercado;
- 6) a direção da mudança técnica está condicionada pelo “estado da arte”, e, finalmente,
- 7) existe um processo de acumulação de conhecimento no qual a bagagem adquirida, em função de avanços passados, condiciona o estado atual.

A partir desses fatos estilizados e utilizando-se de uma analogia existente com relação ao avanço científico, Dosi propõe sua abordagem, baseada na existência de paradigmas e trajetórias. O conceito de paradigma tecnológico tem como referência o "paradigma científico" de Kuhn, e é definido pelo autor como "um modelo ou um padrão de solução de problemas tecnológicos selecionados, baseados em princípios selecionados derivados das ciências naturais e sobre uma base tecnológica selecionada" (Dosi, 1984: 14)

Nesses termos, o paradigma teria o papel de ser o modelo para a resolução de problemas, dos quais, o próprio paradigma define a relevância, os métodos empregados e quais os passos e as tarefas a serem cumpridas para equacionamento dos mesmos. Dessa forma, o paradigma possui forte poder de exclusão, uma vez que os esforços tecnológicos são focados em direções específicas, o que significa dizer que são "cegos" em outras direções.

O processo de seleção de um paradigma decorre de fatores econômicos (mercado), fatores institucionais (Estado, guerras etc.) e de fatores "Taylorísticos" (controle do processo de trabalho).

Já a trajetória tecnológica define um padrão de evolução normal dentro de um paradigma, no sentido em que visa a melhorar os "*trade-offs*" desse paradigma, explorando as possibilidades dentro do mesmo¹⁰.

Dessa forma, a mudança tecnológica opera através de paradigmas, segundo uma trajetória condicionada pelos fatores acima mencionados, que agem, assim, como

¹⁰Um exemplo bastante representativo desses conceitos é a utilização de motores a combustão pela indústria automobilística, o que pode ser considerado como o paradigma. Dessa forma, o poder de exclusão do paradigma elimina outras alternativas, como o motor elétrico, por exemplo, e determina uma trajetória tecnológica no sentido de resolver os seus trade-offs (potência x consumo de combustível etc.).

mecanismos de seleção, os quais condicionam ainda a evolução técnica e o "estado da arte".

Por sua vez, a mudança tecnológica apresenta fortes interrelações com a própria estrutura do mercado e a dinâmica da concorrência.

Dosi considera que o progresso técnico é cumulativo, portanto as empresas que adquiriram maior capacitação técnica são as que estão em melhores condições de inovar (cumulatividade); que as diferenças existentes entre os vários mercados oferecem maiores ou menores oportunidades para a inovação e que o estímulo inovativo está diretamente relacionado a apropriabilidade privada dos seus resultados. Dessa forma, ele define a estrutura de mercado como resultado de inovações passadas, que permitiram o crescimento de determinadas empresas bem como o grau de concentração e o tamanho daquele mercado. Por outro lado, essa mesma estrutura e as assimetrias nela existentes, colocam-se agora como condicionantes da capacidade de inovar (oportunidades, apropriabilidade, etc).

Nesses termos, a abordagem de Dosi apresenta forte viés Schumpeteriano, uma vez que mesmo essas assimetrias são encaradas como resultado de atividades tecnológicas (inovativas) as quais acabam por dar configuração aos mercados¹¹.

Ao endogeneizar a estrutura de mercado, considerando que o tamanho e o grau de concentração do mesmo, não são variáveis independentes, mas função de inovações anteriores, bem como o "*feedback*" existente nesse processo e, ao considerar, ainda, a existência de mecanismos de seleção que condicionam o paradigma e a trajetória seguida pela mudança tecnológica, podemos concluir que a abordagem apresentada por Dosi supera as visões "*demand-pull*" e "*technology-push*", na medida em que

¹¹Poderíamos fazer ainda uma analogia entre inovações radicais e paradigmas, embora o conceito de inovação radical, para Schumpeter seja bem mais amplo, enquanto o paradigma pode ser mais restrito, aplicando-se a apenas um setor, por exemplo. Seguindo essa analogia, à trajetória corresponderiam as inovações incrementais. É certo, entretanto, que uma inovação radical corresponde a uma mudança de paradigma, embora uma inovação que implique em mudança de paradigma, em função do seu alcance, possa não ser considerada uma inovação radical.

apresenta os elementos que nos permitem compreender, de forma realista, a complexidade, a autonomia relativa e o elevado grau de incerteza presentes no processo inovativo.

Tal análise pode ser sofisticada a partir da introdução do conceito de rede-tecnô-econômica. Esse conceito é apresentado por Callon como instrumento para explicar as razões que levam certas trajetórias tecnológicas a se desenvolverem com sucesso, se tornando predominantes em determinados contextos, as causas de sua estabilização e quais os fatores que levam ao surgimento de novas trajetórias.

3.3.3 Callon: o progresso técnico como fruto das condições sociais

Se é certo que os atores humanos e os grupos sociais ocupam papel central no desenvolvimento das forças produtivas, e esse papel tem sido objeto privilegiado da análise sociológica, a grande novidade do enfoque de Callon é a introdução de atores não-humanos na análise, o que lhe permite superar, em certo sentido, a questão de porque uma trajetória tecnológica muitas vezes aparece como uma auto-determinada profecia, sem cair no simplismo de acreditar que essa trajetória perdura tão somente porque as pessoas que a produzem assim o acreditam (Mackenzie, 1992:32).

A rede tecno-econômica é, assim, definida como um conjunto coordenado de atores heterogêneos e articulados, que interagem entre si e que compartilham o objetivo de gerar conhecimento, o qual, por sua vez, leva à produção de bens e serviços para o mercado, ou, mais especificamente: "a rede tecno-econômica (RTE) é um coordenado leque de atores heterogêneos - por exemplo, laboratórios públicos, centros de pesquisa tecnológica, empresas, organizações financeiras, consumidores e governo - que participam coletivamente na concepção, desenvolvimento, produção ou difusão de procedimentos para a produção de bens e serviços, alguns dos quais darão origem a transações mercantis" (Callon, 1992:73).

Para tanto, as RTEs são articuladas e organizadas a partir de três pólos distintos, o científico, o técnico e o mercado.

No pólo científico estão os atores envolvidos na produção do conhecimento básico, tais como universidades, centros e instituições públicas e privadas de pesquisa, laboratórios industriais de pesquisa básica etc.. No pólo técnico concentram-se aqueles que se ocupam da concepção, desenvolvimento e transformação de artefatos destinados ao atendimento de fins concretos específicos. Nesse pólo estão os laboratórios técnicos das empresas, os centros de pesquisa aplicada, as plantas piloto, os produtores de projetos-piloto, protótipos e patentes etc.. Finalmente, no terceiro pólo (mercado), estão os usuários, os quais, explícita ou implicitamente expressam demandas ou necessidades e que buscam a satisfação das mesmas.

Cada um desses pólos congrega diferentes membros (atores), que por sua vez têm metas e procedimentos distintos, mas que se relacionam entre si além de interagirem com atores de outros pólos. Os "*links*" que se estabelecem a partir dessa interação de atores, que muitas vezes apresentam objetivos iniciais diversos e até mesmo conflitantes, é que vão permitir a constituição, a organização e o desenvolvimento de uma RTE.

A partir da existência desses elos é que podemos explicar como atores, que aparentemente vivem em mundos completamente diferentes, conseguem estabelecer, dentro de determinados contextos, um espaço comum que lhes permita agir conjuntamente em busca de um mesmo objetivo.

Nesse sentido, é bastante elucidativo o exemplo de um pesquisador de termodinâmica, num laboratório universitário, que pode ter, dentro de um certo contexto, objetivos comuns aos de um general preocupado com a produção de tanques de guerra e que passam a interagir, juntamente com outros atores, para a produção de motores cerâmicos para a indústria bélica.

Esse relacionamento entre os diversos atores é estabelecido a partir da existência de intermediários, ou seja, de canais de comunicação. Esses canais podem ser qualquer informação codificada em palavras através de um bem material (textos, livros etc.), artefatos técnicos (equipamentos, máquinas, bens de consumo, etc) ou ainda, como diz

Callon: "grupos organizados de entidades não-humanas as quais cooperam na execução de certas funções, realizando certas tarefas" (Callon, 1992:75).

Além desses, podem ser intermediários, ainda, o dinheiro "em todas as suas formas" e os seres humanos e suas capacitações adquiridas (conhecimento, know-how).

Por outro lado, a distinção entre atores e intermediários pode parecer difusa nas situações em que uma mesma pessoa pode ser ator em determinado momento e intermediário em outro.

Mas a questão central para o entendimento da RTE provém de um outro elemento. O relacionamento entre os diversos atores da rede, através dos intermediários, implica numa certa "tradução" que esses atores fazem entre si, ou seja, cada ator procura traduzir outros atores e intermediários, definindo-os de maneira inteligível para si¹². Essas traduções, e a forma como ocorrem são fundamentais para a existência de interconexões da rede, bem como vão definir o seu grau de convergência¹³ e irreversibilidade¹⁴.

¹²Como dizem os italianos, "traduttore-traditore", ou seja, toda tradução implica numa traição. As traições existentes numa rede são fatores que ampliam as possibilidades de incerteza e indeterminação na mesma.

