

AS VERTENTES TEÓRICAS DA PRODUTIVIDADE*

Paulo Gonzaga Mibielli de Carvalho

IBGE–ENCE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

Av. República do Chile, 500, 4º andar, Centro, CEP 20031-170, Rio de Janeiro, RJ, Brasil
e-mail: paulomibielli@ibge.gov.br

RESUMO Este texto procura fazer um balanço crítico das diferentes vertentes teóricas que se detiveram sobre o estudo da produtividade: o *mainstream* neoclássico (produtividade total dos fatores), os evolucionistas, eficiência-X, as teorias gerenciais e comportamentais, teorias neomarxistas, organização industrial, leis de Kaldor-Verdoorn e crescimento endógeno. Conclui-se que existe uma lacuna teórica, pois o *mainstream* é claramente insatisfatório e, ao mesmo tempo, não existe uma alternativa consistente no campo heterodoxo, embora as teorias evolucionistas sejam promissoras.

Palavras-chave: produtividade; competitividade, indústria

THEORETICAL STRANDS OF PRODUCTIVITY

ABSTRACT This paper makes a critical analysis of different theories of productivity: the neoclassical mainstream (total factor productivity), the evolutionary theory, X-efficiency, the management and behavioral theories, neomarxist theories; industrial organization, Kaldor-Verdoorn laws, endogenous growth. The conclusion is that there is a problem in the theory because the mainstream is clearly unsatisfactory and there is no consistent alternative in the heterodoxy although the evolutionary theories are promising.

Key words: productivity, competitiveness, industry

* Este artigo é um resumo de dois capítulos de minha tese de doutorado “As causas do aumento da produtividade da indústria brasileira nos anos 90” defendida em março de 2000 no Instituto de Economia da UFRJ. Parte da pesquisa e redação da tese foi realizada na Inglaterra, no Institute of Development Studies (IDS), onde estive com uma bolsa sanduíche da Capes. Agradeço as críticas e sugestões dos membros de minha banca de doutorado e dos dois *referees* anônimos.

INTRODUÇÃO

Este texto procura fazer um balanço crítico das diferentes vertentes teóricas que se detiveram sobre o estudo da produtividade:¹ o *mainstream* neoclássico (produtividade total dos fatores), as de caráter mais microeconômico (evolucionistas, eficiência-X, teorias gerenciais e comportamentais da empresa, organização industrial) e as macroeconômicas (neomarxistas, Kaldor-Verdoorn, crescimento endógeno).²

1. A PRODUTIVIDADE TOTAL DOS FATORES (PTF)

A PTF constitui o referencial teórico do *mainstream* para estudos de produtividade e crescimento. Uma revisão da literatura teórica sobre produtividade tem necessariamente que dar bastante destaque à PTF. É importante analisá-la, pois — de acordo com o *mainstream* — a PTF é claramente superior à produtividade do trabalho, que é a medida de produtividade usada.

Nada mais oportuno, portanto, do que falar sobre seu polêmico surgimento (Abramovitz), sua ascensão ao *mainstream* (Denison, Kendrick e principalmente Solow) e as críticas que tem recebido (escola de Cambridge). Deixam-se aqui de lado alguns autores, selecionando-se apenas aqueles que deram maior contribuição teórica ou empírica. Não se dá muita ênfase a Jorgenson e Griliches — autores que ressaltam questões relacionadas às formas de mensuração do fator capital, sobre o qual há muita precariedade de estatísticas no Brasil.³ Também se apresentam aqui — na introdução ao trabalho de Solow — as diferentes fórmulas de produtividade (parcial e total).

1.1 O incômodo resíduo e o surgimento da PTF

A PTF teve vários precursores⁴ mas, segundo Bonelli (1976),⁵ o primeiro trabalho de peso foi o de Abramovitz (1971, publicado originalmente em 1956). Este é considerado um “clássico” — e com toda a razão, na medida em que uma das questões que o texto coloca, a importância do resíduo, está presente até hoje.

Abramovitz procura explicar o crescimento do Produto Nacional Líquido *per capita* dos Estados Unidos no período 1870-1946. Com tal objetivo, divide o índice dessa variável por uma média aritmética ponderada de dois indicadores de insumos *per capita*: homens-hora e capital. A ponderação

utilizada foi a participação desses fatores no produto. Essa fórmula de cálculo traz implícita uma função de produção e tem por finalidade desagregar o incremento do produto em termos das contribuições dos fatores produtivos e do resíduo. Vale registrar que, nesse texto, há algumas ressalvas à qualidade das estimativas de capital, um tema que será recorrente na literatura sobre PTF. O artigo conclui que apenas uma parcela muito pequena do aumento do produto (10%) é explicada pelo maior consumo individual de insumos.⁶ Conseqüentemente, a produtividade do conjunto dos fatores — estimada como resíduo — é a principal responsável (90%) pelo incremento da produção. O autor ficou surpreso com os resultados. Isso é claramente expresso no trecho abaixo:

Esse resultado é surpreendente na importância assimétrica que parece atribuir ao aumento da produtividade e deve, em certo sentido, sugerir cautela, se não for desencorajador, aos estudiosos do crescimento econômico. Dado que pouco sabemos acerca das causas do aumento da produtividade, a importância indicada desse elemento pode ser considerada como sendo uma espécie de medida da nossa ignorância sobre as causas do crescimento econômico nos Estados Unidos e uma espécie de indicação acerca de onde devemos concentrar nossa atenção. (Abramovitz, 1971, p. 328, *apud* Bonelli, 1976, p. 9)

Portanto, a produtividade — que mais tarde seria chamada de total dos fatores — é uma variável-chave. Ela é, no entanto, estimada como resíduo e muito pouco se sabe sobre seus determinantes. Nossa ignorância a seu respeito é muito grande — tanto no lado empírico quanto no analítico. O impacto desta descoberta no *mainstream* foi grande. Segundo Jorgenson, “a descoberta do resíduo foi um grande choque para as hipóteses e convenções da ciência econômica, tão ou mais importante que a chamada revolução keynesiana”. Para E. A. G. Robinson, seria inaceitável que a teoria do crescimento dependesse de “um amorfo fator residual para o qual não há explicação”.⁷ A chamada “contabilidade do crescimento” vai enfrentar essa questão pelo lado empírico, procurando reduzir a magnitude do resíduo. Denison, o principal expoente dessa corrente, vai trabalhar com o que chamou de fontes de crescimento do produto. Nessa metodologia, o crescimento da produção nacional é dividido em duas partes: incremento do consumo dos fatores produtivos e aumento da produção por unidade de insumo. Essas duas parcelas são desagregadas segundo a contribuição das vá-

rias fontes de crescimento. A parcela não explicada (resíduo) é chamada de “avanço do conhecimento e fatores não especificados”, e alocada na produção por unidade de produto. O maior detalhamento inevitavelmente acarreta a diminuição do resíduo final. Trabalhando com o crescimento-renda nacional, suas primeiras estimativas do resíduo, chamado de “avanço do conhecimento e fontes de crescimento não classificadas”, respondiam por 20% do incremento da produção (Denison, 1971, publicado originalmente em 1962) para o período 1929-1957. Em suas estimativas posteriores para 1929-1969 (Denison, 1974), essa participação varia entre 19,7% (1929-1941) a 35% (1953-1964). Portanto o resíduo diminuiu, mas ainda tem uma magnitude significativa e crescente de 1929 a 1964.

