

## **Progresso técnico, crescimento econômico e desindustrialização: a lógica kaldoriana revisitada à luz da “nova economia”.**

Alain Herscovici \*

### **Introdução**

O objetivo deste trabalho consiste em reexaminar o problema da desindustrialização a partir dos desenvolvimentos das diferentes formas de capital intangível, ou seja, da chamada nova economia; esta se caracteriza principalmente pelas atividades ligadas à produção de conhecimento e de informação. É preciso assim estudar os diferentes componentes do processo de desindustrialização em função das novas dinâmicas macroeconômicas ligadas ao desenvolvimento desta “nova economia”. No âmbito de uma abordagem keynesiana, é preciso destacar os seguinte pontos:

1) Na perspectiva das abordagens “keynesianos desenvolvimentistas” (Oreiro 2009, Bresser Pereira, gala, 2010), o debate que trata da desindustrialização tem dois componentes: o primeiro se relaciona com o papel motor da indústria no crescimento econômico, e o segundo com o impacto de uma sobre valorização cambial sobre o desenvolvimento da indústria.

As situações históricas diferenciadas dos diferentes países constituem elementos explicativos: além de um certo nível de renda per capita, a elasticidade renda da demanda por produtos manufaturados diminui, enquanto a elasticidade renda da demanda de serviços aumenta. Neste caso, a desindustrialização é o fruto inevitável do desenvolvimento econômico, e a natureza da desindustrialização depende do grau de desenvolvimento do país considerado. Mas esta desindustrialização pode igualmente ser o resultado de uma sobre valorização cambial, independentemente da renda per capita; neste caso, o crescimento é freado pelas limitações internas e externas impostas ao desenvolvimento da indústria ( a *Dutch Disease*). No caso do Brasil, certos autores (Oreiro, op. cit.) explicam a desindustrialização principalmente a partir da sobre valorização cambial.

2) É possível falar em desindustrialização quando o peso relativo do setor industrial diminui, em termos de criação de valor agregado e em termos de fonte de emprego (Idem, p.1). Assim, a desindustrialização permite identificar, de um ponto de vista teórico, dois problemas: aquele ligado às modalidades de criação de valor, e aquele ligado ao nível do emprego e à distribuição de renda que lhe corresponde.

i) O desenvolvimento dos serviços e das diferentes formas de capital intangível (notadamente o conhecimento e a informação) é tal, que, atualmente, a construção dos agregados para mensurar este tipo de atividades é particularmente difícil e incompleta (Griliches, 1994). Esses problemas de quantificação se relacionam diretamente com a

---

\* Doutor em Economia pelas Universidades de Paris I Panthéon-Sorbonne e de Amiens, Coordenador do Grupo de Estudo em Macroeconomia (GREM) e do Grupo de Estudo em Economia da Cultura, da Comunicação, da Informação e do Conhecimento (GEECICC), Programa de Pós-Graduação em Economia (PPGEco) da UFES, Professor e Coordenador do PPGEco, e pesquisador do CNPq (e-mail: alhersco.vix@terra.com.br).

*modificação histórica relativa às modalidades de produção e de apropriação do valor, no capitalismo atual.*

ii) Numa perspectiva setorial, a partir do instrumental keynesiano, é preciso definir os diferentes setores a partir de suas diferentes elasticidades de emprego, o que permite comparar o valor do multiplicador de investimento e de emprego da indústria com aquele que caracteriza os outros setores (Keynes, 1936, p. 220). Conforme mostrarei, a partir deste critério, existem diferenças fundamentais entre os setores ligados à produção de intangíveis e aqueles ligados à produção industrial. Essas diferenças se explicam a partir das especificidades econômicas dos objetos produzidos e do sistema de Direito de Propriedade aplicado, das particularidades dos processos de produção, da natureza do trabalho e de suas modalidades de remuneração.

À medida que o setor das TIC, no qual aparecem as principais inovações tecnológicas, é regido por uma lógica essencialmente especulativa e financeira, ele pode ser assimilado a uma lógica de cassino; ele se relaciona com uma lógica de curto prazo, e o efeito multiplicador é menor. Ao contrário, no caso do setor industrial, o “empreendimento” corresponde a uma lógica de longo prazo, e apresenta um efeito multiplicador elevado. A este respeito, Keynes afirma que “(...) o investimento a longo prazo é aquele que melhor serve o interesse público (...) (1936, p. 130 e 131); isto significa que o efeito multiplicador é mais elevado naquele setor, ou seja, na indústria.

**3)** O presente trabalho tem por objetivo discutir a validade da hipótese relativa ao papel da indústria no processo de crescimento de longo prazo. Não se trata de negar a importância da sobre valorização cambial, nem de seu impacto sobre o crescimento global, mas de estudar e de questionar os mecanismos que permitem assimilar a indústria a um setor motor. Em função das especificidades econômicas do conhecimento e da informação, e a partir de uma dupla perspectiva teórica e empírica, as duas primeiras leis de Kaldor (Feijó, Tostes Lamônica, 2007) serão estudadas:

(a) a primeira reconhece a existência de uma correlação positiva entre o crescimento da indústria e o crescimento do produto nacional, o que expressa o fato que a indústria é o sector motor que gera externalidades das quais se beneficia o conjunto dos outros setores. Ou, seja, o efeito multiplicador é importante. O progresso técnico é gerado neste setor, e se propaga para o resto da economia.

(b) a segunda lei (a lei de Kaldor-Verdoon), mostra que o aumento da produção gerado pelo aumento da demanda provoca um aumento da produtividade, o que se explica pelo aparecimento de economias de escala.

Conforme mostrarei, as especificidades econômicas do conhecimento e da informação permitem refutar a linearidade das relações evocadas por Kaldor. Para tal propósito, utilizarei os diferentes modelos de desenvolvimento desequilibrado construídos por Baumol (1967 e 1992); esses modelos expressam, a partir de uma formalização simples, as relações lineares que existem entre o progresso técnico, os ganhos de produtividade e o crescimento econômico, ou seja, ressaltam o papel crucial da indústria no processo de crescimento de longo prazo. *Estudarei assim as implicações macroeconômicas*

*provocadas pelas modificações de ordem meso e microeconômica ligadas ao desenvolvimento da produção de bens e capitais intangíveis<sup>1</sup>.*

Na primeira parte, analisarei o modelo de feed-back de Baumol e de Bowen (1992), explicitarei os mecanismos a partir dos quais o progresso técnico é endogeneizado e confrontarei os resultados teóricos oriundos deste modelo com os fatos estilizados que caracterizam a fase atual do capitalismo,. Na segunda parte, ressaltarei seus limites explicativos e proporei uma análise alternativa, a partir de uma reformulação das relações estudadas por Baumol.