¹³ Por **convergência**, podemos entender o grau de acordo engendrado pelo conjunto de traduções. É o que vai estabelecer, em última instância, as fronteiras de uma rede. Ela será tanto maior quanto menor forem as controvérsias entre as traduções, ou seja, quanto mais semelhantes forem as traduções dos diversos atores. Além disso, a convergência será tanto maior quanto mais forte forem as regras, leis e convenções regulatórias estabelecidas na rede (coordenação), isto é, quanto maior for a amplitude, o caráter restritivo, a severidade e a possibilidade de aplicação em qualquer tempo das regras estabelecidas, fatores que limitam o universo das possibilidades de tradução. As fronteiras da RTE acabam por ser assim estabelecidas.

¹⁴ A **irreversibilidade** de uma RTE provém do fato de que a existência de uma tradução, por si só, limita e torna improváveis traduções alternativas, ao mesmo tempo que condiciona as traduções futuras. Nesse sentido, a trajetória de uma rede está mais ou menos condicionada pelo caminho até então percorrido.

A dinâmica de uma RTE pode ser percebida a partir da análise de seu tamanho (quantidade de atores envolvidos) de seu grau de convergência e pela sua irreversibilidade. redes altamente convergentes e de grande irreversibilidade tendem a ser mais previsíveis e rotineiras, enquanto o oposto (baixa convergência e irreversibilidade) implicam num maior questionamento da própria identidade dos atores, o que as torna fortemente imprevisíveis.

Ultrapassando os enfoques tradicionais da sociologia, que tem como objeto privilegiado os efeitos e não as causas da mudança tecnológica, o conceito de redes tecno-econômicas, como apresentado por Callon se apresenta como uma nova perspectiva para o entendimento dos fatores determinantes do processo inovativo e do caráter progressivo do sistema, a partir do nível microeconômico.

Em primeiro lugar, porque introduz incerteza à análise, o que por si só significa maior realismo. Mesmo em redes de elevada convergência e irreversibilidade, o que representaria a hegemonia de um determinado paradigma tecnológico, nas quais os comportamentos apresentam maior previsibilidade, a possibilidade de traduções diversas estará sempre presente, como fator de desestabilização.

Outro fator que merece destaque diz respeito às influências que cada ator pode ter sobre os demais atores e sobre o comportamento da rede. Da mesma forma, as transformações ocorridas na estrutura da rede têm reflexos no comportamento e nas traduções dos atores, o que leva a novas modificações na rede e assim, sucessivamente. Nesse sentido, o processo inovativo aparece com todo seu dinamismo e indeterminação.

Finalmente, ao introduzir elementos humanos e não-humanos na RTE, Callon nos oferece um instrumento poderosíssimo para o entendimento da mudança tecnológica e do progresso técnico. Ao mesmo tempo em que destrói a falácia da auto-determinação tecnológica, na medida em que a rede é constituída por seres humanos, que pensam e

agem como tais, e que, portanto não são totalmente previsíveis, a RTE, ao considerar atores e intermediários não-humanos, limita e constantemente redefine o papel dos indivíduos, permitindo a consideração dos aspectos técnicos associados a geração de tecnologias bem como a sua difusão.

Ao considerar o progresso técnico como fruto de condições sociais associadas ao estado atual da técnica e ao mostrar como as estruturas existentes influenciam e ao mesmo tempo sofrem o impacto do comportamento dos atores, que por sua vez interagem entre si, o conceito de RTE, como apresentado por Callon significa um avanço em direção ao maior realismo além de permitir uma abordagem dinâmica do processo de inovação tecnológica.

3.3.4. Os evolucionistas: o progresso como resultado do “darwinismo econômico”

No livro *A Origem das Espécies*, publicado em 1859, Charles R. Darwin procurou demonstrar que as espécies não são objeto de uma criação independente e imutável, mas sim resultado de sucessivas transformações adquiridas e transmitidas hereditariamente, nas quais os mecanismos de "seleção natural" exercem papel fundamental na determinação das características que garantem a sobrevivência de cada uma delas. É um processo natural extremamente lento e aleatório, no qual o meio ambiente e suas transformações exercem freqüentes pressões sobre as espécies, as quais obrigam-nas a constantes adaptações e à aquisição de caracteres que garantem a sua sobrevivência, os quais, por sua vez, são geneticamente transmitidos a seus descendentes. Assim sendo, a carga genética, a forma e os hábitos das diferentes espécies bem como sua capacidade de sobrevivência podem ser explicados através desse processo de transformação, pelo qual a natureza parece buscar um sistema de equilíbrio entre as diferentes formas de vida e destas com o meio ambiente.

Esse processo de seleção é o elemento que nos permite explicar, na biologia, as razões que provocam a extinção de certas espécies e o surgimento de outras.

Embora tenha perdido espaço entre os biólogos, devemos considerar ainda a hipótese Lamarckiana, na qual os organismos são capazes de desenvolver características adaptativas "intencionais", ou seja, que o desenvolvimento de certas habilidades acabam por gerar mutações genéticas no sentido de torná-los mais aptos à sobrevivência, as quais acabam por serem transmitidas a seus descendentes.

A partir dessa "analogia biológica" Nelson e Winter (1982) vão procurar explicar como e porque certas empresas crescem, umas mais rapidamente que as outras, enquanto muitas desaparecem, quais os elementos que explicam a necessidade e a capacidade de inovar dessas firmas, bem como o papel desempenhado pela mudança tecnológica e pela estrutura dos mercados na dinâmica capitalista. O trabalho desses autores nos permite afirmar que, embora concordem com Schumpeter quanto ao fato de que o importante para o entendimento do Capitalismo não é estudar como o sistema se reproduz mas sim como ele se transforma e se desenvolve (Schumpeter, 1943), e, dessa forma, atribuem papel fundamental às inovações, Nelson e Winter têm como preocupação central superar a lacuna deixada por aquele autor, no que diz respeito aos determinantes e ao "*timing*" do processo de geração das inovações. Em outras palavras, apenas considerar a inovação como "fenômeno fundamental" do Capitalismo não é suficiente para a teoria econômica, é preciso explicá-la.

Nesse contexto, o sucesso ou fracasso de uma firma, bem como sua sobrevivência, dependem da sua capacidade de competir e de se adaptar às condições do mercado ou ainda, de como o mercado avalia e seleciona, dentre as diversas opções de produtos e tecnologias, aquelas que vão se desenvolver e as que estão condenadas a desaparecer. Por outro lado, esses processos de mutação/inovação acabam por refletir também no ambiente (mercado), transformando-o, e criando novas condições que passam também a exigir outras aptidões para a sobrevivência, inserindo permanente dinamismo ao sistema. Finalmente, cabe acrescentar que esse "processo de seleção" contém elevado grau de incerteza, como também ocorre na "seleção natural", embora não seja tão aleatório quanto este, uma vez que o desenvolvimento tecnológico não pode ser considerado como algo inteiramente randômico.

Por outro lado, o enfoque evolucionista avança, com relação à teoria neoclássica, no sentido de acrescentar maior realismo à análise econômica na medida em que abandona os pressupostos do comportamento maximizador de lucros de curto prazo por parte das empresas¹⁵ bem como da tendência do sistema ao equilíbrio estável. Em outras palavras, isto significa dizer que, ao considerar a incerteza como algo inerente ao Capitalismo onde nem todas as variáveis podem ser conhecidas ou previsíveis de antemão, o sistema se apresenta como intrinsecamente indeterminado e dinâmico.

De acordo com Nelson e Winter, as firmas possuem, a cada momento, um conjunto de capacitações e regras de decisão que constituem não um permanente comportamento maximizador, mas sim rotinas, ou seja, comportamentos herdados do passado. Dentro da analogia proposta pelos autores, essas rotinas corresponderiam à "carga genética" na medida em que são características intrínsecas à cada uma das firmas e que definem ou influenciam seus padrões de comportamento¹⁶. Segundo os autores, essas rotinas podem ser *de operação*, relativas à operação diária da firma, tais como rotinas de compras, de administração de estoques, relacionamento com fornecedores e clientes, sistemas de turnos etc.; *de investimento*, são aquelas ligadas à ampliação da capacidade instalada, ou seja, são rotinas presentes às decisões de investimento (projetistas, fornecedores, transplante de mecanismos de operação para novas plantas etc.) e *processos de busca* que são rotinas que buscam aprimoramento dos procedimentos e das decisões internas e que, por sua vez, provocam alterações nas rotinas existentes. Essas rotinas estão particularmente ligadas às áreas de P&D e a outras atividades de

¹⁵De acordo com a teoria neoclássica, as empresas buscam maximizar os lucros no curto prazo. Para tanto devem escolher, racionalmente, entre as diversas alternativas disponíveis (*choice set*), e fazem isto com base em previsões racionais quanto aos resultados de cada uma delas. A idéia de que existe um leque de alternativas e que o comportamento maximizador é uma ação de escolha dentre elas implica numa abstração da incerteza, a qual é inerente ao sistema econômico. Na prática, as empresas desconhecem todas as alternativas possíveis além do fato de que a alternativa escolhida nem sempre tem os efeitos anteriormente previstos.

¹⁶Essa visão é bastante semelhante àquela apresentada por Penrose, quanto aos determinantes internos da expansão, na qual as empresas são vistas como um conjunto de recursos, com regras e procedimentos herdados. Para a autora a existência permanente de serviços produtivos não utilizados pela empresa constituiriam um dos elementos de estímulo ao seu crescimento. (Penrose, 1959).

reestruturação organizacional, como, por exemplo, implantação de sistemas just in time, kanban etc..