Mas, o que é desejável: ter um resíduo grande ou pequeno? Depende de como interpretá-lo. Do ponto de vista empírico, ter um resíduo elevado é uma forte indicação de que o cálculo não foi bem-feito — seja porque variáveis foram omitidas, seja porque foram incluídas mas não corretamente estimadas. No limite, seria uma indicação de que o modelo teórico é inadequado. No entanto, se o resíduo for interpretado como a produtividade total dos fatores — seja como progresso técnico (Solow), seja como avanço do conhecimento (Denison) —, é saudável para uma economia ter um resíduo elevado ou crescente. Nesse caso, a pressuposição é a de que a teoria e sua mensuração estão corretas, embora possam ser feitas, aqui e ali, algumas ressalvas sobre a qualidade das estatísticas. Esse último ponto de vista foi o dominante — ou seja: representa o *mainstream*. Em outras palavras, transformou-se o problema (ou defeito) do incômodo resíduo numa virtude. Por esse motivo, a queda da PTF na segunda metade dos anos 60 não gerou uma sensação de alívio, e sim um intenso debate sobre a perda de dinamismo das economias dos países centrais. Mas, como muito bem colocaram Jorgenson e Griliches, “simplesmente rotular (a PTF) de ‘progresso técnico’ ou ‘avanço do conhecimento’ não responde à questão de como explicar o crescimento do produto” (Jorgenson e Griliches, 1970, p. 421).

Além de Denison, os principais expoentes da contabilidade do crescimento são Kendrick, Jorgenson e Griliches. É interessante analisar a contribuição desses autores, pois a metodologia que empregam é um pouco diferente da de Denison, e isso se reflete sobretudo na magnitude do resíduo estimado.

A diferença entre esses pesquisadores está principalmente na forma como incorporam, em suas estimativas, as novas fontes de crescimento — entendidas como qualquer fator que não seja simplesmente crescimento do emprego e do capital, tais como maior escolaridade da força de trabalho e economias de escala. Existem basicamente três alternativas para incorporá-las: no produto por unidade de insumo (Kendrick); nos fatores produtivos (Jorgenson e Griliches); ou divididas entre ambos (Denison). Jorgenson e Griliches (1970) incluem os novos fatores apenas no cálculo do crescimento do trabalho e do capital. Estes não entram como itens separados, com valores próprios, mas incorporados no cálculo do consumo dos fatores. Seu índice de utilização do fator trabalho é, então, uma média ponderada, em homens-hora, que leva em conta o rendimento e a composição da força de trabalho por nível de escolaridade (Jorgenson e Griliches, 1970, publicado originalmente em 1967). Com esse procedimento, os dois autores também procuram corrigir o que chamam de erros de mensuração de Denison. Como tudo é incorporado nos fatores, a produção por unidade de insumo se restringe ao resíduo — que, de acordo com essa metodologia, praticamente desaparece, representando apenas 3,3% do crescimento do produto.

Como era de se esperar, o artigo de Jorgenson e Griliches (1970) foi polêmico, pois não só “acabou” com o resíduo como explicitamente criticou as estimativas de Denison, o principal pesquisador da contabilidade do crescimento. Isso gerou uma resposta de Denison e uma réplica dos autores, que aceitaram parcialmente as observações de Denison e rejeitaram outras (Jorgenson e Griliches, 1995). Em primeiro lugar, não é consenso entre os integrantes da contabilidade do crescimento o que diferencia o aumento de qualidade e eficiência no fator de produção do aumento de produtividade nesse mesmo fator. Em segundo lugar, dependendo da metodologia adotada, no limite pode-se “acabar” com o resíduo, chegando-se a resultados muito distintos.

1.2 Solow e o progresso técnico

Antes de se avaliar a contribuição de Solow, é interessante fazer uma rápida menção às fórmulas usadas no cálculo da produtividade.⁸ Elas podem ter como base valores absolutos ou índices das variáveis basicamente de três tipos:

- (a) Os mais utilizados são os aritméticos, não associados a uma função de produção, que podem ser parciais ou totais. No primeiro caso (produtividade parcial), trata-se da divisão da produção por um insumo ou fator de produção — o mais utilizado é o de produtividade do trabalho. O de produtividade total é a razão entre a produção e uma média ponderada dos insumos utilizados — normalmente capital e trabalho. Um exemplo deste último é a medida utilizada por Kendrick (1977) e Abramovitz (1971). A ponderação mais utilizada é a participação dos fatores na renda gerada.
- (b) Uma segunda fórmula define a produtividade total dos fatores — que não seria a divisão da produção pelos insumos, mas a diferença entre o crescimento do produto e o crescimento da média ponderada dos fatores produtivos, portanto um índice geométrico. Também nesse caso, não há uma associação explícita com uma função de produção. Note-se que a preocupação dos autores, até aqui, é eminentemente empírica. Denison, pelo menos nos seus principais trabalhos, não discute o fundamento teórico do que faz. Kendrick, que usa a fórmula aritmética, apesar de aceitar implicitamente uma associação entre a fórmula que utiliza e uma função de produção, é dúbio quanto a esta questão, na medida em que rejeita Cobb-Douglas e seus pressupostos, sem deixar claro qual é o tipo de função em que se baseia.⁹ Por isso, acaba também sendo eminentemente empírico. Talvez o problema seja o de se aceitar as hipóteses tradicionais da função de produção quanto às ponderações. Segundo elas, a soma dos pesos é igual à unidade e os fatores são pagos pelas suas produtividades marginais — o que significa que o teorema de Euler é válido e a função é homogênea de grau 1, isto é, com rendimentos constantes em escala. São hipóteses muito restritivas, na opinião de Kendrick, que rejeita a função Cobb-Douglas. Mas esse — como se verá — não é o caso de Solow.
- (c) A associação com uma função de produção é explícita no terceiro tipo de fórmula — a geométrica, usada por Solow. Para esse autor, a produtividade total dos fatores representa a mudança tecnológica — que é uma função do tempo, e se expressa no deslocamento da função de produção. É, portanto, um fator que é multiplicado pela função de produção tradicional, e é estimado como resíduo.

A contribuição de Solow foi grande, não só nos estudos de produtividade mas sobretudo na área de modelos de crescimento econômico. Até então, predominavam os modelos de crescimento keynesianos, como os de Harrod e Domar, em que é a demanda que explica o crescimento. Com Solow, a função de produção — então de uso restrito à microeconomia — passa a ser utilizada em modelos de crescimento, onde o que determina o crescimento são a oferta de fatores e o progresso técnico exógeno.

O objetivo do autor, em seu clássico artigo (Solow, 1971, publicado originalmente em 1957), foi duplo, embora modesto: destacar a importância da função de produção agregada e desagregar o movimento do produto *per capita* em duas parcelas, mudança tecnológica e variação do capital *per capita*.

Solow testa a consistência de seus resultados ao construir, com dados empíricos, o gráfico de Q/L em função de K/L — que havia anteriormente desenhado em termos teóricos. Os resultados não foram os esperados, embora Solow os considere bons. Aparecem duas curvas paralelas ascendentes, quando os dados são desenhados. No entanto, deveria surgir no gráfico uma única curva — e não duas —, pois a influência do progresso técnico foi descontada de Q/L. Solow coloca que o problema, que ocorre no período 1943-1945, deve estar nos dados de capital — que não estariam captando corretamente o uso intensivo do capital durante a guerra. Para o período posterior, ele considera que as possíveis explicações são menos convincentes e que, portanto, este ponto estaria em aberto. Em suma, quando Solow passa da teoria para o mundo real, os resultados de seu modelo não são tão satisfatórios.