## **I) A análise de Baumol: os diferentes modelos de desenvolvimento desequilibrado**

### **1) A endogeneização dos ganhos de produtividade do trabalho**

#### **1.1 A extensão do modelo de 1967**

Baumol utiliza os resultados do modelo de 67, e escreve assim:

$$y_1 = cL_1e^{rt}, \quad y_2 = bL_2 \quad (1)$$

$$AC_1 = wL_1/y_1 = w/c.e^{rt} \quad \text{e} \quad AC_2 = wL_2/y_2 = w/b \quad (2)$$

$$AC_2/AC_1 = \frac{w/b}{w/c.e^{rt}} = c.e^{rt}/b \quad (3)$$

$y_i$  representa a produção do setor  $i$ ,  $w$  a taxa de salário,  $L_i$  a quantidade de trabalho utilizada pelo setor  $i$ ,  $b$  e  $c$  constantes positivas;  $AC_i$  representa o custo unitário (ou médio) em trabalho. O índice 1 se relaciona com o setor produtivo, o índice 2 com o setor improdutivo, e o índice 3 com o setor assintoticamente estagnante.

Neste modelo, Baumol considera que  $w$  representa a taxa de salário comum praticada (1992, p. 245); assim, contrariamente ao modelo de 1967, o aumento da taxa de salário não é mais indexada sobre o aumento da produtividade do trabalho realizada no setor produtivo.

Baumol vai acrescentar um terceiro setor, o setor assintoticamente estagnante. Este caracteriza-se pelo fato de utilizar insumos dos dois outros setores, em proporção constante (Baumol e Wolff, 1992, p. 251):

$$y_{13}/y_3 = k_1, \quad y_{23}/y_3 = k_2 \quad (4)$$

O custo médio da produção deste setor é igual a:

---

<sup>1</sup> A este respeito, ver Herscovici (2009).

$$AC3 = k1 C1 + k2 C2 = k1. w/ e^{rt} + k2. w/b \quad (5)$$

$$AC3 \approx k2. w/b, \text{ quando } t \rightarrow \infty$$

As evoluções do custo médio do setor 3, assintoticamente estagnante, são as mesmas que aquelas do setor estagnante. Assim, a partir do momento que, em determinadas atividades, há um componente estagnante e um outro produtivo, com o decorrer do tempo, os custos deste setor tendem a evoluir da mesma maneira que os custos do setor estagnante. Esta evolução se explica da seguinte maneira: enquanto a queda do custo do insumo produtivo compensa o aumento do custo do insumo improdutivo, o custo unitário diminui. Não obstante, obrigatoriamente, chega um ponto no qual o custo ligado ao insumo produtivo se aproxima de zero enquanto o custo relacionado com o componente improdutivo continua aumentando, indefinidamente, com o tempo. A partir deste ponto, os custos do setor assintótico evoluem da mesma maneira que os custos do setor improdutivo.

$$AC3/AC1 \approx k2/b . c e^{rt} \quad (6)$$

O estudo das indústrias que utilizam esses dois tipos de insumos ressalta esta tendência: no caso da indústria informática, os custos ligados ao hardware, ou seja, ao insumo produtivo, diminuem, enquanto os custos ligados aos programas, intensivos em trabalho, aumentam. Os custos em trabalho aumentam em relação à totalidade dos custos, isto se explicando a partir da presença do componente estagnante. Da mesma maneira, nas atividades televisivas, enquanto o peso relativo dos custos técnicos diminui (custos de teledifusão), os custos ligados à fabricação de programas aumentam, seguindo a lógica do setor estagnante (Herscovici, 1994). Em resumo, podemos formular as seguintes conclusões: (a) o diferencial de custos, entre o soft e o hard-ware, aumenta com o tempo, pelo fato dos programas serem intensivos em trabalho (b) a termo, o custo total deste tipo de setor vai evoluir da mesma maneira que o custo do setor estagnante.

### *1.2 O modelo com feed-back e a endogenização dos ganhos de produtividade do trabalho*

Em seguida, Baumol vai relaxar a hipótese segundo a qual a parte relativa dos insumos do setor 3 é constante ( $k1$  e  $k2$  constantes). Ele vai supor igualmente que o setor de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D), do qual provém o progresso técnico, pode ser assimilado a um setor estagnante, e que sua produção depende da elasticidade preço da demanda dos outros setores. Finalmente, o mecanismo que ele constrói implica que os ganhos de produtividade do trabalho sejam determinados endogeneamente.

$$Y_i = f_i(Y) C_i^{-E_i} \quad (7)$$

$Y_i$  representa a produção do setor  $i$  e  $Y$  a produção total;  $-E_i$  representa a elasticidade preço da demanda do setor  $i$ .

A equação (7) significa que o efeito renda pode compensar, momentaneamente, o efeito preço no que diz respeito ao aumento da produção do setor estagnante e do setor assintoticamente estagnante.

O valor dos gastos respectivos em bens dos setores 1 e 3 pode ser representado pela seguinte equação:

$$\frac{\text{Valor de } y_3}{\text{Valor de } y_1} = \frac{AC_3 \cdot y_3}{AC_1 \cdot y_1} \approx \frac{AC_2}{AC_1} \cdot \frac{y_3}{y_1}$$

$$\approx \frac{k_2 Ce^{rt}}{b} \cdot \frac{y_3}{y_1} \quad (8)$$

A equação (8) mostra que, quando  $t$  aumenta,  $y_3/y_1$  tem que diminuir; a produção do setor 3 aumenta relativamente menos que a produção do setor 1. Assim, *há uma perfeita substituabilidade dos fatores de produção*, em função de seus preços relativos.

