



DINÂMICA DE AJUSTAMENTO DE EMPRESA CAPITALISTA

CAPITALISTIC FIRM ADJUSTEMENT DYNAMICS

Eleutério Fernando da Silva Prado

Professor da USP

Universidade de São Paulo – FEA

Departamento de Economia

Av. Prof. Luciano Gualberto, 908

Cidade Universitária

São Paulo – SP

CEP 05508-900

E-mail: eleuter@usp.br

Resumo

O artigo apresenta um modelo de empresa capitalista¹ que opera num ambiente complexo e que se move permanentemente em trajetórias de desequilíbrio. Essa empresa produz um único produto e compete num mercado em que há outras empresas concorrentes. O sistema econômico é formado por empresas e consumidores heterogêneos e que mantêm entre si relações econômicas também heterogêneas. A informação necessária para a tomada de decisão é difusa e está espalhada na sociedade. A empresa está dotada de racionalidade limitada e indutiva. O seu comportamento microeconômico é guiado por regras. Ela escolhe o preço de oferta e a quantidade produzida, procurando ajustar o uso da capacidade de produção, o nível dos estoques de mercadorias produzidas e a margem sobre custos para melhorar os seus lucros.

Palavras-chave: Empresa capitalista; Equilíbrio Neoclássico; Economia evolutiva; Economia Marshalliana.

Abstract

The paper presents a model of a capitalistic firm that operates in a complex environment and keeps itself in motion always in non-equilibrium trajectories. It produces only one product and competes in a market with many others concurrent firms. The economic system is composed by heterogeneous firms and consumers that are engaged in heterogeneous economic relations between themselves. The necessary information for decision-making is diffuse and is spread all around society. The firm has inductive and bounded rationality. Its microeconomic behavior is guided by rules of thumb. It chooses in a blind way the price and the supplied quantity trying to adjust the production capacity, the level of inventories and the mark up in order to improve its profits.

Keywords: Capitalistic firm; Neoclassical equilibrium; Evolutionary Economics; Marshallian economics.

1 O modelo de simulação, numa forma resumida pode ser obtida no site web www.econ.fea.usp.br/eleuterio.

1

INTRODUÇÃO

Os livros didáticos de microeconomia neoclássica apresentam a empresa capitalista como uma unidade econômica que oferta mercadorias procurando maximizar o lucro. Com base na suposição de que os agentes econômicos têm informação plena e são dotados de racionalidade perfeita, sugerem que eles são capazes de igualar o custo marginal à receita marginal, atingindo o equilíbrio por meio de um exercício de otimização, normalmente estático, de um modo instantâneo. O conceito de equilíbrio empregado – ainda que em geral não discutido – vem a ser aquele que passou a predominar no pós-guerra, por meio da agenda de pesquisa neowalrasiana: equilíbrio como consistência de planos.

Entretanto, um autor neoclássico como Marshall, que adota um conceito de equilíbrio como centro de gravidade e que não se escraviza à noção de racionalidade perfeita, deixa claro que as empresas capitalistas não operam usualmente nem em equilíbrio nem necessariamente de um modo próximo ao equilíbrio. Elas estão no tempo histórico e em processo de adaptação. Tomando por referência o equilíbrio em condições normais² e que ocorre no longo período, Marshall (1982, p. 32) escreve:

Quando [...] a quantidade produzida (numa unidade de tempo) é tal que o preço de procura é maior do que o preço de oferta [...] entra em jogo uma força ativa tendente ao aumento da quantidade posta à venda. Por outro lado, quando a quantidade produzida é tal que o preço de procura é menor que o de oferta [...] entra a atuar fortemente, então, uma tendência para diminuir a quantidade entregue ao mercado. Quando o preço de procura é igual ao de oferta, a quantidade produzida é igual ao de oferta, a quantidade produzida não tende a aumentar nem a diminuir: ela está em equilíbrio.

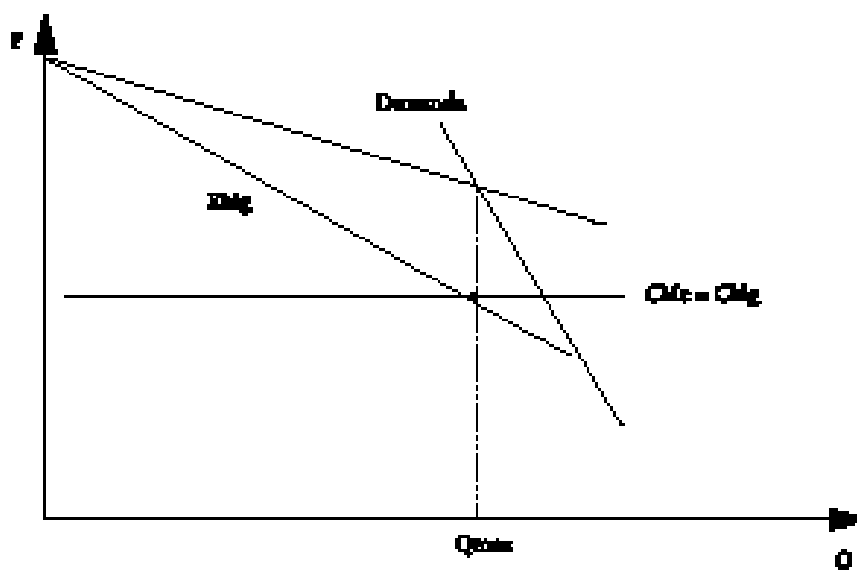
Entretanto, seja em virtude da fraqueza dos instrumentos de cálculo no século XIX, seja devido às dificuldades técnicas para computar trajetórias do sistema econômico, o próprio Marshall costumava formalizar a sua teoria –