Os processos de busca poderiam ser comparados, analogamente, aos processos de "mutação genética" Lamarckiana. Não obstante, embora essas ações de busca possam tender à obtenção de ganhos de escala latentes ou à mecanização de operações, isto não significa dizer que há uma aproximação com a idéia de equilíbrio neoclássica. Pelo contrário, a incerteza inerente às atividades de P&D, os diversos graus de aleatoriedade existentes entre as várias empresas e setores e as características da base científica e tecnológica de cada uma delas indicam o claro sentido da indeterminação do sistema.

Outro elemento fundamental do enfoque evolucionista diz respeito ao "ambiente de seleção", ou seja a estrutura institucional no qual a concorrência entre as diversas firmas vai operar e que para os autores pode ser classificado em duas categorias, *market*, no qual o mercado exerce papel fundamental na definição de que empresas, tecnologias ou produtos vão sobreviver ou não, bem como no ritmo de adoção e difusão de inovações, e ambientes *non-market*, no qual interagem o Estado, partidos políticos e organizações não produtivas, no sentido econômico.

O ambiente de seleção, da mesma forma que na teoria Darwinista, cumpre papel fundamental na definição de quais empresas ou inovações vão ter sucesso ou fracasso, bem como sobre a evolução e os limites de determinada trajetória tecnológica.

Estão relacionados com o ambiente de seleção, por exemplo, as preferências dos consumidores, os elementos regulatórios (leis, patentes etc.), a natureza dos custos e benefícios considerados pelas diversas organizações inovadoras, as diferentes relações entre o lucro e a expansão das empresas, os mecanismos de difusão das inovações etc..

Nestes termos, a interação entre os processos de busca e o ambiente de seleção revela o caráter dinâmico do sistema. Os processos de busca levam à introdução de inovações que, ao sofrerem os efeitos do ambiente de seleção acabam por provocar modificações na estrutura, que por sua vez exigem novos comportamentos por parte das empresas

(novos processos de busca) e assim sucessivamente. Dessa forma, a estrutura do mercado é, ao mesmo tempo, causa e resultado do comportamento das firmas e está em constante processo de transformação.

Embora, e os próprios autores reconhecem, a teoria evolucionista ainda esteja num estágio inicial e necessite maior aprofundamento¹⁷ os elementos apresentados são suficientes para revelar o caráter dinâmico do enfoque e abrem a possibilidade para a construção de um marco teórico alternativo para a análise dos determinantes do processo de inovação.

3.4. Capitalismo e progresso

Em todas as abordagens acima apresentadas nota-se, claramente, a existência de mecanismos que impulsionam as empresas capitalistas a introduzirem inovações nos processos produtivos e nos produtos. Esse movimento contínuo de aperfeiçoamento da estrutura produtiva é a fonte na qual se nutre o paradigma do progresso.

O crescimento nas quantidades produzidas bem como o constante aparecimento de novos produtos, além da introdução de melhoramentos nos produtos já existentes, deixa transparecer a idéia de que a sociedade está continuamente progredindo e que as situações de desconforto estão sendo superadas pela dinâmica da economia.

Assim sendo, o paradigma do progresso encontra, no próprio sistema capitalista, forças que comprovam sua veracidade. Mesmo os poucos adeptos ainda existentes do paradigma da decadência histórica acabam tendo que concordar com a existência de um avanço, ou um progresso, nas condições materiais da sociedade.

¹⁷Saviotti e Metcalfe apresentam como "questões não resolvidas" pelo enfoque evolucionista as dificuldades em elaborar um conjunto de ferramentas coerentes, em função do ecletismo das fontes inspiradoras, o risco ao reducionismo e ao empirismo, o baixo poder preditivo, a questão da intencionalidade aplicada às organizações e a necessidade de uma taxinomia com relação às estratégias de inovação. (Saviotti e Metcalfe, 1991)

Como foi dito anteriormente, a hegemonia do paradigma do progresso se baseia numa via de duas mãos. Por um lado, o modo de produção capitalista contém uma lógica que leva a constantes modificações nas condições materiais de produção que acabam legitimando a idéia de um progresso contínuo, lógica esta que foi apresentada neste capítulo. Por outro lado, o próprio sistema capitalista necessita da existência do paradigma para garantir sua legitimidade, conforme veremos a seguir.

4. O PARADIGMA DO PROGRESSO E A LEGITIMAÇÃO DO CAPITALISMO

No capítulo anterior foram explicitados, a partir das contribuições de diversos autores, tanto no nível macro como no microeconômico, os mecanismos que explicam o caráter progressivo do sistema capitalista e o impulso à contínua transformação das forças produtivas. Foi revelado, assim, que o modo de produção capitalista tem um caráter inerentemente progressivo, caráter este que acaba por fortalecer e sustentar o paradigma do progresso.

Pode-se dizer, com isto, que o paradigma do progresso necessita, para sua hegemonia, das profundas e constantes transformações que decorrem da acumulação capitalista.

O que se pretende, neste capítulo, é mostrar o outro aspecto dessa questão, qual seja, por que o sistema capitalista necessita da hegemonia do paradigma do progresso para a legitimação da dominação e subordinação da classe trabalhadora à lógica da acumulação e, ainda, como o Capitalismo consegue se colocar como única alternativa para se alcançar o futuro luminoso subjacente à idéia de progresso.

Nesse sentido, podemos afirmar o triunfo do paradigma do progresso foi acompanhado de um verdadeiro processo de secularização da sociedade ocidental. Para que a crença na idéia de progresso se tornasse dominante, foi necessário o afastamento de Deus e da Providência dos negócios humanos.

Esse afastamento teve como causa o império do racionalismo e do empirismo, como instrumentos filosóficos que garantissem ao homem, e não ao divino, o papel de agente ativo das transformações sociais.

No entanto, esses instrumentos, bandeiras das revoluções burguesas, além de colocar em xeque a coesão social anteriormente assentada no autoritarismo e no misticismo,

como base do conhecimento humano, representavam um perigoso obstáculo à legitimação da nova forma de dominação.

Ou, nas palavras de Celso Furtado:

“Nesta sociedade tudo podia ser posto em dúvida e a coesão social passava a depender mais da visão de futuro do que da memória do passado. Esta visão de futuro encontrou sua expressão definitiva na idéia de progresso. Se a humanidade é perfectível *ad infinitum*, como acreditava Condorcet, a idéia de progresso poderá unir os homens de maneira mais sólida que a antiga fé religiosa.” (Furtado, 1980:1)

Uma vez que a revolução industrial foi resultado de um processo de ascensão de uma classe social que tinha na acumulação sua própria fonte de prestígio e força política, e que essa mesma acumulação levava a uma contínua diversificação de produtos e à mudanças nos hábitos de consumo, o que levou, por sua vez, a uma verdadeira revolução nos padrões culturais, teve como resultado a mudança do próprio conceito de felicidade que passa a se confundir com a posse de bens materiais, sinônimo de ascensão social e de progresso.

Nas palavras de Marx,

“... a riqueza das sociedades em que domina o modo de produção capitalista aparece como uma imensa coleção de mercadorias, e a mercadoria individual como sua forma elementar.” (Marx, 1867:45)

Mas, um sistema que trazia no seu bojo enormes contradições, que modificava sobremaneira e com velocidade espantosa a sociedade e que impunha a dominação de uma classe sobre outra não poderia encontrar legitimidade no passado ou nos seus deuses. A revolução burguesa, afinal, se impunha sobre os valores desse passado e, portanto, só poderia encontrar legitimidade na promessa de um futuro melhor.

É aí que o paradigma do progresso cumpre um papel fundamental, legitimando o novo modo de produção, ao apresentar um futuro luminoso como perspectiva, ao menos àqueles que se incorporarem à nova ordem reinante, o que significa dizer, em outras palavras, que se submeterem à lógica da acumulação.

“Em uma sociedade em que grupos e classes sociais, com interesses antagônicos, adquirem progressivamente uma percepção de suas posições respectivas e uma visão do todo social - processo inevitável em uma sociedade secularizada -, as estruturas de privilégios passam a ser transparentes e, por conseguinte, permanentemente ameaçadas, e tendem a surgir forças centrífugas com a tomada de consciência de antagonismos que se agravam. As lutas de classes, que em sociedades submetidas a formas tradicionais de dominação se manifestam sob a forma de explosões ocasionais e da opressão, surgirão agora como um processo intermitente, exigindo um marco institucional que as discipline. Nestas sociedades estruturalmente instáveis, com contradições internas que parecem condená-las a um fim catastrófico, a idéia de progresso há de constituir a célula mãe de um tecido ideológico que servirá de vínculo entre grupos sociais antagônicos.” (Furtado, 1980:2)

À medida em que foram sendo destruídas as bases em que acontecia a legitimação anterior, assentada no misticismo e no autoritarismo, a questão política fundamental passou a ser a construção de uma nova base de sustentação à legitimação política burguesa.

Era preciso o convencimento de todos os membros da sociedade de que também eles teriam a perder com uma nova mudança nas regras do jogo ou ainda, que todos teriam a ganhar com o desenvolvimento da acumulação.