1.3 Produtividade total dos fatores: um balanço

Não se pode negar a importância da produtividade total dos fatores. Essa literatura constitui o principal referencial para os estudos sobre produtividade. Uma evidência disso é que o mais conceituado dicionário de economia — *The New Palgrave* — dedica à PTF todos os três verbetes referentes a produtividade,¹⁰ considerando a PTF, portanto, praticamente como um sinônimo de produtividade. Também não se podem negar as críticas que essa abordagem tem recebido — e que estão presentes, por exemplo, no mesmo *The New Palgrave*. Apresentamos agora as críticas mais frequentes feitas à PTF. Como se verá, algumas críticas não são mutuamente excludentes, e outras se referem especificamente a alguns autores.

A PTF tem uma base teórica frágil que é a função de produção

A fragilidade teórica da função de produção foi muito explorado na chamada “controvérsia de Cambridge”. Segundo Joan Robinson e outros acadêmicos da Cambridge inglesa, o capital é um conceito eminentemente monetário. Portanto, é impossível medi-lo em unidades físicas ou unidades de eficiência como requer a função de produção.¹¹ Portanto, sua remuneração não pode ser dada pela produtividade marginal, pois o capital já tem um valor ao entrar na função de produção — o que significa que já existe uma taxa de juros.

Esta característica está ligada ao fato do capital ser extremamente heterogêneo. Por exemplo, há equipamentos que só podem ser utilizados em atividades específicas; os bens de capital se deterioram com o tempo; o estoque de capital num determinado momento contém máquinas produzidas em diferentes épocas, com características distintas em função do progresso técnico. Isso significa que é muito discutível trabalhar-se com uma medida do tipo máquinas-hora, ou mesmo consumo de energia elétrica.

Não é só o capital que é heterogêneo, o trabalho também é.¹² No caso do trabalho, tem-se uma unidade física — homens-hora — que não é homogênea, mesmo quando ajustada por sexo, idade e educação — que são os ajustamentos normalmente realizados, pois a qualidade da educação, por exemplo, é heterogênea.

A função de produção também supõe que a contribuição dos fatores de produção é aditiva e independente. Mas ocorre que os fatores interagem sinergicamente e, portanto, são complementares e superaditivos. Por exemplo: o progresso técnico costuma estar associado ao *upgrade* do capital físico e humano. O todo é mais do que a soma das partes e depende das características de suas partes. Por isso, não faz sentido determinar a contribuição isolada de cada fator, pois eles são interdependentes. Como muito bem assinalou Nelson, “não faz muito sentido tentar dividir o crédito de um bom bolo entre seus vários ingredientes” (Nelson, 1981, p. 1.054). A aditividade é muitas vezes justificada, nas análises econômicas, com o argumento de que se verifica no curto prazo. No caso da PTF, tal argumento é difícil de se sustentar, pois os períodos de análises são longos (Metcalfe, 1987).

Existe ainda a questão da agregação. Uma função de produção agregada supostamente seria uma agregação das funções das empresas. Mas essa questão está longe de ser trivial. Segundo Blaug,

(...) diversas funções de produção microeconômicas bem-comportadas, cada uma gozando de todas as propriedades que os economistas apreciam (...) tomadas na globalidade, não resultarão, quando agregadas, numa função de produção macroeconômica bem-comportada. (Blaug, 1990, p. 225)

Um exemplo disso é a popular função Cobb-Douglas. Uma agregação de funções Cobb-Douglas não resulta numa função Cobb-Douglas — pois esta pressupõe que capital e trabalho sejam sempre multiplicados, o que não ocorre num somatório.¹³ Isso só não ocorreria na situação — altamente improvável — de todas as funções serem idênticas. Para Hennings, “a literatura sobre problemas de agregação demonstra que as condições gerais para uma agregação consistente são muito restritivas” (Hennings, 1987, p. 331).

A PTF é mensuração sem teoria

A função de produção é o fundamento teórico da PTF; mas qual é a função de produção utilizada por Abramovitz, Denison e Kendrick, os pesquisadores que mais investiram na mensuração da PTF? Isso não foi explicitado por eles. Denison nem se preocupa com essa questão: seu objetivo é mensurar, e o referencial teórico é algo distante. O mesmo se pode dizer de Abramovitz, que era fundamentalmente um historiador econômico. Kendrick explicita a existência do referencial teórico, mas não a sua função de produção. Comentando o primeiro livro de Kendrick, Ruttenberg (1961) já percebia o problema, e criticava a ausência de um referencial conceitual. Não é difícil explicar essa contradição. A função de produção traz, como mencionado anteriormente, várias hipóteses restritivas. Por esse mesmo motivo, como bem assinalou Cornwall, “the justifications of the weighting schemes in growth accounting have never been convincing nor have they been well defended” (Cornwall, 1987 p. 661). A ponderação mais comumente utilizada é a participação do rendimento dos fatores na renda, que pressupõe remuneração dos fatores pelas suas produtividades marginais, concorrência perfeita, validade do teorema de Euler e rendimentos constantes de escala.

Solow foge a essa regra, na medida em que aceita as hipóteses restritivas, pois “o preço não é muito alto” (Solow, 1971, p. 344). Ao final, explicita as possíveis formulações da função de produção e as confronta com os dados, mas não se define entre duas alternativas que melhor se ajustaram aos dados. Reconhece também que o efeito do progresso técnico não foi totalmen-

te descontado da função de produção, como ele pretendia, e que não tem uma explicação muito clara para isso.

A PTF tem fundamentação teórica, mas sua mensuração é contraditória com a teoria

Existem pelo menos três casos de contradição entre teoria e mensuração. Denison (1971) aceita a hipótese de rendimentos constantes em escala, ao ponderar o consumo dos fatores por sua participação na renda. No entanto, inclui a variável rendimentos de escala na desagregação do produto por unidade de insumo (Cornwall, 1987). A função de produção pressupõe variáveis-fluxo como fatores. Entretanto, o capital é normalmente mensurado não pelo seu consumo, mas a partir do estoque, e sem levar em conta o nível de utilização.¹⁴ A função de produção também exige unidades físicas para os fatores, mas o capital é mensurado em termos de valor. O trabalho é medido em unidades físicas, mas ponderado como rendimento, para dar conta das diferenças de sexo e idade (Denison, 1971). Porém, o rendimento deveria ser determinado pela função de produção — através da produtividade marginal do trabalho — e não poderia, portanto, fazer parte do consumo de fatores.

A PTF não mede o que se propõe medir

A produtividade é efetivamente total dos fatores? Para Ruttenberg (1961), por exemplo, não — pois os fatores não tangíveis não são medidos. Os fatores tangíveis apresentam uma série de problemas de mensuração. O progresso tecnológico — que se tornou sinônimo de PTF — não é incorporado nos bens de capital, sendo estimado como resíduo. Os insumos, matérias-primas e energia normalmente não entram no cálculo da PTF.

Vale lembrar que durante muito tempo as expressões “produtividade total dos fatores” (talvez um tanto pretensiosa) e “contabilidade do crescimento” não foram extensamente utilizadas. Usavam-se várias outras denominações, em geral mais precisas: “produção por unidade de insumo”; “índice de eficiência”; “mudança na eficiência produtiva”; “mudança tecnológica”; e “medida de nossa ignorância”. A preferido por Domar (1961) foi “resíduo”.

A PTF mensura, mas para quê?

