

A QUESTÃO DA MUDANÇA TECNOLÓGICA E O ENFOQUE NEOCLÁSSICO

*Pery Francisco Assis Shikida¹
Ariel Abderraman Ortiz Lopez²*

SINOPSE

O presente ensaio procura mostrar, à guisa de uma revisão bibliográfica, a inadequação da explicação da mudança tecnológica sob o enfoque neoclássico, discutindo questões como a mudança tecnológica e a função de produção, o modelo de inovação induzida e as abordagens demand-pull e technology-push.

Palavras-chave: mudança tecnológica, enfoque neoclássico, crítica.

1 INTRODUÇÃO

Em linhas gerais, apesar de o enfoque neoclássico (tradicional) apresentar modelos econômicos consistentes e lógicos (não se observando contradições internas nos mesmos), à questão da mudança tecnológica não foi dada muita importância. Na realidade, para esse enfoque, o progresso técnico tem sido, amiúde, considerado como exógeno ao modelo. Uma tentativa de *endogeneização* do progresso técnico, segundo o enfoque neoclássico, foi implementada com a Teoria das Inovações Induzidas (TII) e com as abordagens *demand-pull* e *technology-push*.

Neste ínterim, *Labini* (1980), *Schumpeter* (1961, 1982) e os neoschumpeterianos configuram-se como ótimo contraponto dado ao enfoque neoclássico.

¹ Economista, mestre em Economia Agrária pela Esalq/USP, professor Assistente da Universidade Estadual do Oeste do Paraná - Unioeste (Campus de Toledo), doutorando em Economia Aplicada pela Esalq/USP. e-mail = pfashiki@carpa.ciagri.usp.br

² Engenheiro-agrônomo, mestre em Economia Agrária pela Iowa State University, professor da Universidade de San Carlos (Guatemala), doutorando em Economia Aplicada pela Esalq/USP - Av. Pádua Dias, 11, CEP 13418-900, Piracicaba, SP. e-mail: aaolopez@carpa.ciagri.usp.br

O presente ensaio procura mostrar, à guisa de uma revisão bibliográfica, a não-adequação da mudança tecnológica sob o enfoque neoclássico. Neste sentido, discutir-se-ão, primeiramente, as questões da mudança tecnológica e a função de produção; em seguida, serão examinadas a TII e as abordagens *demand-pull* e *technology-push*. As considerações finais sumariam o presente estudo.

2 A MUDANÇA TECNOLÓGICA E A FUNÇÃO DE PRODUÇÃO

A partir da década de 1950, começaram a surgir algumas mudanças no tratamento dado pelo enfoque neoclássico ao item mudança tecnológica, haja vista que, até esse período, “a teoria neoclássica não tratou com profundidade o problema da mudança tecnológica (...)” (Silva, 1992, p.52). A ênfase dessas idéias passariam a se concentrar na mensuração do progresso técnico, não havendo a preocupação em explicar o que estaria por trás da mudança tecnológica. As formulações de Abramovitz (1979) e Solow (1979) destacam-se como referências para esse tipo de tratamento.

Embora seja incontroversa a existência desse avanço teórico, observam-se fatores, como o alto grau de abstração (simplificação) na raiz das pressuposições neoclássicas. Dentre alguns desses pressupostos, citam-se: a firma elabora um produto homogêneo; há perfeita informação (fluxo perfeito de informações); ocorre o *price-taker*; equilíbrio entre oferta e demanda; a firma é gerenciada pelo dono; a idéia de maximização de lucros está sempre presente; existe a livre mobilidade dos fatores de produção e atômica (grande número de pequenos vendedores e compradores, não havendo, assim, comprador ou vendedor capaz de influenciar os preços)³.

Numa síntese algébrica do enfoque neoclássico, Solow (1979), citado por Silva (1992), indica que a relação pela qual o produto (Y) da economia se expande depende, basicamente, do estoque de capital (K) e da força de trabalho (L), assim expressa:

$$Y = f(K, L) \quad (1)$$

A incorporação do progresso técnico nessa equação 1 pode ser representada, segundo Solow (1979), pelo acréscimo da variável “ t ” (progresso técnico).

$$Y = f(K, L, t) \quad (2)$$

³ Essas críticas se referem, basicamente, ao modelo de concorrência perfeita; entretanto, são encontrados avanços (em termos de pressuposições mais realistas) nas formulações neoclássicas de concorrência imperfeita, como, por exemplo, na teoria do oligopólio.