A acumulação capitalista precisava se colocar, assim, como única alternativa viável para garantir o atendimento das necessidades das massas e os obstáculos a essa acumulação, que resultariam no desemprego ou na queda na produtividade, passavam a ser vistos como obstáculo a esse atendimento. Ou seja, era preciso convencer as

classes dominadas que, mesmo elas, teriam, com o desenvolvimento da indústria capitalista, condições de adquirir os bens materiais necessários à sua felicidade. Nesse sentido, a educação pública teve papel importante, difundindo os ideais da racionalidade como superiores aos ideais do passado místico e apresentando o Capitalismo como manifestação dessa racionalidade.

A burguesia passaria a ser vista, dessa forma, como a classe portadora de um projeto social que poderia resultar na melhora dos padrões de vida de toda a sociedade, na medida em que é a classe que pode conduzir a acumulação e portanto o próprio progresso.

Resta mostrar, agora, de que forma esse mesmo modo de produção consegue ser confundido com o próprio progresso, consegue imbuir-se da própria idéia de racionalidade, e, assim, ser apreendido como portador de uma razão inquestionável.

A chave para elucidar esta questão está no próprio desenvolvimento das forças produtivas e na produção e utilização de uma tecnologia imbuída de conhecimento científico e racionalidade que a legitimam. Um processo que começa no período apresentado por Marx como “grande indústria” e que perdura até os dias de hoje.

Durante os três séculos que precederam a revolução industrial, e mesmo durante seu período inicial, houve muito pouca evolução no que diz respeito ao desenvolvimento das forças produtivas. O crescimento do excedente ocorrido nesse período tem como causa, muito mais a expansão comercial e incorporação de novos mercados do que mudanças significativas nos processos produtivos.

É a partir da “grande indústria” que as transformações na base produtiva se acentuam e é que o Capitalismo encontra, no desenvolvimento tecnológico, o instrumento que lhe garantirá a legitimidade para apresentar-se como portador do progresso, ou ainda, como única alternativa para a superação dos obstáculos a um futuro luminoso para toda a sociedade.

O conceito de "grande indústria" diz respeito a um certo regime de produção, uma forma de organização que domina a ordem econômica, as condições de crescimento e a distribuição da renda, e, por conseguinte, domina a ordem social.

Embora esteja centrado na forma com que se organiza a produção, o conceito de "grande indústria" tem uma abrangência bem maior. Nas palavras de Mantoux:

"A grande indústria na ordem econômica, a ciência positiva na ordem intelectual, a democracia na ordem política, são as forças mestras que dirigem o movimento das sociedades contemporâneas" (Mantoux, 1927:6).

Na base desse processo está a fábrica. Um sistema de máquinas articuladas, movidas por uma força motriz regular e controlável, dispostas num mesmo local, produzindo ininterruptamente, sob o controle de um mesmo capitalista. Nesse ambiente, trabalhadores, homens e mulheres, adultos e crianças, realizam um trabalho parcializado e repetitivo, num ritmo e intensidade crescentes.

A lógica que movimenta esse sistema é a lei do lucro, da produção e venda de mercadorias e, portanto, da acumulação capitalista.

Mas o processo não se restringe à fábrica. A divisão capitalista do trabalho tende à generalização da mercadoria. Novos ramos produtivos surgem. As matérias primas também se transformam em mercadorias. Um tecido industrial se forma e a produção se fragmenta em um verdadeiro sistema de fábricas que se complementam ou concorrem entre si na busca do lucro.

No bojo desse processo, um contingente de pessoas, desprovido de meios de produção, vende sua força de trabalho, em troca dos meios de subsistência, do salário. A divisão e o controle do processo de trabalho se acentuam. O saber operário é absorvido pelo capital e direcionado para ampliar a capacidade do capital de extração de mais-valia.

As discrepâncias se acentuam. Ao lado de uma classe que se enriquece continuamente, desfrutando de um padrão de vida bastante elevado, milhões de pessoas, submetidas a um ritmo de trabalho cada vez mais intenso e a uma subsistência precária, se comprimem em habitações miseráveis, em bairros sem infra-estrutura. A cidade capitalista do final do século XIX, reflete o caráter antagônico do sistema e seus mecanismos perversos de distribuição da riqueza. A acumulação e a concentração de capital têm como contrapartida o empobrecimento e a miséria dos trabalhadores. Aos bairros amplos e luxuosos da burguesia se contrapõem a feiúra, o mal cheiro, o aperto e a pobreza das vilas operárias.

Mas a dinâmica da "grande indústria" não se esgota nas cidades. Mercadorias têm que ser vendidas, novos mercados precisam ser conquistados, novos produtos devem ser criados.

A distribuição e circulação de mercadorias impulsiona a indústria de transportes, o comércio e a agricultura. O Capitalismo se estende para além da indústria, revolucionando as relações sociais, impondo novas demandas e novas formas de organização para a sociedade.

A concorrência intercapitalista leva à concentração e à centralização do capital, surgindo as grandes corporações industriais ou, como diz Mantoux (1927:4), verdadeiros "estados industriais", que não podem se limitar a um mercado regional ou nacional. A "grande indústria" acaba por transformar o mundo num enorme mercado, disputado por gigantescas corporações, atuando nos mais diversos setores produtivos e submetendo outros povos à lógica e à organização capitalista.

Nesse sentido, a partir das relações de produção, uma forma específica de organização da sociedade se estabelece, na qual classes sociais antagônicas interagem, sob a lógica da acumulação, e onde os agentes fundamentais de transformação são as grandes empresas capitalistas e sua busca permanente de lucros.

Dentro desse quadro, novas perspectivas e objetivos são colocados para a ciência. Se até então suas relações com o aparato produtivo eram bastante tênues e difusas, a

partir das duas últimas décadas do século XIX a ciência passa a ocupar papel cada vez mais importante na dinâmica e nas transformações da concorrência capitalista¹⁸. A produção vai se tornando cada vez mais científica, ao mesmo tempo em que o conhecimento mais profundo das leis da física, da química, etc., substitui o saber empírico e as tradições dos operários e incorpora ao trabalho a utilização consciente e sistemática das leis naturais. O estreitamento das relações entre o sistema produtivo e a ciência é fator básico da expansão capitalista no século atual.

É sob esse prisma que Braverman (1974:8) afirma:

"...a ciência é a última -- e depois do trabalho a mais importante -- propriedade social a converter-se num auxiliar do capital. A história de sua conversão da esfera dos amadores, filósofos, latoeiros e pesquisadores de conhecimento para seu estado atual altamente organizado e prodigamente financiado é amplamente a história de sua incorporação às firmas capitalistas e organizações subsidiárias".

Essa diferença entre a ciência, como propriedade social e enquanto propriedade do capitalista, no plano central da produção, é marcante, quando comparamos o papel da mesma na Revolução Industrial do século XVIII e seus desdobramentos até meados do século seguinte, com o papel por ela exercido a partir das duas últimas décadas do século XIX.

Embora a contribuição da ciência para a revolução industrial tenha sido significativa, sua conexão com a produção era, até então, em geral, difusa e indireta. Primeiro porque a ciência ainda não tinha sido reestruturada pelo Capitalismo e continuava fundamentalmente nas universidades sob a supervisão de pesquisadores curiosos e generalistas e, em segundo lugar, porque a ciência normalmente vinha "a reboque" da

¹⁸A situação foi um pouco diferente no que diz respeito ao processo de industrialização alemão, onde desde o início do século XIX, com a fundação da Universidade de Berlim, os vínculos entre a comunidade científica e o aparato produtivo já são bastante fortes.

técnica, ou seja, a ciência não tinha tomado a dianteira da indústria, ficando atrás das artes industriais e surgindo, na maioria das vezes, como consequência delas.

É o caso, por exemplo, da máquina a vapor, inovação fundamental para a industrialização, cuja invenção teve muito pouco embasamento nos conhecimentos científicos da época, mas, pelo contrário, toda a termodinâmica se desenvolveria como resultado de observações empíricas dos métodos de engenharia e produção.

A nova forma de relacionamento entre ciência e produção foi decorrente dos avanços em quatro áreas principais: aço, eletricidade, petróleo e motores à explosão. Nesses campos a pesquisa teórica tinha influência fundamental, o que demonstrou às grandes corporações capitalistas o potencial e a importância da ciência como meio de acumulação de capital.

O processo de concentração e centralização do capital, com a formação dos grandes oligopólios, deslocou o eixo da concorrência capitalista, dos preços para a inovação e a diferenciação de produtos, nos quais a ciência tem papel vital. A inovação não pode mais ser fruto de inventores geniais, exigindo esforços sistemáticos de pesquisa e desenvolvimento, o que levou aquelas empresas a constituírem seus próprios laboratórios, com a contratação de cientistas e pesquisadores.

Além disso, a maior complexidade e precisão das máquinas e equipamentos industriais, aliada às pressões da concorrência, levou à busca incessante na redução de custos e aumento da eficiência, obrigando a um maior conhecimento da própria maquinaria, dos produtos e processos. Esse mecanismo de retroalimentação ciência/produção termina por levar ao surgimento de novos materiais e produtos, cuja produção só se torna possível a partir da constituição de novos setores industriais, que só puderam existir a partir da evolução científica.