Este ponto foi muito bem colocado por Jorgenson e Griliches: “Até agora, a maior parte da literatura sobre produtividade de fatores é dedicada a problemas de mensuração, e não problemas de explicação” (Jorgenson e Griliches, 1970, p. 421). Denison, em especial, parece procurar incessantemente a “mensuração perfeita”. A interpretação do resultado, quando existe, tem importância secundária. Solow é eminentemente um teórico e também não tem esta preocupação. Mesmo os trabalhos de Jorgenson e Griliches sobre PTF, que são críticos, priorizam questões de mensuração. A partir dos anos 70, com a desaceleração do crescimento da PTF nos países desenvolvidos, a questão da interpretação ganha peso. Mas, mesmo assim, a recente discussão do baixo impacto da difusão do uso dos computadores nos índices de produtividade — o chamado “paradoxo de Solow” — ainda é em grande medida um debate sobre a qualidade das estatísticas.

A PTF não é nitidamente superior à produtividade do trabalho

A PTF seria uma medida superior à da produtividade do trabalho — na medida em que inclui, pelo menos, um fator de produção a mais. Seria de se esperar, portanto, que as séries de produtividade do trabalho e produtividade total dos fatores tivessem comportamentos bastante distintos. Kendrick faz um confronto gráfico das duas séries para os EUA (1869-1969) e elas apresentam, para o conjunto da economia, uma evolução muito similar, praticamente coincidindo nas quatro últimas décadas (Kendrick, 1973). Curiosamente, Kendrick não comenta esse resultado. A PTF inclui pelo menos dois fatores produtivos — ou seja, o dobro dos que entram no cálculo da produtividade do trabalho. A precisão do cálculo da produtividade dobra ou aumenta significativamente? Os dados de Kendrick sugerem que não. O principal motivo é que o capital tem pouco peso relativamente ao trabalho.¹⁵ Para o período 1948-1953, a ponderação do trabalho é de 79 contra 21 para o capital, para o conjunto da economia (Kendrick, 1961). A isso se adiciona o fato do capital ter crescido a uma taxa muito próxima à do produto e ter tido, portanto, uma baixa produtividade, ao contrário do trabalho. Assim, o maior peso do trabalho é reforçado pela sua maior produtividade, e a produtividade total dos fatores acaba sendo muito influenciada pelo comportamento da produtividade do trabalho. A inclusão do capital

tem um custo: trata-se de uma variável que é de difícil mensuração, e portanto carrega muito “ruído” para a estimativa. É possível que nem sempre o benefício — estimativas mais precisas — compense o custo.

É interessante analisar o caso brasileiro. Um cálculo recente (Bonelli e Fonseca, 1998) estima para o Brasil um peso de 40% para o trabalho e 60% para o capital, na indústria de transformação. A evolução da PTF no período 1970-1997 segue mais de perto a produtividade do capital do que a do trabalho. No entanto, na década de 1990 os resultados da PTF são mais influenciados pela produtividade do trabalho — que tem um expressivo crescimento — do que pela do capital, que teve queda. Portanto, o entendimento da evolução da PTF da indústria brasileira no período recente é fundamentalmente o entendimento da produtividade do trabalho.

2. OS EVOLUCIONISTAS

Esta corrente privilegia o progresso técnico como causa do aumento de produtividade. A preocupação central desses autores é a “lógica dos processos de inovação e seus impactos sobre a atividade econômica” (Kupfer, 1992, p. 3). Segundo Wolff,

a idéia central é de que a nova tecnologia se origina de um processo de procura que ocorre na vizinhança da tecnologia existente. O processo de procura tem componentes aleatórios (como mutações genéticas) e resultam em contínuas modificações da tecnologia existente. (Wolff, 1997, p. xiii)

Nesse sentido, se contrapõe à microeconomia tradicional, pois embora se assuma que as empresas são motivadas pelo lucro, e procuram meios de aumentá-lo, “suas ações não são de maximização de lucro a partir de um conjunto de alternativas bem definidas e exógenas” (Nelson e Winter, 1996, p. 4). Não existe aqui o vasto conjunto de alternativas tecnológicas e a opção perfeitamente racional da empresa baseada apenas na maximização do lucro na função objetivo. Ao contrário: a procura tem componentes aleatórios e se dá apenas na vizinhança da atual tecnologia. A racionalidade é limitada, portanto, todo o processo é permeado pela incerteza.

As empresas, na teoria evolucionista, têm apenas capacidades e regras de decisão que ao longo do tempo se modificam em função tanto de ações

deliberadas para resolver problemas quanto de eventos aleatórios (Nelson e Winter, 1996). Como num processo de seleção natural, as empresas não lucrativas não sobrevivem.

Um enfoque alternativo é adotado por Dosi (1988), que trabalha com o conceito de paradigmas e trajetórias tecnológicas. O progresso técnico seria produto da interação entre capacidades e estímulos gerados nas empresas e indústrias e causas externas mais amplas, como o desenvolvimento da ciência, facilidades na difusão de conhecimentos, condições do mercado, padrões de financiamento, tendências macroeconômicas etc.¹⁶ (Dosi, 1988).

Outro conceito utilizado é o de paradigma tecnoeconômico, de Freeman e Perez (1988). Como os autores destacam, esse conceito se diferencia do adotado por Dosi, pois “as mudanças envolvidas vão além de trajetórias de engenharia para produtos específicos ou tecnologias de processo, e afetam o custo da estrutura de insumos e as condições de produção e distribuição por todo o sistema” (Freeman e Perez, 1988, p. 47). Os ciclos longos de Schumpeter seriam uma sucessão de paradigmas tecno-econômicos.

3. EFICIÊNCIA-X E AS TEORIAS GERENCIAIS E COMPORTAMENTAIS

Nelson e Winter (1996) consideram as teorias gerenciais e comportamentais (ex: Baumol, Williamson, Simon) como sendo correntes que antecederam e que são próximas ao pensamento evolucionista. Esses autores têm em comum o fato de questionarem o pressuposto de maximização dos lucros por parte das empresas (Frantz, 1997). A teoria da eficiência-X (Leibenstein) faz parte desse grupo e se destaca pela sua relevância no estudo da produtividade.

O ponto de partida da argumentação de Leibenstein (1966) é o de que

a teoria microeconômica se concentra na eficiência alocativa, excluindo outros tipos de eficiências que são muito mais significativas. Além disso o aprimoramento da eficiência “não alocativa” é um importante aspecto do processo de crescimento. (Leibenstein, 1966, p. 392)

Esse tipo de eficiência não alocativa foi chamado de eficiência-X em virtude da dificuldade em defini-la com exatidão. Posteriormente, Leibenstein foi mais preciso: “Como um conceito, a ineficiência-X é similar à ineficiência técnica” (Leibenstein, 1987 p. 934).

Essas ineficiências não alocativas teriam como base sete fatores¹⁷ que, segundo Leibenstein, não estão presentes na “teoria microeconômica padrão”: (i) relaxamento do comportamento maximizador;¹⁸ (ii) inércia; (iii) adoção de comportamento discricionário; (iv) contratos de trabalho incompletos; (v) função de produção não especificada ou conhecida de forma incompleta; (vi) insumos não disponíveis no mercado ou não igualmente acessíveis; (vii) opção pela imitação em vez de competição.¹⁹

4. ENFOQUE NEOMARXISTA

O enfoque neomarxista é pouco conhecido mas muito interessante²⁰ — embora haja, comparativamente, pouca produção nessa linha. Weisskopf (1989) faz uma boa resenha dos estudos na introdução de seu trabalho, e esse artigo é a base do presente item. Sua ênfase é nos determinantes sociais da produtividade. Embora para esses economistas existam três determinantes da evolução cíclica e secular da produtividade — demanda efetiva, regimes tecnológicos e relações sociais da produção (Naples, 1987) —, possivelmente a contribuição mais original é a relativa ao último item (determinantes sociais). “A idéia essencial é a de que o medo da demissão serve como o básico e definitivo meio pelo qual os capitalistas podem assumir o controle sobre os trabalhadores no seu local de trabalho e na mesa de negociação” (Weisskopf, 1989, p. 128). Nesse sentido, quanto maior o desemprego, maior o poder dos capitalistas, que podem assim intensificar o processo de trabalho e introduzir com mais facilidade mudanças técnicas e organizacionais. O resultado dessas iniciativas seria maior produtividade do trabalho. Essa relação pode ser atenuada — ou até nem existir — em sociedades em que as relações de trabalho são de cunho cooperativo e onde o Estado efetivamente protege o trabalhador desempregado. Os neomarxistas, portanto, invertem a relação de causalidade tradicional, de que aumento da produtividade acarreta elevação do desemprego. Para essa corrente, mais desemprego leva a mais produtividade, quando não existe Estado do Bem-Estar e as relações de trabalho são conflitivas. Essa proposição, como Weisskopf reconhece, tem afinidades com a teoria da eficiência-X, na medida em que considera que o esforço no trabalho não é algo definido *a priori*.