$rt$  representa a taxa de crescimento da produtividade do trabalho, fora o setor de P&D,  $y_3$  a produção do setor de P&D e  $p_3$  o preço da P&D.

$$r_{t+1} = a + by_3t \quad (9)$$

A produtividade, na totalidade da economia, depende diretamente da produção de P&D, com uma defasagem de um período.

$$p_3t+1 - p_3t/p_3t = v_{r_{t+1}} \quad (10)$$

A produção de P&D, que Baumol chama de Informação, é uma atividade intensiva em trabalho; os custos em trabalho, e conseqüentemente os preços, dependem diretamente dos ganhos de produtividade realizados no resto da economia. Finalmente, os preços são determinados a partir dos custos em trabalho. A função de demanda por Informação é a seguinte:

$$y_3t+1 - y_3t/y_3t = -E(p_3t+1 - p_3t)/p_3t \quad (11)$$

A demanda por Informação depende diretamente do preço desta informação, a partir de uma elasticidade preço da informação negativa.

A partir de (9), (10) e (11), é possível escrever:

$$y_3t+1 = y_3t(1 - E.v.a) - E.v.b.(y_3t^2) \quad (12)$$

Em função do valor dos parâmetros, a equação (12) mostra que a evolução da produção de informação, ou seja, de  $y_3t$ , pode se tornar caótica (Baumol e Wolff, 1992); a essas oscilações de  $y_3t$  correspondem, a partir da equação (9) oscilações da taxa e

crescimento da produtividade,  $rt$ . Conseqüentemente, à medida que é possível admitir que o crescimento econômico depende do crescimento da produtividade do trabalho, a essas evoluções da taxa de crescimento da produtividade correspondem evoluções paralelas da taxa de crescimento do PIB.

É o mecanismo de retroação (*feed-back*) que produz essas flutuações endógenas: o aumento da produção de informação se traduz por um aumento da produtividade do trabalho, na totalidade da economia (equ. 9). Por sua vez, este aumento da produtividade da economia provoca um aumento dos preços da informação (equ. 10), o que gera uma queda da demanda por informação (equ. 11). A partir daí, os mesmos mecanismos atuam no sentido inverso. Em relação ao modelo de 1967, há efetivamente uma endogeneização da taxa de crescimento da produtividade do trabalho. *Não obstante, é importante observar que a possibilidade do sistema gerar, de maneira endógena, flutuações, e tornar-se caótico, provém do fato da elasticidade preço da demanda por informação ser negativa.*

## 2) Análise baumoliana versus paradoxos de Solow e de Gordon?

### 2.1 Os efeitos localizados do progresso técnico

O quadro 1 ressalta o fato que, aproximadamente, a metade dos ganhos de produtividade dos fatores é realizada no setor das TIC, esses dados confirmando a análise de Gordon (2000) : contrariamente ao modelo de Baumol, o setor que produz esta inovação tecnológica não é assintoticamente estagnante; ao contrário, ele realiza a metade dos ganhos de produtividade da totalidade da economia. Neste nível, o problema consiste em estudar a natureza e o impacto agregado das externalidades produzidas pelo setor das TIC.

**Quadro 1** Contribuição dos diferentes setores ao crescimento da produtividade total dos fatores (em%, por ano, para a economia americana)

	1974-1990	1990-1995	1996-1999
Cresc. da produtividade			
global dos fatores	0,40	0,57	1,25
- Computadores	0,12	0,13	0,22
- Semicondutores	0,08	0,13	0,41
- Outros setores	0,20	0,30	0,62

Fontes: Olinet and Sichel (2000)

## 2.2 As externalidades geradas pelo progresso técnico

**Quadro 2** As externalidades geradas pelo progresso técnico

	Cresc. produtividade do trabalho				% PIB	
	1990-95		1995-2000		(2000)	
	EU	US	EU	US	EU	US
Totalidade da economia	1,9	1,1	1,4	2,5		
Indústria utilizando TIC	3,1	-0,3	2,1	1,2	5,9	4,3
Indústria não utilizando TIC	3,8	3,0	1,5	1,4	11,9	9,3
Serviços utilizando TIC	1,1	1,9	1,4	5,4	21,1	26,3
Serviços não utilizando TIC	0,6	-0,4	0,2	0,4	44,7	43,0
Indústria produtoras de TIC	11,1	15,1	13,8	23,7	1,6	2,6
Serviços produtores de TIC	4,4	3,1	6,5	1,8	4,3	4,7

Fontes: van Ark B., Inklaar R and McGuckin R, 2002 e elaboração pessoal

i) Os dados do quadro 2 ressaltam o fato que as TIC não geram externalidades positivas para as atividades manufatureiras. Ao contrário, este tipo de correlação é verificado no que diz respeito às atividades de serviço.

ii) No que concerne aos dois períodos estudados, para a União Europeia e os Estados Unidos, os ganhos de produtividade do trabalho foram, no total da economia

respectivamente: 1,9 e 1,4 para a União Européia (EU), e 1,1 e 2,5 para os Estados Unidos (US). Esta diferença entre a EU e os US, no que se relaciona com o período 1995-2000, pode ser explicada a partir dos seguintes elementos: (a) o peso dos serviços que utilizam as TIC, no PIB, é mais importante nos Estados Unidos que na EU, assim como os ganhos de produtividade (b) Os ganhos de produtividade realizados no setor que produz TIC são mais importantes nos Estados Unidos.

iii) Já é possível observar, no setor das TIC, uma dicotomia entre as indústrias de materiais, (hardware) e os serviços. O componente produtivo ligado ao hardware realiza ganhos de produtividade do trabalho importantes, mas gera pouco valor agregado; ao contrário, o componente estagnante realiza ganhos de produtividade menores, mas representa uma parte relativa maior do PIB. *Este fato pode explicar a relação não linear que existe entre a taxa de crescimento da produtividade do trabalho e a taxa de crescimento do PIB* (Quadro 3). Isto permite refutar uma relação kaldoriana de causalidade cumulativa, e linear, entre a taxa de crescimento da produtividade do trabalho e o crescimento econômico. (Boyer, Petit, 1989).