A importância do desenvolvimento científico nessa nova etapa da concorrência capitalista pode ser evidenciada a partir do exemplo da Alemanha, no final do século passado e início do atual. Um sistema de ensino e pesquisa, consolidado desde o século XVIII, altamente organizado e financiado pelo Estado, foi de importância vital para a

expansão industrial alemã naquele período. Com escassos recursos naturais, sem um império colonial e com capitais mais restritos, a Alemanha consegue desbancar, em vários setores, a superioridade da indústria inglesa. O estágio avançado do conhecimento científico, a forte integração entre a ciência e a técnica produtiva e o elevado nível educacional de sua população foram, sem dúvida, fundamentais para a ascensão industrial alemã.

Em resumo, podemos concluir que a própria evolução do sistema capitalista, concentrando e centralizando o capital, levou a uma redefinição da própria concorrência intercapitalista, conduzindo à incorporação da ciência como meio de produção. Revela-se, assim, o caráter progressivo do sistema, que busca constantemente revolucionar suas bases produtivas. Esse caráter vai se manifestar, durante todo o século XX, na constituição de enormes e articulados sistemas de pesquisa e desenvolvimento, com financiamento maciço do Estado e dos capitalistas, na busca incessante de aprimoramento da organização e dos processos produtivos e na criação de novos materiais e produtos¹⁹. A ciência torna-se assim, crucial para o desenvolvimento industrial e para a acumulação de capital.

Ou, como nos diz Rosenberg (1982:159): “... o processo de industrialização transforma inevitavelmente a ciência em uma atividade mais e mais endógena através de sua crescente dependência da tecnologia. Considerações tecnológicas (...) são um forte determinante da alocação de recursos científicos. Portanto (...) um modelo promissor para entender os avanços científicos é aquele que combina a *lógica* do progresso científico com uma consideração de custos e recompensas que surgem na vida diária e que estão ligados à ciência através da tecnologia.”

A incorporação da ciência como força produtiva cumpre, dessa forma, papel fundamental para que o sistema capitalista apareça perante o senso comum como o portador do progresso.

¹⁹Não deve ser esquecido o importante papel que a ciência teve para a guerra, o que, inclusive, justificou os primeiros esforços mais concentrados de investimentos em pesquisa e o grande exemplo dessa articulação de interesses públicos e privados em torno da pesquisa científica foi o Projeto Manhattan, que culminou com a descoberta da bomba atômica.

A neutralidade e a autodeterminação da ciência parecem fazer parte desse senso comum. A ciência como produto de cientistas abnegados e idealistas, que buscam o conhecimento “por si” e que trabalham em laboratórios públicos de pesquisa e universidades, seguindo uma lógica própria, dada pela dinâmica interna do progresso científico, tem sido a visão predominante para a maioria das pessoas, o que, por sua vez, constitui forte justificativa para o maciço apoio dado pelo Estado à pesquisa.

Uma vez que a ciência tem como características a distinção e o distanciamento entre o cientista (sujeito) e o objeto estudado, a capacidade de excluir da análise os elementos subjetivos (na medida em que a observação, experimentação e interpretação procuram alcançar o objeto como modelo aproximado da realidade) e como os resultados obtidos independem dos humores e paixões dos cientistas, o senso comum social tende a considerar a ciência como neutra e imparcial. Essa visão tem permeado a história da sociedade ocidental, embora, como nos diz Chauí, no passado o senso comum visse o cientista mais como inventor e gênio solitário, enquanto hoje essa visão se assemelha mais à de um engenheiro e mago “em roupas brancas, no interior de grandes laboratórios repletos de objetos incompreensíveis, rodeado de outros cientistas, fazendo cálculos misteriosos diante de dezenas de computadores.”(Chauí,1994:282)

É sobre esse senso comum que a afirmação de Rosenberg apresentada anteriormente, vem lançar sua luz, iluminando uma face da ciência, oculta para a maioria das pessoas e mesmo para grande parte dos cientistas²⁰, a da sua transformação em mercadoria e em importante força produtiva, e a subordinação real da ciência à lógica da acumulação capitalista: “tanto na visão anterior - o cientista como inventor e gênio

²⁰Mesmo para os economistas, que se defrontam com as próprias leis da acumulação capitalista como objeto de estudo, essa face tem permanecido obscura. Para grande parte deles, a ciência aparece como uma variável exógena ao processo de produção. Nesse sentido, o conhecimento científico aparece ainda como um bem que pode ser utilizado por outros sem qualquer custo adicional e como algo de difícil apropriabilidade, além de apresentar elevado grau de incerteza quanto ao seu sucesso. Em outras palavras, o conhecimento científico não pode ser considerado “mercadoria” mas sim um bem público, não estando sujeito às leis de mercado, o que, mesmo para os economistas liberais, justifica a forte intervenção estatal na pesquisa científica. (Callon,1993)

solitário - quanto na atual - o cientista como membro de uma equipe de engenheiros e magos -, o senso comum vê a ciência desligada do contexto das condições de sua realização e de suas finalidades. Eis porque tende a acreditar na neutralidade científica, na idéia de que o único compromisso da ciência é com o conhecimento verdadeiro e desinteressado e a solução correta de nossos problemas. A ideologia cientificista usa essa imagem idealizada para consolidar a neutralidade científica, dissimulando, com isso, a origem e a finalidade da maioria das pesquisas, destinadas a controlar a Natureza e a sociedade segundo os interesses dos grupos que controlam os financiamentos dos laboratórios"(Chaui,1994:282).

A percepção dessa outra face exige o entendimento de outras questões: por que, ao contrário dos sistemas que o precederam, o Capitalismo cria incentivos tão poderosos à mudança tecnológica? Ou, ainda, que papel joga a ciência no interior das forças produtivas ?

A vinculação da ciência com os problemas decorrentes da produção e da sobrevivência da sociedade é bastante antiga. É possível afirmar que a ciência é uma resposta da humanidade aos problemas colocados ao seu desenvolvimento, problemas esses que passam a ser reconhecidos na medida em que as condições materiais para seu equacionamento estão presentes ou próximas de serem alcançadas.²¹ Nesse sentido, afirma Rosenberg: "Da mesma forma que a esfera econômica e as exigências do processo de produção dão forma às instituições políticas e sociais do homem, também dão forma à sua atividade científica em todas as fases da história. A ciência não cresce ou se desenvolve em resposta a forças internas à mesma ciência ou à comunidade científica. Não é uma esfera autônoma da atividade humana. Mas a ciência precisa ser entendida como atividade social que responde a forças econômicas. São as

²¹"Uma formação social nunca perece antes que estejam desenvolvidas todas as forças produtivas para as quais ela é suficientemente desenvolvida, e novas relações de produção mais adiantadas jamais tomarão o lugar, antes que suas condições materiais de existência tenham sido geradas no seio mesmo da velha sociedade. É por isso que a humanidade só se propõe as tarefas que pode resolver, pois, se se considera mais atentamente, se chegará à conclusão de que a própria tarefa só aparece onde as condições materiais de sua solução já existem, ou, pelo menos, são captadas no processo de seu devir."(Marx, 1857:26)

necessidades cambiantes do homem quando se articulam com a produção que determinam a direção do progresso científico."(Rosenberg,1976:142). Essa posição choca-se frontalmente com diversos autores e cientistas, que acreditam que o desenvolvimento científico obedece a uma lógica específica e interna à própria ciência.

Se é certa a dependência existente entre a técnica e o estado da ciência, a afirmação acima mostra claramente o quanto é forte a dependência da ciência com relação ao estado e às necessidades da tecnologia.

Nesse sentido, enquanto nos sistemas anteriores a estrutura de dominação se assentava fundamentalmente na manutenção de uma situação vigente, no Capitalismo a essência da dominação burguesa se assenta na capacidade de transformar e revolucionar as forças produtivas, ou seja, no dinamismo da tecnologia e do progresso técnico.²² Ao considerarmos esse caráter progressivo, intrínseco ao sistema, é que podemos entender em que medida é fundamental ao Capitalismo a subordinação²³ real da ciência, inclusive como forma de permitir a subordinação real do trabalho ao capital.

Embora a ciência tenha seu desenvolvimento historicamente condicionado pela esfera produtiva e tenha sido impulsionada para dar respostas a demandas existentes na sociedade, ela somente passa a ser aplicada sistematicamente ao processo produtivo a partir de um momento específico do desenvolvimento das forças produtivas capitalistas, quando da constituição de um "sistema de máquinas", ou ainda, no "maquinismo".

Até esse momento, embora possam se diferenciar no que diz respeito às relações sociais, as manufaturas capitalistas e as corporações de ofício artesanais do Feudalismo pouco se diferenciavam com relação à tecnologia empregada. Mesmo com o avanço da divisão do trabalho, o processo produtivo continuava truncado pelas restrições

²²Em certo sentido, essa visão é percebida por Schumpeter ao afirmar que "o problema usualmente estudado é o da maneira como o Capitalismo administra a estrutura existente, ao passo que o problema crucial é saber como ele a cria e destrói."(Schumpeter,1943:107).

²³O termo mais preciso, segundo Galvan (1982) é subsunção e não subordinação, na medida em que a ciência acaba por ser ela mesma incluída e como que transformada em capital.

impostas pelo homem no que se refere à velocidade, precisão, energia e ao número de trabalhadores a serem empregados.

Num sistema de máquinas, "... o objeto de trabalho percorre uma seqüência conexa de diferentes processos graduados, que são realizados por uma cadeia de máquinas ferramentas diversificadas, mas que se completam mutuamente" (Marx, 1867:12). Dessa forma, cada máquina fornece à seguinte sua matéria prima e, como elas atuam simultaneamente, o produto se encontra em praticamente todas as fases de sua elaboração e o processo produtivo é tanto mais perfeito quanto maior a sua continuidade. É para alcançar essa "perfeição" que o capital se volta para a ciência e é, nesse momento, que ela está apta a responder às necessidades da produção.