5. ORGANIZAÇÃO INDUSTRIAL

Analisam-se aqui as teorias e estudos empíricos que costumam ser associados à organização industrial, estruturas de mercado e inovação (“tese schumpeteriana”), difusão, mercados contestáveis e estruturas de mercado e economias de escala.

A relação entre estruturas de mercado e *inovação* tem como base a chamada “tese schumpeteriana”. Segundo Schumpeter,²¹ grandes empresas em mercados concentrados²² seriam as maiores fontes de progresso técnico, pois teriam mais recursos e motivação para investir em novas tecnologias. Essa tese é incluída aqui porque o progresso técnico — para muitos autores — é a principal causa do aumento da produtividade no longo prazo, e também porque tamanho de empresa e concentração industrial são fatores mais fáceis de serem mensurados do que progresso técnico. Portanto, faz sentido testar a existência de uma associação, por exemplo, entre concentração e produtividade. Note-se, porém, que, essa última relação é pouco estudada na organização industrial — que nas comparações entre estrutura e desempenho, costuma privilegiar, por exemplo, a lucratividade como variável de desempenho.

Davies (1991), dentre outros, fez uma resenha de estudos sobre a relação entre concentração e produtividade. Segundo esse autor, os resultados variam muito, encontrado-se todas as situações possíveis: relação positiva, negativa e inexistente. Ele conclui que “a maioria dos estudos sugere que a concentração tem pequeno efeito” (Davies, 1991, p. 235).

Como mencionado anteriormente, uma inovação só tem impacto sobre um segmento econômico — e, conseqüentemente, sobre a produtividade setorial — quando ocorre o processo de *difusão* do uso dessa inovação. Os modelos tradicionalmente mais utilizados para estudar esse fenômeno são os epidêmicos, em que a curva de difusão interempresas²³ ao longo do tempo tem o formato aproximado de um S inclinado para a direita. O crescimento seria inicialmente exponencial, em razão da combinação da disseminação de informações sobre a nova tecnologia e as experiências de adoção bem-sucedidas²⁴ com a pressão competitiva. A partir de um determinado momento, começa a saturação do mercado e os rendimentos decrescentes passam a se fazer presentes.²⁵

A taxa de difusão seria influenciada pelos seguintes fatores: tamanho da empresa; taxa de crescimento da indústria; qualidade da administração; lucratividade prevista; custo de adoção (Coombs, Saviotti e Walsh, 1987). Os fatores mais estudados têm sido o tamanho da empresa e a estrutura do mercado (Stoneman e Karshenas, 1996). Segundo Davies (1991), as grandes empresas tendem a adotar primeiro as novas tecnologias, que inicialmente têm aplicabilidade limitada porque: (1) têm melhores condições de arcar com custos e riscos; (2) há maior probabilidade de estarem precisando repor equipamentos antigos; (3) têm maior diversidade de condições de operação.

Segundo Stoneman e Karshenas (1996), a maioria dos estudos empíricos mostra uma relação positiva entre o tamanho da empresa e a rapidez na adoção de tecnologias em diferentes indústrias. No entanto, a evidência do efeito da estrutura do mercado sobre a rapidez na difusão é ainda ambígua. Segundo Metcalfe (1996), a influência positiva da lucratividade e o baixo custo de adoção estão bem estabelecidos na literatura.

Existem *economias de escala* porque o custo unitário de um produto tende a cair, com o aumento da produção e do tamanho da planta e da empresa. As economias de escala são sujeitas a rendimentos decrescentes, até se atingir a escala mínima eficiente (EME).

As economias de escala costumam ser divididas em reais e pecuniárias. Na primeira modalidade, trata-se de uma economia física de recursos, enquanto na segunda a economia se dá nos menores preços pagos aos fatores de produção, insumos e demais componentes dos custos — normalmente associados ao maior poder de barganha de uma grande empresa (Possas, 1985; Koutsoyiannis, 1979). Portanto, as economias de escala reais são as relevantes para o estudo da produtividade. As economias de escala reais na produção podem estar associadas ao trabalho, às técnicas ou bens de capital empregados, ou ainda aos estoques. No que diz respeito ao trabalho, uma maior escala propicia maior divisão do trabalho e, portanto, maior especialização, fato estudado, por exemplo, por Adam Smith,²⁶ economia do tempo que se gasta ao se passar de uma tarefa para outra; especialização da maquinaria; “economia volume cumulativa”, graças ao aprimoramento da capacidade técnica da força de trabalho ocasionado pela experiência acumulada em complexas operações de larga escala — portanto, num processo de *learning by doing*.

O conceito de *mercados contestáveis* foi introduzido por Baumol (1982). Segundo esse autor, “um mercado contestável é aquele no qual a entrada é absolutamente livre e a saída é absolutamente sem custo” (Baumol, 1982, p. 3). Baumol reconhece, no entanto, que “os mercados reais raramente, se tanto, são perfeitamente contestáveis. Contestabilidade é apenas um ideal mais amplo, uma referência de aplicabilidade mais ampla que a concorrência perfeita.” (Baumol, 1982, p. 3).²⁷ Isso significa que mercados oligopólicos nessa situação têm que praticar preços competitivos e ser eficientes em termos produtivos (Possas, 1996). Portanto, a contestabilidade de um mercado estimularia o aumento da produtividade.

Os neo-schumpeterianos, como Possas (1996), trabalham com o conceito de pressão competitiva, que se diferencia do de mercados contestáveis por ser de natureza dinâmica e levar em conta aspectos institucionais. A pressão competitiva estimularia o aumento da produtividade.

6. AS LEIS DE KALDOR-VERDOORN

São quatro as chamadas leis de Kaldor. Somente a segunda — a lei de Kaldor-Verdoorn — está diretamente relacionada com produtividade. Esta lei estabelece que “há uma relação positiva entre a taxa de crescimento da produtividade na indústria e o crescimento da produção industrial” (Thirlwall, 1983, p. 50). Na regressão, a variável independente é a produção industrial e a dependente, a produtividade. Segundo o teste feito por Kaldor, essa relação só é válida para a indústria. Tal relação foi originalmente descoberta por Verdoorn.

Os desvios da produtividade de cada país em relação aos valores esperados pela linha de regressão de Verdoorn seriam uma indicação do grau de eficiência da indústria. Segundo os testes feitos por Kaldor, os melhores desempenhos foram dos países que mais investiram. O investimento explicaria o resíduo, e não os retornos crescentes de escala.