**Quadro 3** Crescimento econômico e crescimento da produtividade do trabalho: o caso dos Estados Unidos (em % por ano)

	Crescimento do PIB	Cres. da produtividade do trabalho
1975-1982-2	3,0	0,7
1982-3 1990-4	3,7	1,6
1991-1-1999-4	3,5	2,0
A partir de 1995	4,2	2,6

Fontes: Departamento do Comércio Americano

A observação desses dados permite formular certos questionamentos:

i) o papel dos serviços que utilizam TIC é fundamental para explicar os ganhos de produtividade do trabalho: trata-se de *large network services*, que são utilizados como insumos, e que geram externalidades cujas modalidades de apropriação social e geográfica são altamente diferenciadas .

ii) O progresso técnico é seletivo, pelo fato de só gerar externalidades positivas para certos setores da economia, principalmente parte do setor dos serviços. Se considerarmos o peso desses setores na totalidade da economia, este peso é igual a 21,1 do PIB da EU, e 26,3% no caso dos Estados Unidos. As modalidades de apropriabilidade das TIC são geograficamente diferenciadas: o impacto dos serviços que utilizam TIC sobre a produtividade do trabalho é de 0,336 para a EU e de 2,939 para os Estados Unidos (Ark e alii, op. cit., 2001, p. 26).

iii) Um das principais conseqüências macroeconômicas é que os setores ligados às TIC não podem ser considerados como um setor motor (no sentido schumpeteriana) capaz de promover uma nova fase longa de expansão. As potencialidades que eles contêm, em termos de crescimento da produtividade do trabalho do PIB, dependem da natureza das externalidades que eles geram, das modalidades de apropriação dessas externalidades e do sistema de DPI que, atualmente, limita essas modalidades de apropriação (Herscovici, 2007)

iv) A diferença entre fordismo e pós-fordismo depende principalmente dos ganhos de produtividade do trabalho realizados no setor dos serviços que utilizam TIC; primeiramente, ele é particularmente importante no que se refere ao período 1995-2000; não obstante, seu peso relativo no PIB (26,3%) limita seus efeitos de propagação sobre o resto da economia. Assim, é preciso estudar em que medida este setor tem condições de sustentar o crescimento econômico<sup>2</sup>

No fordismo, os mecanismos de propagação do progresso técnico se relacionavam basicamente com as atividades industriais e manufatureiras. Ao contrário, o pós-fordismo se traduz por uma modificação da natureza e da função das atividades de serviços, por uma diminuição do peso da indústria e por uma modificação da natureza do progresso técnico e de suas modalidades de propagação.

Conforme mostra o quadro 2, o aumento da produtividade na indústria pode ser concebido como um progresso técnico autônomo, processo este que não depende diretamente das TIC.

A natureza das externalidades geradas por este tipo de progresso técnico, e suas potencialidades em termos de crescimento econômico, dependem dos seguintes fatores:

i) O sistema de DPI; as limitações em termos de apropriabilidade social impostas pelas modificações do sistema de DPI se traduzem por um impacto restrito das externalidades produzidas pelo progresso técnico (Herscovici, 2007)

ii) As variáveis institucionais, na sua versão neoschumpeteriana ou regulacionista, cumprem um papel importante: são elas que definem as modalidades específicas de endogeneização das externalidades e os efeitos diferenciados deste progresso técnico.

## **2.3 Os limites históricos dos modelos baumolianos**

**2.3.1** A Informação e a pesquisa não são bens privados; esses bens podem ser assimilados a bens públicos. Como tais eles são não rivais e não exclusivos: (a) a indivisibilidade de seu consumo se traduz pelo fato deles poderem ser consumidos na sua integralidade por vários agentes econômicos simultaneamente (b) Eles produzem externalidades positivas, e podem ser apropriados por agentes que não pagam o direito de utilizá-los<sup>3</sup>. A este respeito, as teorias do crescimento endógeno ressaltam esta especificidade.

<sup>2</sup> É o sentido do questionamento de Thirwall (2002, p. 44).

<sup>3</sup> O conceito de retroengenharia (Arrow, 2000) ilustra perfeitamente esta característica.

Em função dessas características, não é possível (a) estabelecer uma relação linear de proporcionalidade inversa entre as variações dos preços e a variação das quantidades demandadas (b) nem entre a quantidade “produzida” e os efeitos agregados. Assim, *os mecanismos que correspondem à endogeneização de  $r$ , e a relação de feed-back apontada por Baumol, não são efetivados.*

**2.3.2** Houve modificações importantes das formas concorrenciais e da natureza econômica dos bens e dos serviços: a concorrência não é assimilável a uma concorrência pelos preços, mas uma concorrência qualitativa. A este respeito, certos economistas falam em economia de variedade (Pascal Petit, 2005); por outro lado, as tentativas de incorporar componentes qualitativos na construção dos agregados vão no mesmo sentido<sup>4</sup>. De uma maneira mais geral, a relação custo/preço não é determinante no que diz respeito à dinâmica concorrencial; no caso da economia das redes, o preço direto pago pelo consumidor não é mais um elemento relevante à medida que se desenvolvem outras formas de valorização ligadas aos mercados intermediários (*two sided markets*); os serviços gratuitos ou semigratuitos ilustram esta estratégia (Herscovici, 2008). Isto contradiz toda a arquitetura dos diferentes modelos construídos por Baumol.

**2.3.3** Contrariamente à hipótese adotada por Baumol, os gastos em P&D não são fatores substituíveis. Em termos de organização industrial, esses gastos representam um meio para construir barreiras à entrada, e são irreversíveis; em última instância, a suposta reversibilidade desses gastos correspondem às condições que permitem definir os mercados contestáveis, notadamente à ausência de *sunk costs*.

**2.3.4** Finalmente, no âmbito da modificação do sistema de DPI e das modalidades de distribuição da renda, a remuneração do trabalho que produz inovação, ou seja informação, é diretamente ligada a uma lógica rentista, e não ao trabalho assalariado. A “economia da informação e do conhecimento” se caracteriza pela socialização crescente da produção de conhecimento, em função da cumulatividade que caracteriza este tipo de produção; por outro lado, o sistema de DPI privado consiste em internalizar, a partir da apropriação de uma renda temporária de monopólio, as externalidades características deste tipo de produções.