Fatores como o incremento no estoque de capital (K), o aumento na força de trabalho (L) e o efeito positivo do progresso técnico “ t ”, seja numa ação combinada ou isolada de cada variável, resultam no aumento do produto Y . Dessa forma, tem-se:

$$Y' = K' \cdot \frac{\partial \cdot Y}{\partial \cdot K} + L' \cdot \frac{\partial \cdot Y}{\partial \cdot L} + Q' \quad (3)$$

onde:

Y' = taxa de crescimento do produto;

Q' = crescimento do produto em decorrência do progresso técnico;

K' = taxa de crescimento do estoque de capital e

L' = taxa de crescimento da força de trabalho.

$\frac{Y}{K}$ = produto marginal do capital;

$\frac{Y}{L}$ = produto marginal do trabalho.

A partir da equação 3, é possível se chegar à seguinte equação:

$$\frac{y'}{y} = \frac{A'}{A} + wk \frac{k'}{k} \quad (4)$$

onde:

y' / y = taxa de crescimento do produto por trabalhador;

k' / k = taxa de crescimento do capital por trabalhador;

A' / A = taxa de progresso técnico e

wk = participação do capital na renda nacional.

A expressão 4 é a equação fundamental do trabalho de *Solow* (1979); trata-se, pois, de uma representação algébrica da função de produção. De acordo com *Silva* (1992, p.53), “o progresso técnico, para Solow, é qualquer tipo de mudança na função de produção, que pode englobar, por exemplo, aumentos na velocidade ou melhorias educacionais na força de trabalho. A taxa de progresso técnico é obtida a partir de estimativas de y'/y , k'/k e wk , ou seja, é um resíduo” (grifo do autor).

Nesse contexto, verifica-se a maximização da função de produção (escolha do ponto ótimo de insumos e, portanto, da produção) por meio da tangência entre a isoquanta (curva de igual produto) com o isocusto (curva de igual custo)⁴.

Segundo Cruz (1988), a mudança técnica por meio do resíduo de uma função de produção mostra-se vulnerável. De fato, introduzir o progresso técnico como um fator residual, independente da taxa de crescimento do estoque de capital e da taxa de crescimento da força de trabalho, é o mesmo que encará-lo como um “maná” (Shapiro, 1981). Ademais, outros limites dessa abordagem a colocam como uma formulação relativamente simplificada, quais sejam: fatores reduzidos a somente K e L ; a substituição de K e L é limitada pela indivisibilidade, e as mudanças qualitativas não são retratadas.

Não é difícil encontrar na literatura pertinente observações críticas quanto ao tratamento dado pelo enfoque neoclássico no que respeita à mudança tecnológica. Segundo Cruz (1988, p.440), “(...) a abordagem neoclássica não trata com maior profundidade a questão da mudança técnica. Basicamente considera que há um leque de técnicas (*blue prints*) dado e conhecido, portanto, com custo de acesso e utilização nulos, que é resumido numa função de produção (a qualquer nível de agregação).”

Para Moreira (1989), devido ao seu caráter estático e à não-adequação do progresso técnico no processo de concorrência, a teoria microeconômica tradicional (chamada aqui de *enfoque neoclássico*) não trata de forma adequada o quadro de mudança tecnológica. Para o autor, a preocupação central desse enfoque concentra-se na questão da determinação de preços de quantidade de equilíbrio, sendo a tecnologia resumida dentro de modelos *elegantes e rigorosos*, em funções de produção com coeficientes técnicos variáveis em que não existem restrições quanto ao acesso por parte dos interessados.

Diferentemente do ponto de vista do enfoque neoclássico, o mercado opera, na realidade, em condições de desequilíbrio e incerteza. Ademais, concentrar-se na busca da maximização de lucros, por meio de decisões acerca de preços, produção e combinação eficiente de fatores, corresponde a um certo desprezo à temática do progresso tecnológico ou, segundo Shapiro (1981), “é como se ele caísse do céu” (sic).