Todavia,

"... a aplicação da ciência ao processo produtivo supõe enfrentar-se com leis impessoais da natureza e liberar-se de toda dependência do orgânico. Supõe cálculos a respeito do comportamento dos fenômenos naturais. Supõe a exploração de relações físicas que foram estabelecidas por meio de disciplinas científicas. E supõe também um grau de predição de tipo puramente objetivo, graças ao qual as incertezas e subjetividades do comportamento humano têm sido excluídas sistematicamente. A ciência, em resumo, somente pode incorporar seus descobrimentos à maquinaria impessoal." (Rosenberg, 1976:146)

Além disso, a concorrência intercapitalista e a busca de mais-valia extraordinária²⁴ fazem com que aprimoramentos e inovações sejam rapidamente incorporados ao processo de produção. Embora a busca dessa mais-valia extra possa explicar, ao nível do capital individual, a introdução das inovações, esse processo termina por gerar, para o capital social global, um aumento da mais-valia relativa, uma vez que a difusão das

²⁴ Ou, de acordo com Schumpeter, "lucros extraordinários"

novas tecnologias nos setores produtores de bens-salário termina por reduzir o custo de reprodução da força de trabalho²⁵.

Eliminadas as barreiras impostas pela força de trabalho, o foco da acumulação se voltou para o domínio das próprias forças da natureza, na tentativa de colocá-las a serviço do capital. Novas fontes de energia e novos materiais foram surgindo à medida em que os conhecimentos da física, química, biologia etc., foram sendo absorvidos e canalizados para a atividade produtiva, ampliando as possibilidades da acumulação. Setores industriais inteiros são criados a partir de forte base científica. A constituição desses setores "*science based*" marca, senão uma inversão de causalidade (tecnologia-ciência), uma forte relação entre ambas, com aumento substancial no grau de interpenetração entre o desenvolvimento científico e o tecnológico.

A maquinaria possibilitou a subordinação real do trabalho ao capital e foi, a partir de sua implantação, que se iniciou a subsunção real da ciência ao capital. Uma vez que maquinaria pode ser considerada como o resultado da "acumulação social da ciência" ou do "uso tecnológico da ciência", ao incorporar-se nas máquinas, a ciência, como resultado do trabalho científico, ou, como produto, também se incorporou ao capital.

A subordinação da ciência pode ser percebida a partir da forte relação estabelecida entre esta e a tecnologia. Nesses termos, o desenvolvimento científico passa a ser fortemente marcado pelas necessidades tecnológicas. Em primeiro lugar, a tecnologia passa a ser a principal geradora dos fenômenos estudados pela ciência, uma vez que o aperfeiçoamento tecnológico depende substancialmente dos avanços da ciência. Além disso, o potencial econômico em determinado setor sinaliza e canaliza os esforços científicos, fazendo com que a lógica interna da indústria termine por orientar e determinar o rumo da pesquisa científica. Por outro lado, os *breakthroughs* tecnológicos são, freqüentemente, pontos de partida para o desenvolvimento de novas áreas da ciência, além do que o desenvolvimento de equipamentos e instrumentos é fundamental para a viabilização do avanço científico.

²⁵Esse é o resultado provável, embora não esteja assegurado a priori, uma vez que a difusão das inovações conduz, também, à uma redução do valor dos produtos.

Diante do exposto, é possível compreender o papel que cumpre a ciência dentro do conjunto das forças produtivas, bem como em que sentido ela não pode ser considerada neutra ou imparcial, ou, ainda, um bem público. É nesse quadro que sua face de mercadoria, apropriável e apropriada, a serviço da acumulação, e fundamental para que esta ocorra, torna-se visível. Assim sendo, poderia o capital ficar à mercê da boa vontade de cientistas ou inventores? Parece óbvio que a negativa é a única resposta a essa questão. Assim sendo, é evidente que a apropriação da ciência como produto não é suficiente. Da mesma forma que foi essencial a subordinação real do trabalho operário, a evolução do Capitalismo tornou imprescindível a subordinação (ou subsunção) real do trabalho científico, embora haja uma diferença fundamental entre o interesse do capital por esses distintos tipos de trabalho:

"... o que interessa ao capital no trabalho científico não se define pelos mesmos parâmetros que no caso do trabalho manual, onde, grosso modo, reina o critério *produzir tantas e tais mercadorias em tanto tempo*. No caso do trabalho científico o que interessa é mais indireto: fazer com que os trabalhadores manuais produzam tais e tantas mercadorias em tanto tempo. Perante este critério, os outros são, no caso, secundários. Pode, assim, um capital particular *vender* o produto de seus técnicos: novos processos, novos produtos (marcas, patentes, licenças etc.) Mas a amarra fundamental para o capital como tal (o capital *em geral*) é a da produtividade dos *outros*, dos trabalhadores *manuais*, ainda que, após tantas inovações, já não tenham mais que usar tanto as mãos. Em síntese: enquanto o trabalhador manual interessa ao capital pelo que ele (ou a máquina por ele assistida) produz, o trabalhador científico, intelectual, interessa pelo que outros trabalhadores vão realizar."(Galvan,1982:97).

Nesse sentido, o trabalhador científico acaba por se transformar também em um apêndice da máquina (algumas vezes por ele construída), da mesma forma que seu colega operário. O alto custo da ciência, o acesso a determinados equipamentos, o direcionamento dos fundos de financiamento, a diferenciação dos salários e o reconhecimento profissional, acabam por submeter os cientistas e até mesmo as

universidades e laboratórios públicos de pesquisa, à lógica implacável da acumulação (Orsenigo, 1989). Além disso, as práticas diárias das atividades produtivas e da concorrência inter-capitalista, acabam colocando novas demandas às ciências. É, por isso, que muitas empresas optam por constituírem gigantescos complexos de P&D internos, recrutando cientistas que, como os trabalhadores manuais, cumprem sua jornada de trabalho nas próprias instalações das empresas e em seus laboratórios, ou se associam a outras empresas, integrando as "redes de inovação" para a realização conjunta de pesquisas.

Mas o aspecto fundamental, presente nesse processo de subordinação da ciência e do trabalho científico, precisa, agora, ser considerado. A forte interpenetração existente entre a ciência e a tecnologia, acaba por transferir a esta última, e, por decorrência, ao próprio sistema que a gera e utiliza, a mesma justificativa ideológica que suporta o trabalho científico. Dessa forma, a idéia de que somente o conhecimento científico é um conhecimento verdadeiro e objetivo, e portanto universal, válido em qualquer tempo e local, acaba por ser também transferida à tecnologia.

Ao incorporar a ciência e submeter o trabalho científico à lógica da acumulação e ao fortalecer os laços entre a ciência e a tecnologia, o capital, além do dinamismo imprescindível à sua acumulação, acaba por obter um poderoso instrumento ideológico: a idéia de neutralidade e racionalidade de sua tecnologia e do seu processo produtivo. O caráter eminentemente progressivo da ciência acaba se confundindo com o desenvolvimento tecnológico e o próprio sistema capitalista passa a ser visto como o promotor do progresso.

O progresso humano e social acaba, dessa forma, sendo percebido como progresso técnico e material, e os avanços do Capitalismo nessa direção adquirem, perante o senso comum, a aprovação e a aceitação que somente são dadas a um caminho quando não existe nenhum outro a seguir

5. CONCLUSÃO

Desde meados do século XVIII e até os dias atuais a sociedade ocidental assistiu à consolidação que deu lugar à hegemonia do paradigma do progresso. A certeza de que a humanidade é capaz de resolver os problemas materiais que lhe são colocados pela natureza ou pela própria vida em comum, e avançar rumo a um futuro pleno, não apenas de bens materiais, mas, também, de felicidade e harmonia espiritual, constitui o pilar fundamental sobre o qual estão assentados os principais valores da civilização ocidental, os quais nortearam as ações e a vida das pessoas nos últimos dois séculos.

Idéias como liberdade, democracia, igualdade, soberania e poder, por exemplo, assumiram, quando inseridas no contexto do paradigma do progresso, não apenas o caráter de algo simplesmente desejável, mas como um objetivo passível de ser atingido ou, em certos casos, como realidade futura inevitável.

A certeza de que a Humanidade caminha, passo a passo, de uma situação inicial de pobreza material e intelectual, em direção a um futuro luminoso, onde todos os problemas estarão resolvidos, transforma o presente numa etapa, dentro de um processo no qual todos estão engajados, e responsabiliza cada geração pelo legado a ser deixado às gerações seguintes.

Assim, governantes e revolucionários, poetas, filósofos e cientistas, empresários e trabalhadores, crentes e ateus, pais e filhos, viveram, sofreram, esperaram e lutaram, embalados pelo sonho de estar construindo um futuro melhor, se não para si, para as próximas gerações.

Embora tenha em seu núcleo fundamental uma idéia excessivamente abstrata e abrangente, a idéia de progresso, o paradigma do progresso se consolidou e se tornou hegemônico. Mas, antes de se tornar a maior panacéia coletiva dos tempos atuais, ele teve que travar um embate com um paradigma igualmente poderoso. A certeza da decadência histórica da humanidade e da eterna repetitividade dos ciclos recorrentes.