A valorização econômica deste tipo de produção é particularmente aleatória, no sentido dela não ser regulada a partir de uma lógica de custos, seja em termos de igualação entre custo e receita marginal, seja em função dos custos em trabalho; trata-se de uma lógica de protótipo. Assim, isto invalida mais uma vez as hipóteses baumolianas.

---

<sup>4</sup> O conceito de preço hedônico, por exemplo.

## II) Elementos para uma análise alternativa

### 1) Algumas observações históricas e metodológicas

No capitalismo industrial, a criação de valor, ou seja, de riqueza, se explica a partir do trabalho social aplicado à produção de mercadorias<sup>5</sup>. O crescimento econômico é mensurável e depende diretamente dos ganhos de produtividade do trabalho assim definidos. Ao contrário, no capitalismo pós-industrial, *as formas históricas de criação e de apropriação do valor se modificaram*<sup>6</sup>: a produção de riqueza, mais especificamente sob a forma de conhecimento e de informação, é altamente socializada. Não é mais possível quantificar a quantidade de trabalho direto e indireto necessária à produção de determinado bem ou serviço. Da mesma maneira, não é mais possível mensurar, em nível setorial e nacional, os ganhos de produtividade do trabalho; os ganhos setoriais de produtividade do trabalho são o produto do estoque de conhecimento existente e disponível acumulado até hoje, e das externalidades que lhe são ligadas.

A incorporação crescente de informação e de conhecimento nos diferentes serviços e produtos e nos diferentes processos de produção se traduz por uma *heterogeneização do trabalho*, por uma diversificação da oferta e de suas características qualitativas, e por uma segmentação da demanda. O próprio processo de agregação implica (a) que haja uma unidade de medida comum ao conjunto dos objetos sociais e (b) que suas características qualitativas sejam abstraídas no próprio processo de agregação. Em consequência, os agregados utilizados para medir a criação de riqueza, seu crescimento e a produtividade dos fatores de produção, são cada vez mais questionáveis:

i) o PIB, da maneira como ele é atualmente concebido, não tem mais condições de medir a riqueza produzida. O componente qualitativo é subavaliado; segundo certas avaliações, a produção dos setores não mensuráveis representaria 70% da produção total (Griliches, 1994). A medida da produtividade do trabalho é o objeto do mesmo tipo de distorções.

ii) Tendo em vista a heterogeneização dos diferentes processos de trabalho, *não é mais possível estabelecer uma relação linear entre os ganhos de produtividade e o crescimento da produção*; em outras palavras, não é mais possível estabelecer uma correlação positiva entre determinada quantidade de trabalho e determinado produto. A este respeito, é interessante observar que as próprias modalidades de distribuição da renda se modificaram:

(a) em função da falta de definição dos objetos sobre os quais se exercem os DPI (Herscovici, 2007), *não é mais possível assimilar a renda dos fatores de produção às suas respectivas contribuições na formação do produto, segundo a definição tradicional neoclássica*

(b) Por outro lado, a segunda lei de Kaldor não é verificada: o aumento da produção não se traduz obrigatoriamente por um aumento da produtividade global, à medida que o aumento da demanda se relaciona apenas com determinados setores da economia (Keynes, op. cit, p. 224); conforme mostram os diferentes dados estatísticos, o progresso técnico e o aumento da produtividade do trabalho são limitados a certos setores e não se propagam para o conjunto dos outros setores.

<sup>5</sup> Os conceitos de trabalho social e de mercadorias são utilizados no sentido definido por Marx.

<sup>6</sup> A respeito do conceito de historicidade do valor, ver Herscovici 2002.

À heterogeneização dos diferentes fatores de produção, principalmente o capital e o trabalho, correspondem modificações no que diz respeito à distribuição da renda: a parte relativa das rendas não salariais no PIB (mais valias financeiras, rendas de monopólio ligadas a detenção de DPI) aumenta no conjunto dos países. A economia baseada no trabalho assalariado é parcialmente substituída por uma economia rentista ligada a uma lógica essencialmente especulativa.

Em termos keynesianos, isto pode ser interpretado da seguinte maneira:

- i) A elasticidade do emprego é relativamente fraca e, em todos os casos, inferior àquela da indústria.
- ii) tendo em vista a dimensão especulativa, e a valorização particularmente aleatória, esta economia pode ser assemelhada à uma economia de cassino.

Em função desses elementos, o efeito multiplicador ligado ao desenvolvimento de todas as formas de produção intangíveis é relativamente fraco e, em todos os casos, inferior àquele da indústria.

Em última instância, é preciso colocar o problema relativo à criação do valor; conforme ressalta a dicotomia hard/software (cf. quadro 2), a criação do valor não se implementa na produção industrial, mas sim na produção dos componentes intangíveis.

Isto permite fornecer uma interpretação diferente da desindustrialização: o peso decrescente da indústria no PIB não se explica a partir da queda da atividade industrial, em si, mas a partir do fato que o valor criado neste setor é cada vez menor. *Ao aumento do volume de produção não corresponde um aumento relativo do valor assim criado* (Oreiro, op. cit., p. 2). De fato, parte do problema se explica a partir das modificações das modalidades de produção e de criação do valor agregado pelos diferentes setores.

## **2) Economia de variedade e concorrência qualitativa**

As modalidades da concorrência se transformaram, a partir do fato que a valorização econômica dos bens depende da quantidade de informação e de conhecimento codificado neles contidos. Isto se traduz por modificações importantes no que diz respeito às modalidades de consumo, de produção e de valorização econômica.

Em relação à oferta, *as modalidades concretas de valorização dos bens dependem cada vez mais estreitamente, da informação neles contidas*; assim, a informação e o conhecimento, ou seja, o componente imaterial embutido nos bens, constitui um elemento decisivo no que concerne à sua valorização econômica. A valorização econômica depende cada vez menos dos custos em trabalho necessários à produção dos materiais, ou seja, dos bens, e cada vez mais da informação e do conhecimento codificado que esses bens permitem tratar. É possível falar assim em *concorrência qualitativa* à medida que a concorrência depende da “complexidade” e da diversidade da informação embutida nesses bens. *A concorrência é cada vez mais dissociada da*

*produtividade dos fatores*, o que ressalta o poder explicativo fraco dos agregados dos diferentes sistemas de contabilidade social, hoje.