As leis de Kaldor geraram intenso debate a respeito de sua validade. Talvez a contribuição mais interessante nessa discussão seja a de Boyer e Petit.²⁸ Segundo esses autores, a partir da “crise do petróleo”, a segunda lei de Kaldor (lei Kaldor-Verdoorn) também perde força nos países da Comunidade Européia que estariam associados à transição para um novo paradig-

ma produtivo — que privilegia as economias de escopo em detrimento das economias de escala. Numa fase de transição, a difusão do progresso técnico é lenta e, conseqüentemente, o incremento dos níveis de produtividade é menor em relação às fases seguintes,²⁹ em que a demanda também ganha importância como fator de estímulo à disseminação das inovações. Como assinalou Targetti (1992), a evolução da produtividade vai depender de características da oferta, do peso dos setores tecnologicamente inovadores na estrutura industrial e do sucesso das políticas de inovação.

7. O CRESCIMENTO ENDÓGENO

Os modelos de crescimento endógeno seguem a tradição dos de Solow — que têm como base uma função de produção multiplicada por um parâmetro de progresso técnico.³⁰ A grande diferença é que consideram endógeno o progresso técnico, que deixa portanto de ser um bem público puro, de acesso universal a todas as empresas e países. Isso equivale a incorporar a existência de concorrência imperfeita e de retornos crescentes. Da mesma forma em que Solow, a variável dependente é a produtividade da economia, mensurada pela renda *per capita*. Embora não se refira especificamente à indústria, esse tipo de modelo de crescimento é incluído aqui por dois motivos: se ele é representativo do crescimento da economia, deve explicar também, em boa medida, o comportamento da indústria onde o progresso técnico tende a ser mais intenso; essa linha de modelos é a mais utilizada atualmente e, portanto, não pode ser ignorada.

Os modelos endógenos procuram ser uma tentativa de resposta a duas previsões — feitas a partir do modelo de Solow — que não se concretizaram: a convergência da renda *per capita* e o aumento do fluxo de capital para os países em desenvolvimento. Também se propõem incorporar os avanços da teoria econômica na área de concorrência imperfeita e economia da tecnologia (Albuquerque, 1996). Por causa desse último ponto, há autores que questionam se esses modelos representam efetivamente uma nova teoria do crescimento (Nelson, 1994).³¹

O principal modelo dessa corrente é o de Romer, de 1990³² — que considera o progresso técnico³³ como o motor do crescimento, e este como produto de ações intencionais de agentes econômicos que reagem a incenti-

vos de mercado para introdução de inovações. Disso resulta que “o crescimento da economia é uma função direta do montante de capital humano alocado no setor de pesquisa, e da produtividade deste setor” (Albuquerque, 1996, p. 51). A produtividade desse setor depende do estoque de projetos de pesquisa disponíveis — o que caracteriza a existência de externalidades produzidas pelo novo conhecimento.

Em que medida esses modelos foram bem-sucedidos? Para Pack, os modelos são promissores, mas os resultados até agora são insatisfatórios porque

a maior parte da pesquisa empírica gerada pela teoria do crescimento endógeno se ateu a testar os antigos modelos de crescimento e não diretamente a teoria de crescimento endógeno. Além disso, a maior parte do trabalho empírico utiliza observações de diferentes países e impõe pressupostos muito fortes sobre as funções de produção internacionais. A menos que venha alguma evidência de que a teoria é útil para explicar o padrão de crescimento das economias nacionais ao longo do tempo, continuará sendo uma rica extensão da atual teoria de crescimento, e não um quadro de referência poderoso e organizador, para se pensar o fenômeno do crescimento. (Pack, 1994, p. 55)

8. OBSERVAÇÕES FINAIS

São muitas as teorias que procuram explicar o comportamento da produtividade. A questão que se coloca é em que medida elas dão conta do objeto e são conflitantes. Quanto ao segundo ponto, se a avaliação for a de que as diferenças são grandes e irreconciliáveis, o desdobramento natural é optar por uma teoria, ou grupo de teorias afins, deixando de lado as demais. O ponto de vista adotado neste texto é o de que há diferenças significativas, pelo menos entre o *mainstream* e o campo heterodoxo. Neste sentido, vê-se com ressalvas a recente aproximação entre os evolucionistas e os integrantes da nova teoria do crescimento.

Dado este contexto, a opção é pela teoria evolucionista, na medida em que esta é abrangente e eclética — pois incorpora explicitamente as contribuições da literatura de organização industrial, de Kaldor, das teorias gerenciais e comportamentais da empresa. E, na medida em que enfatiza o papel das instituições, não é estranha ao enfoque neomarxista. Os modelos de crescimento endógeno — que, como se viu, partem de Solow e da pro-

atividade total dos fatores — incorporam muitos elementos da tradição evolucionista, como o de considerar que o progresso técnico não é exógeno. A aproximação entre essas duas correntes de origens bem distintas é reconhecida por autores de peso do pensamento evolucionista, como Freeman e Soete, que afirmam que “as contribuições mais descritivas da tradição schumpeteriana não necessariamente se opõem, sendo bastante complementares à tradição da ‘nova’ teoria do crescimento” (Freeman e Soete, 1997, p. 327). Note-se que Nelson era inicialmente muito crítico tanto ao conceito de PTF (Nelson, 1973) quanto à nova teoria do crescimento (Nelson, 1994), mas acabou também se aproximando desta última corrente.

O grande problema está na primeira questão por nós levantada: em que medida as diferentes teorias dão conta de seu objeto, seja a dinâmica da produtividade parcial ou total dos fatores. Com relação a este ponto, todas as teorias, em diferentes graus, são inadequadas. O grande problema da teoria evolucionista — que, como se viu, é a melhor — está no fato de ser essencialmente uma teoria microeconômica. Os evolucionistas mais próximos à macroeconomia, por estudarem os ciclos econômicos a partir do enfoque de ondas largas, como Freeman e principalmente Perez, estão ainda longe da formulação de uma teoria sobre a dinâmica da produtividade, embora tenham dado importantes passos iniciais neste sentido. Não é nada fácil formular esta teoria, pois se teria que integrar elementos de curto e longo prazos, aspectos institucionais e relacionados à estrutura da economia, como seu grau de abertura etc. Seria exigir demais de uma corrente relativamente nova como a dos evolucionistas que já tivesse equacionado esta difícil questão.

Em suma, existe uma lacuna na teoria. O enfoque *mainstream* da PTF é claramente insatisfatório, mas ao mesmo tempo não existe uma teoria alternativa. A saída não é adotar a PTF por falta de opção e sim trabalhar no que existe de melhor no campo heterodoxo que é a corrente evolucionista, mesmo sabendo que esta apresenta as limitações acima apresentadas, com as quais tem-se que conviver.

NOTAS

1. Por estarem pouco presentes no debate atual, serão deixadas de lado as contribuições anteriores à corrente neoclássica.

