

Progresso técnico, crescimento econômico e capital intangível: uma análise macroeconômica.

Technical progress, economic growth and intangible capital: a macroeconomic analysis

Progreso técnico, crecimiento económico y capital intangible: un análisis macroeconómico

Alain Herscovici

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 e Professor do PPGEco

E-mail: alhersco.vix@terra.com.br.

Resumo

A proposta desenvolvida neste trabalho consiste em estudar, do duplo ponto de vista teórico e empírico, a natureza da relação entre crescimento econômico, progresso técnico e produtividade do trabalho, a partir dos paradoxos de Solow e de Gordon; os dados agregados permitem questionar a linearidade desta relação. Para isto, utilizarei o modelo de Baumol e Wolff de 1992.

Em uma primeira parte, analisarei o modelo de feed-back de Baumol e 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. Numa segunda parte, ressaltarei seus limites explicativos e proporei uma análise alternativa, a partir de uma reformulação das relações estudadas por Baumol.

Palavras chaves:

Produtividade do trabalho- Progresso técnico- Paradoxo de Solow-Desenvolvimento desequilibrado.

Resumen

La propuesta elaborada en este trabajo es el estudio, a partir del doble enfoque teórico y empírico, de la naturaleza de la relación entre el crecimiento económico, el progreso técnico y la productividad del trabajo, a partir de las paradojas de Solow y de Gordon; los datos agregados nos permiten cuestionar la linealidad de esta relación. Para ello, voy a utilizar el modelo de Baumol y Wolff 1992. En una primera parte, se analizará el modelo de feed-back de Baumol y Wolff (1992), voy a explicitar los mecanismos a partir de los cuales el progreso técnico es endogeneizado, y voy a comparar los resultados teóricos de este modelo con los hechos estilizados que caracterizan la actual fase de el capitalismo. En la segunda parte, voy a destacar sus límites explicativos y proponer un análisis alternativo, basado en una reformulación de las relaciones estudiadas por Baumol.

Palabras chaves:

Productividad del trabajo - Progreso técnico- Paradoja de Solow -Desarrollo desequilibrado.

Abstract

The aim of this paper consists in studying, from a theoretical and empirical point of view, the nature of the relationship between economic growth, technical progress and labor productivity, in regards to the Solow's and Gordon's paradox. The aggregated datas allow us to question the linearity of this relationship. For that purpose, I will use the model of Baumol and Wolff. In a first part, I will analyze the model of feed-back of Baumol and Wolff, (1992), explaining the mechanisms from which technical progress is endogeneized, and I will confront the theoretical results derived from this model with the stylized facts that characterize the current phase of capitalism. In the second part, I will highlight the limits of this kind of explanation and I will propose an alternative analysis, based on a reformulation of the relations studied by Baumol and Wolff.

Key-words:

labor productivity – technical progress - Solow's paradox- Unbalanced

Introdução

O objetivo deste trabalho consiste em examinar o papel e a função macroeconômica das diferentes formas de capital intangível ligadas à produção de conhecimento e de informação. Contrariamente ao que foi anunciado por vários economistas, nos anos 80, este setor não representa um novo setor motor capaz de gerar uma nova onda longa de crescimento à la Schumpeter.

De um ponto de vista histórico, o desenvolvimento deste setor faz parte do processo generalizado de desindustrialização, que se caracteriza pelo fato do peso relativo do setor industrial diminuir, em termos de criação de valor agregado e em termos de fonte de emprego (Oreiro 2009, Bresser Pereira, Gala, 2010, 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 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.

Conforme mostrarei, as especificidades econômicas do conhecimento e da informação permitem refutar a linearidade da relação entre progresso técnico, ganhos de produtividade e crescimento econômico. 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 intangíveis¹.