Este tipo de economia não é regulado a partir da teoria do valor trabalho: os preços não são determinados a partir dos custos diretos e indiretos em trabalho. Da mesma maneira, as modalidades de criação de valor, ou seja, de riqueza, se modificaram: (a) elas não são mais ligadas às quantidades de trabalho abstrato, no sentido definido por Marx, elas não são mais quantificáveis e mensuráveis (b) em função do desenvolvimento das atividades imateriais ligadas à informação e ao conhecimento, e de seu caráter social e cumulativo <sup>7</sup>, não é mais possível, teoricamente, medir a produtividade de determinada quantidade de trabalho. Tendo em vista este caráter cumulativo da produção do conhecimento, é impossível (a) quantificar a totalidades do trabalho necessário para produzir um conhecimento determinado (b) avaliar setorialmente a produtividade do trabalho.

No âmbito de uma lógica rentista, desenvolvem-se outras formas de remuneração (mais-valias financeiras, rendas tecnológicas e rendas de monopólio ligadas ao sistema de DPI), essas rendas sendo particularmente instáveis e aleatórias e, por natureza, incertas.

Finalmente, o método dos *preços hedônicos* consiste em considerar que, para um volume constante, uma melhoria qualitativa é equivalente a uma queda dos preços. Não obstante, esta abordagem sofre os seguintes limites: ela só é válida quando é possível comparar as diferentes qualidades no tempo, ou seja, quando as mudanças técnicas são incrementais, e não radicais (Petit, 2005, p. 16), e quando há homogeneidade do consumo. Por outro lado, a obsolescência acelerada dos materiais informáticos não permite estabelecer comparações significativas, em termos de qualidade, sobre um longo período de tempo <sup>8</sup>.

*Em função desses elementos, a segunda lei de Kaldor perde seu poder explicativo.*

### **3) Uma formalização alternativa**

#### **3.1 As hipóteses**

Vamos considerar os três setores seguintes: o setor 1 é o setor estagnante, no sentido definido por Baumol, o setor 2 o setor industrial (fora a produção de hardware), e o setor 3 o setor ligado à produção de TIC.

*Hipótese 1* Existe um progresso técnico autônomo, que se traduz por um aumento da produtividade do trabalho, nos setores 2 e 3.

*Hipótese 2* A produção do setor 3 pode ser assimilada a bens públicos.

---

<sup>7</sup> Por exemplo, é impossível quantificar a quantidade de trabalho necessária para “produzir” um programa de informática, desde a criação do sistema binário, na Índia, 5000 anos antes do Cristo, até a produção dos algoritmos necessários à produção do programa.

<sup>8</sup> Essas críticas podem ser igualmente aplicadas à abordagem em termos de serviços produtores.

As implicações econômicas são as seguintes:

- i) A presença de externalidades faz com que não haja uma relação inversa entre as variações dos preços e a variação das quantidades demandada
- ii) A estrutura de custos é tal que os custos médios diminuam com o consumo, e que o custo marginal é decrescente: os preços não são determinados em função dos custos.

*Hipótese 3* Em função da dinâmica dos mercados, os custos em P&D são irreversíveis: não é possível substituir os investimentos em P&D por outros fatores de produção. No plano microeconômico, esta hipótese corresponde à complexificação dos ativos, ou seja, a uma intensificação endógena da especificidade desses ativos (Saussier, Yvrande-Billon, 2007) e de seu caráter irreversível (Williamson, 2002).

*Hipótese 4* A concorrência se exerce, parcialmente, fora dos preços

*Hipótese 5* A valorização dos bens e serviços do setor 3 é aleatória.

Não é possível construir uma função de produção na qual a quantidade produzida depende da quantidade de trabalho utilizada; o trabalho não é homogêneo, e o caráter aleatório da valorização não permite estabelecer tal relação linear.

O trabalho técnico e científico necessário para a produção dessas inovações é essencialmente remunerado a partir de um sistema de DPI que consiste em redistribuir parte da renda de monopólio para os diferentes agentes que concorreram à produção da inovação.

*Hipótese 6* A taxa de crescimento dos salários é determinada em função da taxa de crescimento média da produtividade do trabalho na totalidade da economia,  $r$ ; apenas parte dos ganhos de produtividade é repassada para os salários. Por outro lado, a parte relativa dos salários no PIB diminui, em benefício das mais valias financeiras, dos lucros e das rendas ligadas à propriedade intelectual e à inovação; isto tem que ser interpretado como uma redistribuição menor dos ganhos de produtividade para o fator trabalho

### 3.2 As relações do modelo

#### 3.2.1 As funções de produção

$$Y_{1t} = a L_{1t} \quad (1)$$

$$Y_{2t} = b L_{2t} e^{r_{2t}} \quad (2)$$

$$Y_{3t} = c L_{3t} e^{r_{3t} / \Omega} \quad (3)$$

$r_i$  representa a taxa de crescimento da produtividade do trabalho no setor  $i$ ,  $r$  a taxa média na economia e  $\Omega$  o componente aleatório relativo à valorização da produção do setor 3. Uma série de estudos setoriais mostra que o caráter aleatório da valorização faz parte das estratégias desenvolvidas pelos diferentes atores e se traduz por um sobrecusto e/ou uma subprodução (Herscovici 2009, Nelson 2003).

### 3.2.2 A evolução dos custos

Vamos supor que  $x_1$ ,  $y_1$  e  $z_1$  representem os coeficientes técnicos de cada setor, ou seja, as quantidade de inputs que provêm de 1, 2 e 3.

Os custos unitários são os seguintes:

$$C1 = \frac{We^{rt} (L1t + y_1 L2t + z_1 L3t)}{a.L1t} \quad (4)$$

$$C2 = \frac{We^{rt} (L2t + x_2 L1t + z_2 L3t)}{b.L2t.e^{r_2t}} \quad (5)$$

$$C3 = \frac{W e^{rt} L3t/\Omega}{c.L3t e^{r_3t} . n} \quad (6)$$

( $n$  representa o número de consumidores; a produção de conhecimento e de informação se caracteriza pelo fato do custo médio diminuir com o número de consumidores)

$C1$  aumenta com o tempo, conforme indica a equação (4). As evoluções de  $C2$  dependem da razão entre  $r$  e  $r_2$ ; se  $r_2$  for superior ou igual a  $r$ ,  $C2$  é constante ou diminui.