2. É importante ressaltar que a praxe na literatura são revisões sobre produtividade que privilegiem a PTF. Um exemplo recente é Hulten (2000).
3. Sobre mensuração do capital no Brasil, ver Fonseca (1997). Nesse texto, há uma oportuna citação de Hicks: “The measurement of capital is one of the nastiest jobs that economists have set to statisticians” (Hicks, 1981).
4. Segundo Griliches (1996), o primeiro cálculo explícito da PTF foi feito por Tinbergen, num artigo publicado em 1942.
5. Bonelli foi um dos primeiros a calcular a PTF no Brasil. Dentre outros, cabe destacar a contribuição de Pinheiro (1989), cuja tese de doutorado sobre a PTF foi parcialmente publicada pelo IPEA na série Textos para Discussão.
6. Segundo Abramovitz (1993), no caso da produtividade do trabalho a divisão seria a seguinte: 20% para capital por homem-hora e 80% para a PTF.
7. Estas duas citações estão em Franco (1999, p. 131-132), que coloca como referência para as duas o artigo de Landes (1991).
8. Esse item é parcialmente baseado em Bonelli (1976).
9. Segundo Bonelli, a fórmula aritmética de Kendrick “poderia ser também formalmente derivada de algumas formas muito especiais de função de produção” (Bonelli, 1976, p. 11). Nadiri deduz do índice de Kendrick a fórmula da função que está implícita (Nadiri, 1970), mas é sintomático que Kendrick não tenha feito isso.
10. Esses verbetes são: *growth accounting*, *productivity: measurement problems* e *total factor productivity*. A PTF também aparece com destaque no verbete referente a *technological change*.
11. Existe uma extensa bibliografia sobre a “controvérsia de Cambridge”. Uma referência importante é Harcourt (1969). McCombie (2000-2001) é um texto, e bem instigante, sobre a função de produção e PTF.
12. Esse ponto é levantado por Blaug (1990).
13. Mesmo que se utilize a forma logarítmica, o problema continua, pois “a operação de adição não pode ser efetuada logaritmicamente: a adição dos logaritmos de números naturais é semelhante à multiplicação dos mesmos” (Blaug, 1990, p. 226). Uma alternativa, levantada por Blaug, seria estimar uma função Cobb-Douglas que fosse não agregação, mas uma média geométrica das funções micro.
14. Dos autores analisados aqui, apenas Jorgenson e Griliches, e em parte Solow, fogem a essa regra. Este último não trabalha com rendimento do capital, mas ajusta os dados de estoque de capital para dar conta do nível de utilização.
15. Domar (1961) talvez tenha sido o primeiro a levantar este ponto.
16. Note-se que, para Dosi, os determinantes do progresso técnico são bastante amplos.
17. Esse item se baseia em Frantz (1997, capítulo 3, parte 6) e Leibenstein (1987).
18. “A hipótese da eficiência-X foi mais radical do que a de qualquer de seus precursores, porque em vez de postular a não-maximização dos lucros, ela abandona qualquer maximização. Nem as firmas nem os indivíduos necessariamente maximizam alguma coisa” (Dean e Perlman, 1998). Possas (1985), ao contrário, não vê grande distância entre

- a eficiência-X e os teóricos da “folga administrativa”. A diferença seria que a ineficiência-X representa a diferença entre a *performance* máxima (dados os recursos) e a real, enquanto a “folga administrativa” corresponde à diferença entre a máxima e a “aceitável” (Possas, 1985, p. 66).
19. A forma como Frantz coloca esse ponto dá margem a questionamentos. Pois, embora existam firmas acomodadas, a imitação pode exigir muito empenho — por exemplo, o uso de engenharia reversa e gastos em P&D.
 20. Cabe registrar que um dos *referees* deste artigo considera que esta corrente tem pouca afinidade com o pensamento de Marx e portanto não poderia ser denominada neomarxista.
 21. Freeman e Soete (1997) alertam que Schumpeter não formulou essa tese de maneira clara e sem ambigüidades.
 22. Nesse item, para simplificar, vamos tratar grande empresa e oligopólio como sendo a mesma coisa.
 23. A difusão pode se dar entre diferentes empresas (interempresas) ou dentro da própria empresa (intra-empresa).
 24. Frequentemente, as adoções bem-sucedidas acabam por aperfeiçoar a tecnologia, num processo denominado *learning by using*, já mencionado anteriormente. Esse processo é fundamental para a interação entre produtores e usuários da tecnologia.
 25. Não cabe aqui fazer uma crítica a modelos desse tipo. Sobre esse ponto, ver, por exemplo, Coombs, Saviotti e Walsh (1987), Gold (1990) e Davies (1991).
 26. É curioso notar que Smith não usa a palavra “produtividade”, talvez por ser pouco difundida, ou até não existir, na sua época.
 27. Esse ponto foi muito explorado pelos críticos de Baumol, que destacam o irrealismo da hipótese de livre entrada e saída.
 28. Targetti (1992) faz uma resenha da contribuição desses autores ao debate.
 29. Essa é uma das razões para o fato de o uso cada vez maior de computadores não se refletir na elevação dos níveis de produtividade, situação conhecida como o “paradoxo de Solow”. Segundo alguns autores (p. ex., Roach, 1998), nos anos 90 a produtividade estaria finalmente respondendo à difusão da microeletrônica. Sobre o “paradoxo de Solow”, ver, entre outros, OECD (1991).
 30. Para uma recente e interessante resenha sobre o tema, vide Fine (2000).
 31. Solow — que não chega a ser um entusiasta dessa corrente — destaca que seus componentes deveriam se voltar mais para a literatura de estudos de caso na área de economia da tecnologia, pois considera que os modelos incorporaram pouco dos avanços nessa área (Solow, 1994).
 32. Consideram-no o modelo mais importante — e aquele que praticamente deu origem a essa corrente — tanto Albuquerque (1996) quanto Jones (1998).
 33. E não a acumulação de capital físico ou humano, como nos modelos na tradição de Solow.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABRAMOVITZ, M. (1971) “Resource and output in the United States since 1870”. In: N. Rosenberg (org.), *The Economics of Technological Change*. Londres: Penguin Books.
- (1993) “The search for the sources of growth: areas of ignorance, old and new”. *The Journal of Economic History*, v. 53, n. 2, Jun.
- ALBUQUERQUE, E. (1996) “A nova teoria do crescimento: notas para uma apreciação crítica”. *Archetypon*, ano 4, n. 11.
- BAUMOL, W. (1982) “Contestable markets: an uprising in the theory of industry structure”. *American Economic Review*, v. 72, n. 1, Mar.
- BLAUG, M. (1990) *História do pensamento econômico*, v. 2. Lisboa: Dom Quixote.
- BONELLI, R. (1976) *Tecnologia e crescimento industrial: a experiência brasileira nos anos 60*. IPEA, 1976. Série Monográfica, n. 25.
- , FONSECA, R. (1998) *Ganhos de produtividade e de eficiência: novos resultados para a economia brasileira*. IPEA/CNI (mimeo).
- BOYER, R., PETIT, P. (1991) “Kaldor’s growth theories: past, present and prospects for the future”. In: E. Nell, W. Semmler. (orgs.), *Nicholas Kaldor and Mainstream Economics: confrontation or convergence?* Londres: The Macmillan Press.
- COOMBS, R., SAVIOTTI, P., WALSH, V. (1987) *Economics and Technological Change*. Londres: The Macmillan Press.
- CORNWALL, J. (1987) “Total factor productivity”. In: J. Eatwell, M. Milgate, P. Newman (org.), *The New Palgrave: a dictionary of economics*. Londres: The Macmillan Press.
- DAVIES, S. (1991) “Technical change, productivity and market structure”. In: S. Davies, B. Lyons (org.). *Economics of Industrial Organization*. Londres: Surveys in Economics Longman.
- DEAN, J., PERLMAN, M. (1998) “Harvey Leibenstein as a pioneer of our time”. *The Economic Journal*, v. 108, Jan.
- DENISON, E. (1971) “United States economic growth”. In: N. Rosenberg (org.). *The Economics of Technological Change*. Middlesex: Penguin Books.
- (1974) *Accounting for United States Economic Growth: 1929-1969*. Nova York: The Brookings Institution.
- DOMAR, E. (1961) “On the measurement of technological change”. *The Economic Journal*, v. 71, Dec.
- DOSI, G. (1988) “Sources, procedures, and microeconomic effects of innovation”. *Journal of Economic Literature*, v. 26, n. 3, Sept.
- FINE, B. (2000) “Endogenous growth theory: a critical assessment”. *Cambridge Journal of Economics* 24.
- FONSECA, R. (1997) *Estimativas do estoque de capital e da relação capital-produto para os setores da indústria brasileira (1970-93)*. Versão preliminar.: BNDES/PNUD (mimeo).
- FRANCO, G. (1999) *O desafio brasileiro: ensaios sobre desenvolvimento, globalização e moeda*. São Paulo: Editora 34.