⁴ Dentre outros, existe um estudo empírico que compara a função de produção para diferentes regiões e épocas, revelando, assim, alguns aspectos da mudança tecnológica no contexto geográfico e temporal. Sobre isso, ver Silva (1996), cujo trabalho versa sobre “A função de produção da agropecuária brasileira: diferenças regionais e evolução no período 1975-1985”. Adicionalmente, vale citar Kreuz *et al.* (1994, p.193) que, ao estudarem a modificação nas funções de produção Von Liebig, observaram “que uma função de produção mais realística, em concordância com o comportamento da natureza, possibilita uma melhor interpretação dos resultados experimentais”. Para maiores considerações, ver Kreuz *et al.* (1994).

As abordagens de *Labini* (1980), *Schumpeter* (1961 e 1982) e dos neoschumpeterianos - dentre esses *Rosenberg* (1969) e *Dosi* (1984) - configuram-se como ótimos contrapontos ao debate da mudança tecnológica⁵.

Labini (1980), por exemplo, salienta o progresso técnico e a acumulação de capital como os elementos motores da evolução dos mercados, rejeitando, assim, os pressupostos básicos da teoria neoclássica; o autor avança no sentido de incorporar a questão da tecnologia ao conceito de barreiras à entrada. Para *Schumpeter* (1961 e 1982), a idéia central para o entendimento das mudanças econômicas está na incorporação de inovações no sistema econômico, no qual o processo de mudanças tecnológicas irá revolucionar a estrutura econômica a partir de dentro, criando elementos novos e destruindo o antigo - trata-se, pois, do processo de "destruição criadora". Dentre alguns dos seguidores ideológicos de Schumpeter, *Rosenberg* (1969) ressalta a importante função dos "gargalos" tecnológicos, posto que os mesmos indicam novas soluções, baseadas, sobremaneira, no estado de conhecimento relativo a uma tecnologia ou conjunto de tecnologias. *Dosi* (1984), por sua vez, sugere o "paradigma tecnológico" como um pacote de procedimentos que irá orientar a investigação sobre determinado problema tecnológico, definindo, dessa forma, o seu contexto, seus objetivos e os recursos a serem utilizados, ou seja, refere-se a um padrão de solução de problemas técnico-econômicos selecionados (*Kupfer*, 1996).

3 A TEORIA DAS INOVAÇÕES INDUZIDAS E AS ABORDAGENS DEMAND-PULL E TECHNOLOGY-PUSH

A Teoria das Inovações Induzidas (TII) é uma tentativa de avanço teórico no sentido de *endogeneizar* a mudança técnica efetuada pela corrente neoclássica; seus fundamentos estão em *Hicks* (1932), citado por *Salles Filho e Silveira* (1990, p.42), "que apontou para o caráter não neutro do progresso técnico, induzido por mudanças nos preços relativos dos fatores, que por sua vez resultariam de mudanças na escassez relativa". Neste contexto, associam-se os estímulos de mercado ao desenvolvimento de novas técnicas, sendo, dessa forma, induzida a inovação (*Cruz*, 1988).

⁵ Cabe frisar que, neste aspecto de tratamento da mudança tecnológica, não é objetivo do presente ensaio apresentar uma visão alternativa ao enfoque neoclássico (tradicional). A propósito, existem boas referências que efetuam o cotejo desse enfoque (ou de pontos deste) como, por exemplo, a abordagem neoschumpeteriana. Sobre isso, ver *Araújo* (1989), *Moreira* (1989), *Salles Filho e Silveira* (1990), *Silva* (1992 e 1995) e *Lima* (1996). Não obstante, mesmo diante dos modelos neoclássicos mais "atualizados" e que tratam de outros temas da economia, verifica-se a incorporação de fatores, como o risco e a incerteza - ver, por exemplo, o modelo de expectativas racionais.

Hayami e Ruttan (1971) foram os teóricos que mais contribuíram para o avanço desse tipo de abordagem ao objetivarem desenvolver um modelo de geração de tecnologia que fosse endógena ao processo de desenvolvimento agrícola (*Bacha*, 1992). Para *Hayami e Ruttan* (1971), a maior utilização do equipamento mecânico na agricultura é induzida com vistas a poupar o fator trabalho no caso desse último ser mais caro e vice-versa. Ademais, os avanços biológicos e químicos são induzidos com o propósito de aumento da produtividade da colheita ou da criação de animais.