Em função da análise de Gordon, temos  $r_3t > rt$ ; conseqüentemente,  $C3$  diminui. Esta diminuição pode ser compensada por uma intensificação do caráter aleatório a partir de  $\Omega$ ; esta intensificação se traduz obrigatoriamente, por um aumento dos custos de transação (Herscovici, 2009).

$$C3/C1 = \frac{we^{rt} [L3t/\Omega]}{c.L3t e^{r_3t} . n} \times \frac{a.L1t}{we^{rt} (L1t + y_1 L2t + z_1 L3t)} \quad (7)$$

Em nível agregado, se o aumento de  $\Omega$  for inferior à  $e^{r_3t}$ ,  $C3/C1$  diminui.

O valor de  $Y3/Y1 = Y3/Y1 . C3/C1$ . (8)

Se o segundo termo da direita diminui, o primeiro tem que aumentar; assim,  $Y3/Y1$  aumenta.

Podemos formular o mesmo tipo de conclusões no que diz respeito ao setor 2 .

### **3.2.3** *As relações entre a produção de Informação e a produtividade do trabalho.*

O caráter de bem público da Informação e do Conhecimento não permite estabelecer, como o faz Baumol, uma relação linear entre (a) a variação dos preços da informação e sua demanda nem (b) entre a produção de informação e o aumento da produtividade na totalidade da economia. As externalidades e suas modalidades de internalização, a partir da definição do sistema de DPI, representam a variável chave: assim, quanto mais aberto o sistema de DPI, mais importantes o efeito agregado dessas externalidades, e maior a taxa de crescimento da produtividade do trabalho (Nelson, 2003).

O fato de considerar que, nos setores 2 e 3, o progresso técnico é autônomo mostra claramente que (a) contrariamente à análise de Baumol não há endogeneização do progresso técnico (b) que não há uma relação linear entre os custos de produção deste progresso técnico e a produção das inovações e (c) em função dos coeficientes técnicos serem constantes, o preço da inovação não explica o nível de sua demanda.

### **3.2.4** *Os determinantes da taxa de crescimento da produtividade global do trabalho*

É possível definir diferentes formas de progresso técnico em relação aos ganhos de produtividade do trabalho (Nordhaus, 2002, p. 215):

- i) um progresso técnico autônomo, definido de maneira exógena, ou seja, fora do modelo.
- ii) O efeito Baumol, ou seja, as relações entre o crescimento dos ganhos de produtividade do setor e sua parte relativa na totalidade do produto: se a parte relativa dos setores com produtividade baixa (alta) aumenta com o decorrer do tempo, os ganhos de produtividade global da economia vão diminuir (aumentar), assim como o crescimento do produto. Este mecanismo corresponde ao modelo de 1967.
- iii) Um efeito que mede a variação da produtividade a partir do peso relativo dos inputs, ou seja, um efeito induzido. Este efeito pode ser induzido a partir de uma diminuição do valor dos inputs e/ou pelas modalidades de internalização das externalidades produzidas por esses inputs.

No que diz respeito à indústria, o progresso técnico é totalmente autônomo; não há correlação entre a utilização das TIC e as variações da produtividade do trabalho. A comparação entre a EU e US mostra claramente que o efeito Baumol foi negativo: a um peso relativo mais baixo da indústria corresponde um diferencial positivo de produtividade.

No que diz respeito aos serviços, o efeito induzido explica positivamente os ganhos de produtividade, assim como o efeito Baumol: o componente que utiliza TIC vê sua produtividade aumentar, assim como seu peso relativo.

Assim, o impacto da nova economia sobre a produtividade é duplo: (a) um progresso técnico autônomo e intra-setorial, se manifesta a partir do efeito Baumol (b) este progresso técnico tem um efeito induzido positivo sobre parte dos serviços.

Esses dados permitem concluir que o efeito Baumol (*costs disease*) já atingiu seus limites: os setores cuja parte relativa no PIB aumenta são aqueles que conhecem os maiores aumentos da taxa de crescimento da produtividade do trabalho (Nordhaus, 2002, p. 228). *O setor dos serviços que não internalizava as externalidades produzidas pelo progresso técnico volta a internalizar essas externalidades: isto pode ser explicado tanto a partir da modificação da natureza e da função deste setor quanto a partir da modificação da natureza do progresso técnico.*

$$r = \Phi (r_i, y_i/\text{PIB}, \delta_{ij}/y_i) \quad (10)$$

$r_i$  representa o progresso técnico autônomo do setor  $i$ ,  $y_i/\text{PIB}$  a parte relativa daquele setor na produção total e  $\delta_{ij}/Y_i$  o progresso técnico induzido pela utilização dos inputs que provêm do setor  $j$ , ou pelas externalidades geradas por este setor. Esta abordagem apresenta diferenças fundamentais em relação à análise de Baumol: (a) parte do progresso técnico que se traduz por um aumento da produtividade do trabalho, é determinada independentemente da produção de conhecimento (b) parte do aumento da produtividade global se explica a partir da produtividade do trabalho no setor das TIC e (c) a produtividade global depende dos efeitos induzidos nos diferentes setores e de seus pesos relativos.

Segundo certas avaliações, no período estudado, a nova economia seria responsável por um terço do aumento total da produtividade (Nordhaus, 2002, p. 229); isto se explica a partir do peso relativo fraco do setor das TIC e do impacto limitado a 26% do PIB. Assim, dois terços dos ganhos de produtividade se relacionam com um progresso autônomo.

O progresso técnico pode ser comparado com as *graps innovations* schumpeterianas, à medida que elas são determinadas de maneira exógena. Não obstante, o papel motor desses setores é questionável: o peso dos setores dinâmicos no PIB representa apenas um pouco mais de 30%, e as modalidades de internalização das externalidades são altamente seletivas.