O triunfo do paradigma do progresso foi resultado de um embate entre futuro e passado na determinação do presente, entre a razão e o misticismo e entre o homem e seus deuses, como sujeito fundamental na existência e nos rumos da sociedade.

A lentidão com que ocorriam as transformações das forças produtivas e das relações sociais de produção na sociedade ocidental pré-capitalista, e a sucessão de ciclos na Natureza, eram elementos que nutriam e fortaleciam o paradigma da decadência histórica e dos ciclos recorrentes.

Natureza e sociedade se confundiam uma vez que eram percebidas como obedecendo a desígnios divinos, isto é, a um plano pré-concebido, no qual o sucesso de cada indivíduo, dependia apenas do reconhecimento e da aceitação dos preceitos do criador e artífice universal.

Nesse contexto, o racionalismo se constituiu numa importante anomalia. Ao apontar os instrumentos para o conhecimento das leis divinas a partir do conhecimento das leis da Natureza, também colocava o conhecimento como uma obrigação, uma vez que conhecer a criação é o caminho para conhecer o Criador. Da mesma forma, utilizar esse conhecimento para a solução dos problemas humanos se tornou quase que um dever.

As leis divinas foram convertidas em leis naturais, ou estas assimiladas àquelas, originando leis sociais. O Deus longínquo e destacado, sob a óptica racionalista, foi transformado em um processo, e a ciência, ao permitir o conhecimento desse processo (Deus), foi revestida do caráter de redentora da humanidade.

É, nesse sentido, que o caráter cumulativo da ciência acaba sendo percebido como um progresso também cumulativo da sociedade, na medida em que a ampliação do conhecimento amplia a revelação do plano divino. As maravilhas da natureza permitem antever um futuro luminoso uma vez que, descobertas por um raciocínio lógico, revelam a grandeza do criador, que tem seus desígnios iluminados pela razão.

Com o passar do tempo, a fé na razão acabaria por enfraquecer a fé religiosa e a confiança adquirida na própria capacidade da mente humana sobrepujou a passividade ante os desígnios divinos. Aos poucos, a crença na instauração futura do reino de Deus acabou sendo substituída pela confiança na capacidade do Homem de construir um futuro melhor para si.

No entanto, se foi no desenvolvimento da ciência que a idéia de progresso encontrou as provas da possibilidade de um crescimento cumulativo e linear, foram as rápidas transformações econômicas, ocorridas no final do século XVIII e início do século seguinte, vistas a partir do racionalismo iluminista, que possibilitaram ao senso comum apreender a idéia de progresso, e que levaram à consolidação do paradigma do progresso.

O paradigma do progresso consolidou-se, até tornar-se hegemônico paralelamente ao processo de instauração do Capitalismo. Este é o ponto central da análise, pois a dinâmica da acumulação capitalista, ao revolucionar constantemente os produtos e processos produtivos, tornou visível ao homem comum a existência de um mundo em contínua transformação.

Se o caráter eminentemente progressivo do Capitalismo foi fundamental para a hegemonia do paradigma do progresso, por outro lado, essa hegemonia foi imprescindível para a legitimação do modo de produção que se consolida.

Ao destruir as bases sobre as quais se assentava a dominação anterior, o misticismo e o autoritarismo, a revolução burguesa promoveu a construção de uma nova base de sustentação à legitimação política da nova classe dominante.

Um sistema marcado por enormes contradições, e que transformava com velocidade inaudita a sociedade e a sua base produtiva, não poderia encontrar legitimidade nos valores do passado, frente aos quais, inclusive, se contrapunha. A legitimidade passou a recair na promessa de um futuro luminoso e é, neste sentido, que o paradigma do progresso cumpriu um papel fundamental, apresentando como perspectiva um futuro

melhor, ao menos para aqueles que se incorporavam à nova ordem reinante, seja espontaneamente, seja se submetendo-se à lógica da acumulação capitalista.

No contexto do paradigma do progresso, a burguesia precisava se colocar como a única classe portadora de um projeto social que poderia levar à melhoria nas condições de vida de toda a sociedade. Precisava convencer a todos que teriam a ganhar com o desenvolvimento da acumulação.

A questão fundamental, é como o modo de produção capitalista conseguiu se tornar, perante o senso comum, o verdadeiro portador do progresso. Ou, ainda, como conseguiu confundir-se com a própria idéia de racionalidade, e, assim, se tornar portador de uma razão inquestionável.

A resposta pode ser encontrada no desenvolvimento das forças produtivas capitalistas, com a utilização de uma tecnologia baseada na racionalidade e no conhecimento científico.

À medida em que a concorrência intercapitalista foi levando à concentração e à centralização do capital, e que a produção foi se tornando cada vez mais dependente dos avanços do conhecimento, foram se estreitando as relações entre o sistema produtivo e a ciência.

A dinâmica capitalista cria incentivos poderosos à mudança tecnológica. E é sobre essa capacidade de transformar e revolucionar as forças produtivas que se assenta a dominação burguesa. O dinamismo da tecnologia no Capitalismo decorre da cada vez maior subsunção da ciência ao capital.

Essa forte interpenetração entre a ciência e a tecnologia, transfere a esta última e, por conseguinte, ao sistema que a produz e utiliza, a mesma justificativa ideológica que suporta o conhecimento científico. A tecnologia passa a se revestir assim, tal qual a ciência, de um caráter objetivo e “verdadeiro”, o que acaba por garantir ao Capitalismo, a seu processo produtivo e à sua tecnologia, uma auréola de racionalidade e neutralidade.

Tornam-se evidentes os vínculos existentes entre o modo de produção capitalista e a hegemonia do paradigma do progresso. Essa interação possui, conforme foi mostrado, um duplo sentido. Por um lado, o paradigma do progresso necessita das constantes transformações que se verificam na base produtiva e na própria sociedade, decorrentes do caráter progressivo do Capitalismo. Por outro lado, ao incorporar a ciência e submeter o trabalho científico à sua lógica, o capital e a classe que o detém, além do dinamismo necessário à acumulação, encontram, no paradigma do progresso, seu mais poderoso instrumento de legitimação.

6. BIBLIOGRAFIA

ARROW, K. J. (1962), "The economic implications of learning by doing", *Review of Economic Studies*, jun/1962.

BACON, F. (1620), *Novo Organum*, Nova Cultural, São Paulo, 1988.

BACON, F. (1627), *Nova Atlântida*, Nova Cultural, São Paulo, 1988.

BAIN, J. (1956), *Barriers to new competition*, Harvard University Press, Cambridge, 1956.

BASBAUM, L. (1967), *Alienação e humanismo*, Global Editora, São Paulo, 1985.

BELLUZZO, L. G. (1980), *Valor e Capitalismo - um ensaio sobre a Economia Política*, Brasiliense, São Paulo, 1980.

BINSWANGER, H. P. (1978), "Induced Technical Change: Evolution of Thought" in BINSWANGER, H. P. & RUTTAN, V. W. (1978) *Induced innovation. Technology, Institutions and Development*, John Hopkins University Press, Baltimore, 1978.

BOUDON, R. (1984), *O Lugar da desordem*, Gradiva, Lisboa, 1990.

BRAVERMAN, H. (1974), *Trabalho e capital monopolista*, Zahar, 3 ed., Rio de Janeiro, 1981.

BRONOWSKI, J. (1977), *O senso comum da ciência*, Itatiaia, Belo Horizonte, 1977.

- BROWN, M. (1966),** *On the theory and measurement of technical change*, The University Press, Cambridge, 1966.
- BRUNO, G. (1584),** *Sobre o infinito, o universo e os mundos*, Nova Cultural, São Paulo, 1988.
- BUARQUE, C. (1990),** *A desordem do progresso: o fim da era dos economistas e a construção do futuro*, Paz e Terra, Rio de Janeiro, 1990.
- CALLON, M (1993),** "Is Science a Public Good ?" in *Science, Technology & Human Values*, Vol 19, n. 4, Outono 1994, Sage Publications, Thousand Oaks, 1994.
- CALLON, M. (1992),** "The dynamics of techno-economic networks", in Coombs, R. et alli (eds), *Technology Change and Company Strategies*, Harcourt Brace Jovanovich, Londres, 1992.
- CANUTO, O. (1992),** "Mudança técnica e concorrência: um arcabouço evolucionista", *Texto para discussão (6)*, IE Unicamp, 1992.
- CHANDLER JR. A. D.(1962),** *Strategy and structure - chapters in the history of industrial enterprise*, The MIT Press, Cambridge, Mass., 1962.
- CHAUÍ, M. (1994),** *Convite à filosofia*, São Paulo, Ed. Ática, 1994.
- CHILD, J. (1986),** "Technology and work: an outline of theory and research in Western social sciences" in GROOTINGS, P. *Technology and work: East-West comparison*, Londres, Croom Helm.
- COMTE, A. (1830/42),** *Curso de filosofia positiva*, Nova Cultural, São Paulo, 1988
- COMTE, A. (1848),** *Discurso preliminar sobre o conjunto do positivismo*, Nova Cultural, São Paulo, 1988