Segundo *Bacha* (1992), o que *Hayami e Ruttan* (1971) fizeram foi acrescentar uma análise do processo de inovação gerado pelo setor público e uma análise das modificações institucionais que este último possa requerer. Assim sendo, o modelo de Inovação Induzida de *Hayami e Ruttan* indica quatro mecanismos importantes, a saber: inovação induzida pelo setor público, inovação induzida pelo setor privado, interação entre mudança técnica e desenvolvimento institucional, seqüência dinâmica de mudança técnica e crescimento econômico.

Isso posto, a Teoria de Inovação Induzida de *Hayami e Ruttan* (1971) apresenta-se como um modelo de geração de tecnologia, em que a adoção de tecnologia dependerá, sobremaneira, da relação de preços dos fatores de produção. Desse modo, pode-se asseverar que a noção de equilíbrio neoclássica está implícita nesse modelo, pois, diante de uma alteração dos preços relativos dos fatores de produção, induz-se à utilização daquele fator que ficou mais acessível, o que reestabelece o *equilíbrio* do sistema.

A idéia básica da TII assenta-se no fato de a alocação de recursos na atividade inovativa (inventiva) ser governada pelas mesmas forças de mercado (através da interação entre oferta e demanda), questão esta premente na economia neoclássica. Na realidade, trata-se de uma síntese preliminar da *demand-pull* (as inovações puxadas pela demanda, ou seja, a demanda *orienta* a produção de bens, que estimula a aplicação de recursos para maximizar a produção daquele bem ou serviço altamente demandado) (*Schmookler*, 1979).

Apesar dos esforços de *Hayami e Ruttan* (1971) ao procurarem *endogeneizar* a mudança tecnológica nos modelos neoclássicos, algumas críticas surgiram. Segundo *Mowery e Rosenberg* (1982), em hipótese alguma, devem ser consideradas as forças de demanda - via alterações nos preços relativos dos fatores - como o único fator que influencia as inovações; há aí um evidente desprezo relativo a pontos, como a oferta, por exemplo. Ademais, as inovações podem surgir em decorrência de um *encolhimento* da demanda, ao contrário do preconizado por *Schmookler* (1979). Outro ponto a destacar diz respeito à conceitualização imprecisa da demanda, isto é, como uma espécie de *necessidade produtiva*, restrita à idéia de demanda do consumidor (*Salles Filho, Silveira*, 1990).

Nesse ínterim, a TII contribuiu para a formulação de novas abordagens neoclássicas quanto ao tratamento da mudança tecnológica, em particular, da *demand-pull* - um segmento dessa linha de pensamento (Cruz, 1988). *Schmookler* (1979) e *Griliches* (1979) são dois dos principais expoentes dessa temática.

Os modelos de *demand-pull* são contrários à idéia de *technology-push*, já que este salienta o fato de um determinado agente buscar uma inovação, independentemente de existir ou não demanda para isto. Segundo *Dosi* (1984), no esquema de *technology-push*, são evidenciados os condicionantes da inovação pelo lado da oferta. Em seqüência, expõem-se modelos simplificados dessas duas abordagens:

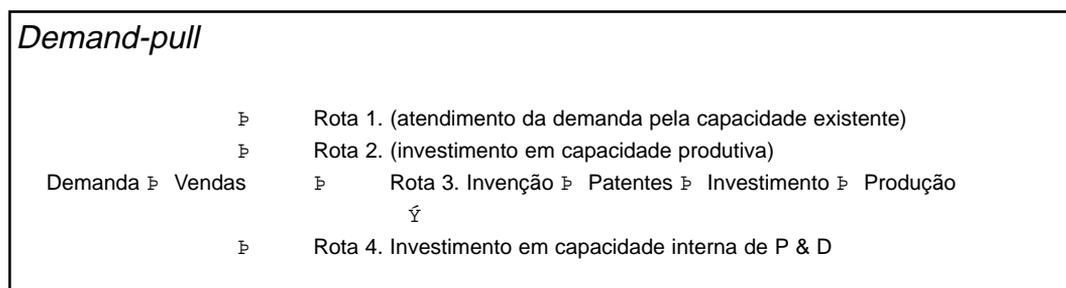


Figura 1 - Esquema simplificado de *demand-pull*.