Finalmente, os ganhos de produtividade realizados na nova economia parecem limitados: os ganhos de produtividade média não são mais importantes que aqueles que caracterizavam o fordismo. Por outro lado, a parte relativa do componente que conhece os maiores ganhos de produtividade (hardware) representa uma parte fraca do PIB, enquanto o componente estagnante representa uma parte relativa duas vezes mais importante. Isto pode ser explicado a partir das especificidades das modalidades de valorização da produção de conhecimento (uma “lógica de protótipo”) e ressaltam os limites da nova economia como fonte de ganhos de produtividade, a médio e a longo prazo.

## Conclusão

À luz dos diferentes dados agregados e das modificações próprias a esta “nova economia”, é possível afirmar que a indústria não pode mais ser concebida como um setor motor, e não produz assim uma causalidade cumulativa capaz de sustentar um crescimento de longo prazo. Este tipo de análise não tem mais condições de explicar a fase atual das economias capitalistas: elas não incorporam as principais modificações relativas às modalidades de produção e de apropriação do progresso técnico e à sua natureza econômica. Os mecanismos utilizados para construir esses modelos apresentam as seguintes características: (a) a sustentação da demanda global é implementada a partir de uma redistribuição dos ganhos de produtividade para o trabalho (b) uma apropriação ampla e pouco diferenciada das externalidades produzidas pelo progresso técnico, a partir de um sistema de DPI relativamente aberto (c) no âmbito de uma oferta pouco diferenciada, a concorrência se exerce principalmente a partir dos preços.

Hoje, as modificações relativas à natureza do trabalho produtivo, das externalidades geradas pelo progresso técnico e das modalidades de concorrência e de valorização, permitem questionar o valor explicativo dos modelos de crescimento econômico e dos instrumentos construídos para medir os principais agregados econômicos. Os multiplicadores de emprego aplicados a esses setores em expansão são menores, assim como seu impacto global na economia, em termos de incremento do produto e do emprego.

Este tipo de problemática ressalta a ausência de linearidade entre os diferentes agregados e a própria dificuldade que existe para construir esses agregados. Nesta perspectiva, é preciso questionar o papel motor da indústria na dinâmica do crescimento econômico e redefinir assim a problemática geral da desindustrialização. .

## Bibliografia

Ark B. van , Inklaar R and McGuckin R, 2002, “*Changing Gear*”, *Productivity, ICT and Services Industries: Europe and the United States*, Research memorandum GD-60, Groningen Growth and Development Center, December

Arrow K, 2000, " De la rationalité de soi et des autres dans un système économique", *Théorie de l'Information et des organisations*, Edité et présenté par Thierry Granger, Paris, Dunod, 2000: 233-50.

Baumol W., 1967, "Macro-economics of unbalanced growth: the anatomy of urban crisis" , *American Economic Review*, 6/1967.

Baumol W., and Edward N. Wolff, 1992, "Feedback Between R & D and Productivity Growth: A Chaos Model", in *Cycle and Chaos in Economic Equilibrium*, Jess Benhabib, Princeton University Press.

Boyer R et Petit P., « Kaldor's growth theory: past, present and prospects for the future” in Semmler W. and Nell E., editors, *Nicholas Kaldor and Mainstream Economics*, Mac Millan, p.485-517.

Feijo Carmen A, Tostes Lamonica M., 2007, *Crescimento e industrialização no Brasil, as lições das lei de Kaldor*, Encontro Nacional da ANPEC, Recife

Gordon R., 2000, “Does the New Economy Measure up to the Great Innovations of the Past”, *Journal of Economic Perspective*.

Griliches, Z., 1994. “Productivity, R&D, and the Data Constraint.” *American Economic Review* 84, no. 1 (March): 1-23.

Herscovici, Alain, 1994, *Economie de la Culture et de la Communication*. 1. ed. Paris: L'Harmattan.

-----, 2002, *Dinâmica macroeconômica: uma interpretação a partir de Marx e de Keynes*, EDUFES/EDUC, São Paulo.

-----, 2007, Capital intangível e Direitos de Propriedade Intelectual: uma análise institucionalista. *Revista de Economia Política*, São Paulo, v. 27, p. 54-76, 2007.

-----, 2008, Direitos de Propriedade intelectual, novas formas concorrenciais e externalidades de redes. Uma análise a partir da contribuição de Williamson. Rio de janeiro: UFRJ, 2008 (Série Seminários de Pesquisa/IE/UFRJ).

-----, 2009, Économie de la connaissance, Droits de Propriété Intellectuelle et coûts de transaction : limites des procédures de négociation privée et modalités de régulation alternatives.. In: *Forum de la régulation, 2009, Paris. Actes du Forum, 2009*.

Nelson R., 2003, *The Market Economy, and the Scientific Commons*, Laboratory of Economics and Management, Sant'Anna School of Advanced Studies, Pisa, Working papers Series n.24.

Nordhaus William, D, 2002, Productivity Growth and the New Economy, *Brookings Papers on Economic Activity*, Vol. 2002, No. 2. (2002), pp. 211-244.

Oliner and Sichel, 2000, The Resurgence of Growth in the Late 1190s: Is Information Technology the Story, *Federal Reserve Board*.

Oreiro, José Luis, 2009, *Desindustrialização: conceituação, causas, efeitos e o caso brasileiro*, acessado em 25/01/2010: <http://jlcoreiro.wordpress.com/2009/12/22/desindustrializacao-conceituacao-causas-efeitos-e-o-caso-brasileiro/>.

Petit, Pascal, 2003, 2003, Large network services and the organisation of contemporary capitalism, presented to the workshop *Globalization and diversity of Capitalism/New concepts for a Post-Neo-Liberal Era*, London School of Economics, June 23rd and 24 rd 2003.

-----, 2005, *Croissance et richesse des nations*, La Découverte, Paris.

Saussier Stéphane, Anne Yvrande-Billon, 2007, *Économie des coûts de transaction*, La Découverte, Paris, 2007.

Thirwall Anthony P. 2002, *The nature of economic growth: on alternative framework for understanding the performance of nations*, Edward Elgar Publishing Limited, UK

Williamson Oliver E, "The Theory of the Firm as Governance Structure: From Choice to Contract", *Journal of Economic Perspectives* – Volume 16, Number 3 - Summer 2002 (2002): 171-95.