- CONDORCET, J. A. N. C. (1794)**, *Esboço de um quadro histórico dos progressos do espirito humano*, Ed. da Unicamp, Campinas, 1993.
- COOMBS, R. et alii (1992)**, "Technology and the firm: the convergence of economic and sociological approaches?" in Coombs, R. et alii (eds), *Technology change and company strategies*, Harcourt Brace Jovanovich, Londres, 1992.
- DELUMEAU, J. (1995)**, *Mil anos de felicidade*, Companhia das Letras, São Paulo, 1997.
- DARWIN, C. (1859)**, *A origem das espécies*, UnB, Brasília, 1982.
- DERRY, T. K. & WILLIAMS, T. I. (1960)**, *História de la tecnologia*, Siglo XXI, Madrid, 1980.
- DESCARTES, R. (1637)**, *Discurso do método*, Nova Cultural, São Paulo, 1987.
- DESCARTES, R. (1649)**, *As paixões da alma*, Nova Cultural, São Paulo, 1987.
- DIEL, P. (1966)**, *O simbolismo na mitologia grega*, Attar, São Paulo, 1991.
- DOBB, M. (1963)**, *A evolução do Capitalismo*, Zahar, Rio de Janeiro, 1980.
- DOSI, G. (1984)**, *Technical change and industrial transformation - the theory and an application to the semiconductor industry*, MacMillan, Londres, 1984.
- DURANT, W. (1926)**, *A história da filosofia*, Nova Cultural, Rio de Janeiro, 1996.
- ELSTER, J. (1983)**, *Explaining technical change*, Cambridge University Press, Oslo, 1983,

- ERASMO DE ROTTERDAM (1509/11)**, *Elogio da loucura*, Nova Cultural, São Paulo, 1988.
- FEENBERG, A. (1991)**, *Critical theory of technology*, Oxford University Press, Nova Iorque, 1991.
- FLEURY, A. & VARGAS, N. (Org.) (1983)**, *Organização do trabalho*, Ed. Atlas, São Paulo,
- FREEMAN, C. (1974)**, *La teoria econômica de la innovación industrial*, Alianza Editorial, Madrid, 1975.
- FREEMAN, C., CLARK, J. & SOETE, L. (1982)**, *unemployment and technical innovation*, Frances Pinter, Londres.
- FURTADO, C. (1980)**, *De la Ideologia del progreso a la ideologia del desarrollo*, The United Nations University, mimeo, 1981.
- GAREGNANI, P. et al. (1977)**, *Progreso técnico e teoria econômica*, Unicamp, Campinas, 1977.
- GALVAN, C. G. (1982)**, *Capital, tecnologia & questionamentos*, Shorin, João Pessoa.
- GOLDMAN, S. L. (Ed.) (1989)**, *Science, technology, and social progress*, Associated University Presses, Cranbury, 1989.
- HEILBRONER, R. (1953)**, *A história do pensamento econômico*, Nova Cultural, São Paulo, 1996.
- HOBBS, T. (1651)**, *Leviatã*, Nova Cultural, São Paulo, 1988.

HUNT, E. K. (1978), *História do pensamento econômico*, Campus, Rio de Janeiro, 1989.

KANT, I. (1781), *Crítica da razão pura*, Nova Cultural, São Paulo, 1988.

LANDES, D. S. (1969), *The unbound prometeus*, Cambridge University Press, Cambridge, 1980.

LANDES, D. S. (1979), *Progreso tecnologico y revolucion Industrial*, Editorial Tecnos, Madrid, 1979.

LÉVY LEBLOND, J. & JAUBERT, A. (Comp.) (1975), *(Auto)Crítica de la ciencia*, Nueva Imagen, México, 1980.

MACKENZIE, D. (1992), "Economic and sociological explanation of technical change" in Coombs, R. et alli (eds), *Technology Change and Company Strategies*, Harcourt Brace Jovanovich, Londres, 1992.

MALTHUS, T. R. (1797), *Ensaio sobre a população*, Nova Cultural, São Paulo, 1996.

MANDEL, E. (1967), *A Formação do pensamento econômico de Karl Marx*, Zahar, Rio de Janeiro, 1968.

MANTOUX, P. (1927), *La revolucion industrial en el siglo XVIII*, Aguilar, Madrid, 1962.

MAQUIAVEL, N. (1513), *O príncipe*, Nova Cultural, São Paulo, 1987.

MARX, K. (1857), *Para a crítica da economia política*, São Paulo, Abril Cultural, 1982.

- MARX, K. (1867)**, *O capital*, S. Paulo, Nova Cultural, 1985.
- MARX, K. (1863/66)**, *Capítulo VI inédito de o capital*, S. Paulo, Editora Moraes, 1985.
- MARX, K. & ENGELS, F. (1848)**, *O manifesto comunista*, São Paulo, Paz e Terra, 1997.
- MORE, T. (1516)**, *A Utopia*, Nova Cultural, São Paulo, 1988.
- MOWERY, D. & ROSEMBERG, N. (1979)**, "The influence of market demand upon innovation: a critical review of some recent empirical studies", in ROSEMBERG, N. *Inside the black box- technology and economics*, Cambridge University Press, 1982.
- NAPOLEONI, C. (1972)**, *Lições sobre o capítulo sexto (inédito) de Marx*, Ciências Humanas, São Paulo, 1982.
- NAPOLEONI, C. (1973)**, *Smith, Ricardo e Marx*, Graal, Rio de Janeiro, 1981.
- NELSON, R. & WINTER, S. (1982)**, *An evolutionary theory of economic change*, Harvard University Press, 1982.
- NELSON, R. (ed) (1993)**, *National innovation systems - a comparative analysis*, Oxford University Press, Nova York, 1993.
- NEWTON, I. (1704)**, *Óptica*, Nova Cultural, São Paulo, 1987.
- NIETZSCHE, F. (1878/80)**, *Humano, demasiado humano*, Nova Cultural, São Paulo, 1987.

- NIETZSCHE, F. (1883/85),** *Assim falou Zaratustra*, Nova Cultural, São Paulo, 1987.
- NISBET, R. (1969),** *Social change and history*, Oxford University Press, Nova Iorque, 1969.
- NISBET, R. (1980),** *História da idéia de progresso*, Editora da UNB, Brasília, 1985.
- NISBET, R. & BOTTOMORE, T. (1978),** *História da análise sociológica*, Zahar, Rio de Janeiro, 1980.
- ORSENIGO, L (1989),** *The Emergence of biotechnology - institutions and markets in industrial innovation*, Pinter Publishers, Londres, 1989
- PENROSE, E. T.(1959),** *Teoria del crecimiento de la empresa*, Aguillar, Madri.
- PIORE, M. J. & SABEL, C. F.(1984),** *The second industrial divide - possibilities for prosperity*, Basic Books, EUA, 1984.
- POPPER, K. (1959),** *A lógica da pesquisa científica*, ,Edusp,São Paulo, 1975.
- POSSAS, M. L. (1987),** *Dinâmica da economia capitalista: uma abordagem teórica*, Brasiliense, São Paulo, 1987.
- POSSAS, M. L. (1992),** "Concorrência, inovação e complexos industriais: algumas questões conceituais", *Texto para discussão (9)*, IE Unicamp, Campinas, 1992.
- POSSAS, M. L.(1985),** *Estruturas de mercado em oligopólio*, São Paulo, Editora Hucitec, 1985.

- RICARDO, D. (1821)**, *Princípios de economia política*, Abril Cultural, São Paulo, 1982.
- ROSENBERG, N. (1976)**, *Tecnologia y economia*, Gustavo Gili, Barcelona, 1979.
- ROSENBERG, N. (1982)**, *Inside the black box - technology and economics*, Cambridge University Press, 1982.
- ROUSSEAU, J. J. (1757/62)**, *Do contrato social*, Nova Cultural, São Paulo, 1987.
- SANDRONI, P. (1985)**, *Dicionário de economia*, Nova Cultural, São Paulo, 1985.
- SAVIOTTI, P & METCALFE, J. (1991)**, "Present development and trends in evolutionary economics", in Saviotti, P & Metcalfe, J. (eds), *Evolutionary theories of economic and technological change - present status and future prospects*, Harwood Academic Publishers, Chur, Suíça, 1991.
- SCHMOOKLER, J. (1962)**, "Economic sources of inventive activity", in ROSEMBERG, N., *Economia del cambio tecnológico*, Fondo de Cultura Economica, México, 1979.
- SCHOPENHAUER, A. (1851)**, *Parerga e paralipomena*, Nova Cultural, São Paulo, 1988.
- SCHUMPETER, J. A (1939)**, *Business cycles*, Porcupine Press, Philadelphia, 1982.
- SCHUMPETER, J. A. (1912)**, *Teoria do desenvolvimento econômico*, Abril Cultural, São Paulo, 1983.
- SCHUMPETER, J. A. (1943)** *Capitalismo, Socialismo e Democracia*, Fundo de Cultura, Rio de Janeiro, 1961.

SMITH, A. (1789), *A Riqueza das nações*, Abril Cultural, São Paulo, 1983.

STEINDL, J. (1952), *Maturidade e estagnação no capitalismo americano*, Abril Cultural, S. Paulo, 1983.

STUART MILL, J. (1848), *Princípios de economia política*, Abril Cultural, São Paulo, 1983.

SWEEZY, P. M. (1956), *Teoria do desenvolvimento capitalista*, Zahar, Rio de Janeiro, 1976.

XAVIER, U. (1996), “Neoliberalismo como visão de mundo. *Universidade e Sociedade*, ANDES - SN, São Paulo, N.º 11, 1996.