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:

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

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

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

y_1 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):

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

O custo médio da produção deste setor é igual a:

$$AC_3 = k_1 C_1 + k_2 C_2 = k_1 \cdot w/e^t + k_2 \cdot w/b \quad (5)$$

$AC_3 \rightarrow k_2 \cdot w/b$, 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.

$$AC_3/AC_1 \rightarrow k_2/b \cdot c \cdot e^t \quad (6)$$

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 (k_1 e k_2 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:

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

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

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 substituibilidade dos fatores de produção, em função de seus preços relativos.

r_t 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, r_t . 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
Crescimento 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

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 Européia 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.

Quadro 2 As externalidades geradas pelo progresso técnico

	Crescimento prod. trabalho				% PIB	
	1990-1995		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
Indústrias 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 e elaboração pessoal

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	Crescimento da prod. trabalho
1975-1982-1	3,0	0,7
1982-3 – 1990-4	3,7	1,5
1991-1 - 1994-4	4,5	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)

1 A este respeito, ver Herscovici (2009).

2 É o sentido do questionamento de Thirwall (2002, p. 44).

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 econômico²

No fordismo, os mecanismos de propagação do progresso técnico se relacionavam basicamente com as atividades industriais e manufactureiras. 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-los³. A este respeito, as teorias do crescimento endógeno ressaltam esta especificidade.

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

3 O conceito de retroengenharia (Arrow, 2000) ilustra perfeitamente esta característica.

Baumol, não são efetivados.

4 O conceito de preço hedônico, por exemplo.

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 ⁴. 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.

II) Elementos para uma análise alternativa

1) Algumas observações históricas e metodológicas

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

No capitalismo industrial, a criação de valor, ou seja, de riqueza, se explica a partir do trabalho social aplicado à produção de mercadorias ⁵. 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 modificaram⁶: a produção de riqueza, mais especificamente sob a forma de

6 A respeito do conceito de historicidade do valor, ver Herscovici, 2002.
Eptic Online 15(1) 2013

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) 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.

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 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 a seguinte interpretação: 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 cumulativo⁷, 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.

⁷ 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.

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.

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.

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 diminuem 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

$$Y1t = a L1t \quad (1)$$

$$Y2t = b L2t e^{r2t} \quad (2)$$

$$Y3t = c L3t e^{r3t} / \Omega \quad (3)$$

r_i representa a taxa de crescimento da produtividade do trabalho no setor i , r a taxa média na economia e Ω 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_i , y_i e z_i 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:

$$C1 = \frac{We^{rt} (L1t + y1L2t + z1 L3t)}{a.L1t} \quad (4)$$

$$C2 = \frac{We^{rt} (L2t + x2 L1t + z2 L3t)}{b. L2t.e^{r2t}} \quad (5)$$

$$C3 = \frac{W e^{rt} L3t/\Omega}{c. L3t e^{r3t} . n} \quad (6)$$

(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 r2; se r2 for igual ou superior ou igual a r, C2 é constante ou diminui.

Em função da análise de Gordon, temos $r3t > rt$; conseqüentemente, C3 diminui. Esta diminuição pode ser compensada por uma intensificação do caráter aleatório a partir de Ω ; esta intensificação se traduz obrigatoriamente, por um aumento dos custos de transação (Herscovici, 2009).

$$C3/C1 = \frac{we^{rt} [L3t/\Omega]}{c. L3t e^{r3t} . n} \times \frac{a.L1t}{we^{rt} (L1t + y1L2t + z1 L3t)} \quad (7)$$

Em nível agregado, se o aumento de Ω for inferior à e^{r3t} , C3/C1 diminui.

$$\text{O valor de } Y3/Y1 = Y3/Y1 . C3/C1. \quad (8)$$

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.

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

r_i representa o progresso técnico autônomo do setor i , y_i/PIB a parte relativa daquele setor na produção total e 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 relativa à função macroeconômica desta "nova economia".

Referências Bibliográficas

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.

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 25/01/2012: <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 Prospective – Volume 16, Number 3 - Summer 2002 (2002): 171-95.