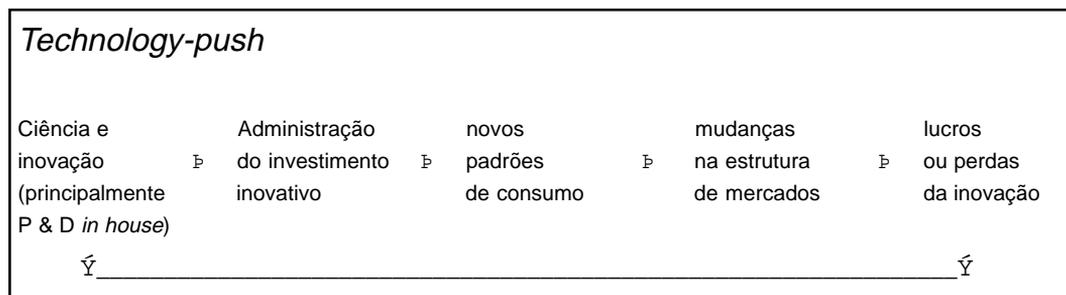


Figura 2 - Esquema simplificado de *technology-push*.

Implícita na idéia de o mercado sinalizar com demandas específicas para qualquer tipo de estratégia pública/privada de geração e difusão de inovações, característica básica do modelo de *demand-pull*, está a noção de racionalidade

maximizadora do enfoque neoclássico. Além disso, existe a possibilidade de conhecimento apriorístico da direção na qual o mercado está conduzindo a atividade inventiva, onde as opções tecnológicas são dadas ao mesmo tempo em que os resultados são conhecidos (*Salles Filho, Silveira, 1990*).

As fraquezas básicas do modelo de *demand-pull*, segundo *Dosi* (1984), citado por *Salles Filho e Silveira* (1990, p.56), são:

- a) um conceito de ação passiva e mecânica das mudanças técnicas em função das codições de mercado;
- b) a incapacidade de definir o porquê e o quando de certos desenvolvimentos tecnológicos ao invés de outros, e de um certo timing, ao invés de outros;
- c) a não-consideração de mudanças na capacidade inventiva que não tenham nenhuma relação com mudanças nas condições de mercado.

Com efeito, a não consistência teórica ou empírica da idéia de resposta automática às condições de mercado é, de fato, um ponto a ser ressaltado sobre o modelo de *demand-pull*. Todavia, *Mowery e Rosenberg* (1979) salientam a sutileza dessa crítica, ou seja, não se trata de desprezar a influência do mercado sobre as inovações e, sim, de torná-las fundamentais para o processo inovativo.

Ademais, como apontou *Nelson* (1979), no caso de mudança tecnológica, diferentes doses de risco, incerteza e externalidades devem ser consideradas, haja vista a própria complexidade dos desenvolvimentos técnicos. O modelo de *demand-pull*, mesmo que permita, em alguns casos, a introdução de elementos de risco e variáveis estocásticas (*Salles Filho, Silveira, 1990*), trabalha principalmente com o sentido da racionalidade maximizadora, na qual a expectativa de lucro é uma força fundamental para a atividade inovadora.

Outro aspecto a se destacar diz respeito à existência de uma caixa preta (*black box*) entre a identificação da necessidade de inovação e a própria inovação, não explicada por essa abordagem. Não obstante, segundo *Dosi* (1984), dizer que a demanda influi nesse processo é partir para um certo reducionismo, para uma certa tautologia. Na melhor das hipóteses, as forças de mercado poderão ser (quicá) uma condição necessária, porém nunca uma condição suficiente para a explicação da mudança tecnológica. Aliás, se fossem colocadas da forma proposta pelas abordagens referidas (*demand-pull* e *technology-push*), as inovações passariam a ser apenas um fenômeno secundário, que simplesmente atenderia às mudanças nos padrões de demanda ou oferta (*Silva, 1995*).

Sobre o modelo *technology-push*, as principais críticas evidenciadas são as seguintes: o extremo reducionismo da visão linear verificada no modelo ciência-tecnologia-produção e a falta de explicações de como os fatores da oferta afetam o

desenvolvimento técnico, ou seja, como a produção afeta a ciência que, por sua vez, afeta a tecnologia.