- FRANTZ, R. (1997) *X-efficiency: theory, evidence and applications*. Norwell: Klumer Academic Publishers.
- FREEMAN, C., PEREZ, C. (1988) "Structural crises of adjustment, business cycles and investment behaviour". In: G. Dosi, C. Freeman, R. Nelson, G. Silverberg, L. Soete (org.). *Technical Change and Economic Theory*. Inglaterra: Pinter Publishers.
- , SOETE, L. (1997) *The Economics of Industrial Innovation*. Inglaterra. Pinter Publishers.
- GOLD, B. (1990) "On the adoption of technological innovations in industry: superficial models and complex decision processes". In: C. Freeman (org.), *The economics of Innovation*. Inglaterra: Edward Elgar Publ.
- GRILICHES, Z. (1996) "The discovery of the residual: a historical note". *Journal of Economic Literature*, v. 34, Sept.
- HARCOURT, G. (1969) "Some Cambridge controversies in the theory of capital". *Journal of Economic Literature*, v. 7, n. 2, Jun.
- HENNINGS, K. (1987) "Capital as a factor of production". In: J. Eatwell, M. Milgate, P. Newman (eds.). *The New Palgrave: a dictionary of economics*. Londres: The Macmillan Press.
- HICKS, J. (1981) *Wealth and Welfare: collected essays in economic theory*. Harvard University Press.
- HULTEN, C. (2000) *Total Factor Productivity: a short biography*. NBER working paper n. 7.471, Jan.
- JORGENSEN, D., GRILICHES, Z. (1970) "Explanation of productivity change". In: A. Sen (org.), *Growth Economics: selected readings*. Londres: Penguin Books.
- , ——— (1995) "Issues in growth accounting: a reply to Edward F. Denison". In: D. Jorgenson (org.), *Productivity*, v. 1. The MIT Press, Postwar U.S. Economic Growth.
- JONES, C. (1998) *Introduction to Economic Growth*, Nova York: W. W. Norton & Company.
- KENDRICK, J. W. (1961) *Productivity Trends in the United States*. Nova York: National Bureau of Economic Research. Princeton University Press.
- (1973) *Postwar Productivity Trends in the United States: 1948-1969*. Nova York: National Bureau of Economic Research. Columbia University Press.
- (1977) *Understanding Productivity: an introduction to the dynamics of productivity change*. Londres: The Johns Hopkins University Press.
- KOUTSOYIANNIS, A. (1979) *Modern Microeconomics*. Londres: The Macmillan Press.
- KUPFER, D. (1992) *Uma abordagem neo-schumpeteriana da competitividade industrial*. Texto para discussão n. 299, IEI/UFRJ, ago. 1992.
- LANDES, D. (1991) "Introduction: on technology and growth". In: P. Higonnet *et al.* (org.), *Favorites of Fortunes: technology, growth, and economic development since industrial revolution*. Cambridge: Harvard University Press.

- LEIBENSTEIN, H. (1966) “Allocativa efficiency vs. ‘X-efficiency’”. *American Economic Review*, v. 56, Jun.
- (1987) “X-efficiency theory”. In: J. Eatwell, M. Milgate, P. Newman (org.). *The New Palgrave: a dictionary of economics*. Londres: The Macmillan Press.
- McCOMBIE, J. (2000-2001) “The Solow residual, technical change, and aggregate production functions”. *Journal of Post-Keynesian Economics*, Winter.
- METCALFE, S. (1987) “Technical change”. In: J. Eatwell, M. Milgate, P. Newman (org.). *The New Palgrave: a dictionary of economics*. Londres: The Macmillan Press.
- (1996) “The economic foundations of technology policy”. In: P. Stoneman (org.), *Handbook of the Economics of Innovation and Technological Change*. Inglaterra: Basil Blackwell.
- NADIRI, M. I. (1970) “Some approaches to the theory and measurement of total factor productivity: a survey”. *Journal of Economic Literature*, v. 8, n. 4, Dec.
- NAPLES, M. (1987) “Cyclical and secular productivity slowdowns”. In: R. Cherry, C. Donorfrio, C. Kudas, T. Michel, F. Moseley, M. Naples (org.). *The Imperiled Economy: the union for radical political economics*, Book 1: Macroeconomics from a left perspective. Nova York.
- NELSON, R. (1973) “Recent exercises in growth accounting: new understanding or dead end?”. *The American Economic Review*, v. 63, n. 3, Jun.
- (1981) “Research on productivity growth and productivity differences: dead ends and new departures”. *Journal of Economic Literature*, v. 19, n. 3, Sept.
- (1994) “What has been the matter with neoclassical growth theory?” In: G. Silverberg, L. Soet (org.), *The Economics of Growth and Technical Change: technologies, nations, agents*. Cheltenham: Edward Elgar.
- , WINTER, S. (1996) *An Evolutionary Theory of Economic Change*. Cambridge: The Belknap Press of Harvard University Press.
- OECD (1991) *Technology and Productivity: the challenge for economic policy*. Paris.
- PACK, H. (1994) “Endogenous growth theory: intellectual appeal and empirical shortcomings”. *Journal of Economic Perspectives*, v. 8, n. 1, Winter.
- PINHEIRO, A. (1989) “An inquiry into the causes of total factor productivity growth in developing countries: Brazilian manufacturing, 1970-1980”. Ph.D. Thesis. Berkely: University of California.
- POSSAS, M. (1985) *Estruturas de mercado em oligopólio*. São Paulo: Hucitec.
- (1996) “Competitividade: fatores sistêmicos e política industrial”. In: A. B. Castro, M. Possas, A. Proença (org.), *Estratégias empresariais na indústria brasileira: discutindo mudanças*. Rio de Janeiro: Forense Universitária.
- ROACH, S. (1998) “In search of productivity”. *Harvard Business Review*, Sept./Oct.
- RUTTENBERG, S. (1961) “Director’s comment”. In: J. Kendrick (org.), *Productivity Trends in the United States*. USA: National Bureau of Economic Research, Princeton University Press.

- SOLOW, R. (1971) "Technical change and the aggregate production function". In: N. Rosenberg (org.). *The economics of technological change*. Londres: Penguin Books.
- (1994) "Perspectives on growth theory". *Journal of Economic Perspectives*, v. 8, n. 1, Winter.
- STONEMAN, P., KARSHENAS, M. (1996) "Technological diffusion". In: P. Stoneman (org.). *Handbook of the Economics of Innovation and Technological Change*. Inglaterra: Blackwell Publishers.
- TARGETTI, F. (1992) *Nicholas Kaldor: the economics and politics of capitalism as a dynamic system*. Oxford: Clarendon Press.
- THIRLWALL, A. (1983) "A plain man's guide to Kaldor's growth laws". *Journal of Post Keynesian Economics*, v. 5, n. 3, Spring.
- WEISSKOPF, T. (1989) "The effect of unemployment on labour productivity: na international comparative analysis". *International Review of Applied Economics*, v. 1, n. 2, Jun.
- WOLFF, E. M. (1997) "Introduction". In: ——— (org.), *The economics of productivity*. Cheltenham: Edward Elgar Publishing.