Nesse contexto, tanto no modelo *demand-pull* como no *technology-push*, o progresso técnico é reduzido a uma questão de demanda ou oferta pura e simplesmente. E não se pode buscar informações só de um lado, sem se referir a uma série de informações substanciais sobre a questão dos determinantes da mudança tecnológica, como, por exemplo: o *estado da arte* da tecnologia, o processo de aprendizado, ou o dinamismo concorrencial de cada mercado específico.

Apesar da tentativa de *endogeneizar* o processo de geração, absorção e difusão da inovação, o que, diga-se em resumo, já é um relativo avanço (em cotejo com a colocação exógena), os modelos de *demand-pull* e *technology-push* mostraram-se consideravelmente frágeis pelas razões citadas.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente ensaio teve como fim maior mostrar, à guisa de uma revisão bibliográfica, a não-adequação da mudança tecnológica sob o enfoque neoclássico, discutindo questões relacionadas à mudança tecnológica e à função de produção, ao modelo de inovação induzida e às abordagens *demand-pull* e *technology-push*.

De acordo com Cruz (1988), a postura neoclássica, desde os trabalhos de Hicks (1932) e Solow (1979) até a versão *demand-pull* e *technology-push*, é merecedora de críticas no que respeita à mudança tecnológica, seja pela ausência de uma melhor distinção entre invenção, inovação e difusão, seja por falta de tratamentos mais adequados para as inovações maiores e menores. Outrossim, “um resultado seguro é que, devido à presença de altos riscos, indivisibilidades, externalidades e rendimentos de escala, o mercado não seria um bom alocador de recursos para atividades inventivas mesmo nas condições de estática” (Cruz, 1988, p.441).

Nesse quadro, o ideal é que sejam enfatizadas as variáveis internas da firma que afetam a mudança tecnológica em um ambiente caracterizado por processos dinâmicos de concorrência (feitos por Schumpeter e pelos neoschumpeterianos), quais sejam: os esforços em P & D; o planejamento estratégico de médio e longo-prazo para coordenação do processo inovativo; a cumulatividade, na qual o nível atual de progresso técnico de uma firma é fortemente condicionado pelo seu nível pretérito, entre outras. Descarta-se, assim, o pressuposto de que o desenvolvimento de novas técnicas seria corolário tão somente dos estímulos de mercado, em favor do mercado como uma espécie de fornecedor de *feed-backs* ao processo de mudança tecnológica (Salles Filho, Silveira, 1990).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABRAMOVITZ, M. Tendencias de los recursos y de la producción en los Estados Unidos desde 1870. In: ROSENBERG, N., org. *Economía del cambio tecnológico*. México: Fondo de Cultura Económica, 1979. p. 297-318.
- ARAÚJO, J. D. de. *Padrões tecnológicos e transformação no setor leiteiro: uma abordagem schumpeteriana*. São Paulo: USP/FEA, 1989. 125p. Tese (Doutorado).
- BACHA, C. J. C. Alguns aspectos dos modelos de análise dos impactos de mudança tecnológica no comportamento do setor agrícola. *Revista de Economia e Sociologia Rural*, v.30, n.1, p. 41-62, jan./abr. 1992.
- CRUZ, H. N. Observações sobre a mudança tecnológica em Schumpeter. *Estudos Econômicos*, São Paulo: USP, v.18, n.3, p. 433-448, set./dez. 1988.
- DOSI, G. *Technical change and industrial transformation*. New York: St. Martin's Press, 1984. 338p.
- FERGUSON, C. E. *Microeconomia*. Rio de Janeiro: Forense-Universitária, 1984. 624p.
- GRILICHES, Z. Costos de investigación y rendimientos sociales: el maíz híbrido e innovaciones relacionadas. In: ROSENBERG, N., org. *Economía del cambio tecnológico*. México: Fondo de Cultura Económica, 1979, p. 168-187.
- HAYAMI, Y., RUTTAN, V. *Agricultural development an international perspective*. Baltimore: John Hopkins University Press, 1971. 367p.
- HICKS, J. *The theory of wages*. Londres: MacMillan, 1932. 247p.
- KREUZ, C. L., LANZER, E. A., PARIS, Q. Modificação nas funções de produção Von Liebig. *Revista de Economia e Sociologia Rural*, v.32, n. 2, p. 193-218, abr./jun. 1994.
- KUPFER, D. Uma abordagem neo-schumpeteriana da competitividade industrial. *Ensaios FEE*, Porto Alegre: FEE, v. 17, n. 1, p. 355-372, 1996.
- LABINI, P. S. *Oligopólio e progresso técnico*. São Paulo: Forense, 1980. 306p.
- LIMA, G. T. Development, technological change and innovation: Schumpeter and the neo-schumpeterians. *Revista Brasileira de Economia*, v.50, n.2, p. 179-204, abr./jun. 1996.
- MOREIRA, M. M. *Progresso técnico e estrutura de mercado: o caso da indústria de teleequipamentos*. Rio de Janeiro: BNDES, 1989. 151p.

- MOWERY, D., ROSENBERG, N. The influence of market demand upon innovation: a critical review of some recent empirical studies. In: ROSENBERG, N., org. *Inside the black-box - technology and economics*. Cambridge: Cambridge University Press, 1982, p. 193-241.
- NELSON, R. La economía sencilla de la investigación científica básica. In: ROSENBERG, N., org. *Economía del cambio tecnológico*. México: Fondo de Cultura Económica, 1979, p. 136-150.
- ROSENBERG, N. The direction of technological change. Inducement mechanisms and focusing devices. *Economic Development and Cultural Change*, v.18, n.1, p. 1-24, October 1969.
- SALLES FILHO, S. L. M., SILVEIRA, J. M. F. J. da. A teoria da inovação induzida e os modelos de "demand pull": uma crítica com base no enfoque neoschumpeteriano. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 28., Florianópolis. *Anais...* Brasília: Sober, 1990, p. 41-60.
- SCHMOOKLER, J. Fuentes económicas de la actividad inventiva. In: ROSENBERG, N., org. *Economía del cambio tecnológico*. México: Fondo de Cultura Económica, 1979, p. 107-125.
- SCHUMPETER, J. A. *Capitalismo, Socialismo e Democracia*. Rio de Janeiro: Fundo de Cultura, 1961. 512p.
- _____. *Teoria do desenvolvimento econômico*. São Paulo: Abril Cultural, 1982. 169p. (Os economistas).
- SHAPIRO, E. *Análise macroeconômica*. 2.ed. São Paulo: Atlas, 1981. 776p.
- SILVA, C. R. L. *Inovação tecnológica na agricultura brasileira: aspectos distributivos*. São Paulo: USP/FEA, 1992. 216p. Tese (Doutorado).
- _____. *Inovação tecnológica e distribuição de renda: impacto distributivo dos ganhos de produtividade da agricultura brasileira*. São Paulo: IEA, 1995. 245p.
- SILVA, L. A. C. da. *A função de produção da agropecuária brasileira: diferenças regionais e evolução no período 1975-1985*. Piracicaba: Esalq/USP, 1996. 157p. Tese (Doutorado).
- SOLOW, R. M. El cambio técnico y la función de producción agregada. In: ROSENBERG, N., org. *Economía del cambio tecnológico*. México: Fondo de Cultura Económica, 1979, p. 319-336.

SYNOPSIS

TECHNICAL CHANGE AND THE NEOCLASSIC APPROACH

This essay tries to show, based on a literature survey, the inadequacy of the neoclassical approach in explaining technical change. Issues like technical change and the production function, the model of induced innovations and, the demand-pull and technology-push approaches are discussed.

Key-words: technical change, neoclassical approach, criticism.

SINOPSIS

LA CUESTIÓN DEL CAMBIO TECNOLÓGICO Y EL ENFOQUE NEOCLÁSICO

Este ensayo procura mostrar, con base en una revisión bibliográfica, la falta de adecuación del enfoque neoclásico para la explicación del cambio tecnológico; discutiendo temas como el cambio tecnológico y la función de producción, el modelo de innovaciones inducidas y, los enfoques de demand-pull y technology-push.

Palabras clave: cambio tecnológico, enfoque neoclásico, crítica.