2 Como se sabe por Marshall, o termo “normal” não significa “com um” ou “frequente”, mas “em condições estacionárias”.

em notas de rodapé e em apêndices – por meio de instrumentos matemáticos estáticos, os quais foram consagrados nos livros didáticos da segunda metade do século XX. Entretanto, o avanço da matemática no estudo dos sistemas não lineares e a existência e a difusão dos computadores na virada desse século para o século XXI deixaram aquelas fraquezas e dificuldades para trás. Para aqueles que pensam que é preciso voltar a pensar o equilíbrio como um centro de gravidade que, em última análise, desloca-se permanentemente no tempo e que, eventualmente, nunca é atingido, tornou-se agora muito fácil pensar o sistema econômico percorrendo trajetórias fora de qualquer equilíbrio.

Aqui se estuda uma empresa capitalista que opera num ambiente complexo e que se encontra em estado de desequilíbrio permanente. O modelo a ser aqui apresentado constitui uma tentativa de mostrar a possibilidade e a fertilidade da utilização dos recursos de uma planilha eletrônica para construir uma representação estilizada de uma empresa capitalista que busca se ajustar internamente aos impactos da mudança das condições exteriores, adaptando-se a uma situação de mercado e de demanda que ela largamente desconhece. Em vez, pois, de construir um modelo neoclássico típico, optou-se por formular um modelo de empresa capitalista na tradição da economia clássica. Para fazer uma reflexão teórica, supôs-se, entretanto, que essa empresa enfrenta implicitamente um problema de ajustamento ao equilíbrio, tal como ele é pensado na teoria neoclássica.

A empresa capitalista considerada produz um único produto e o vende num mercado em que há outras empresas concorrentes. O sistema econômico como um todo é formado por empresas e consumidores heterogêneos e que mantêm entre si relações econômicas também heterogêneas. A informação disponível para a tomada de decisão é local e difusa. A empresa está dotada de racionalidade limitada e indutiva, agindo segundo um comportamento microeconômico guiado por regras. Admite-se que a empresa enfrenta uma demanda quebrada cujos contornos ela desconhece, demanda essa que quebra num ponto próximo da quantidade produzida que maximiza lucros. Como o custo médio é assumido como constante, a representação estática da situação da empresa pode ser vista no gráfico a seguir:



A empresa busca obter uma taxa de lucro satisfatória e reage às variações do montante de lucro obtido, as quais ocorrem ao longo do tempo. Essas variações dependem do preço de oferta que a própria empresa fixa por meio de um processo de tentativa e erro – ou seja, míope –, o qual tem um componente aleatório. A fixação do preço em nível mais alto ou mais baixo afeta a demanda efetiva, ou seja, a quantidade de mercadorias que ela consegue vender no mercado, realizando o valor produzido. Ademais, a empresa investe em capital circulante em função do nível, positivo ou negativo, do excesso de oferta. Ademais, ainda, investe em capital fixo em função do nível, positivo ou negativo, do excesso de capacidade.

O modelo tem uma estrutura formada por equações a diferenças finitas, algumas das quais serão consideradas funções de reação, ou seja, funções que incorporam as decisões daquele ou daqueles que gerem a empresa. O ajustamento de preço é modelado por meio de um sistema classificador, tal como proposto por John Holland (1994).

2

MODELO

Supõe-se que a empresa capitalista produz um único produto, que os preços de mercado dos insumos, assim como os preços dos meios de produção fixos,

são constantes e que o salário real é constante em termos do produto. Já o preço do produto vendido pela empresa é assumido como variável. Nesse caso, todas as grandezas que aparecem nas equações do modelo, exceto os valores do produto, são índices de quantidade. Para facilitar a construção do modelo, assume-se que o investimento planejado em estoques é nulo e que a depreciação é uma fração constante do estoque de capital fixo.

O modelo tem uma estrutura formada por equações a diferenças finitas. Se $\bar{X}(t)$ é a quantidade de produto num certo momento do tempo, se $X(t)$ é o valor do produto bruto e $P(t)$ é o seu preço de oferta nesse mesmo momento, tem-se:

$$X(t) = \bar{X} P(t)$$

Designando a quantidade de insumo consumida no momento “t” por $M(t)$, o investimento em insumo (na forma de capital circulante) feito em “t-1” por $IC(t-1)$ e o coeficiente fixo de insumo-produto por “m”, podem-se escrever as duas primeiras equações de comportamento do modelo:

$$\bar{X}(t) = \frac{1}{m} M(t)$$

$$M(t) = M(t-1) + IC(t-1)$$

O montante de salário pagos no momento “t” aos trabalhadores é designado por $W(t)$. Se é assumido que “l” é o coeficiente trabalho-produto e que uma fração “ α ” do produto líquido é sempre apropriada pelos trabalhadores, então $W(t)$ assume a forma:

$$W(t) = l \alpha X(t)$$

Indicando a depreciação por $D(t)$, o próprio capital fixo por $K(t)$ e a taxa de depreciação por “ δ ”, tem-se:

$$D(t) = \delta K(t)$$

Se a quantidade demandada efetiva é designada por $DE(t)$, o montante de lucro, ou seja, $L(t)$, e o excesso de oferta em “t”, ou seja, $E(t)$, ficam:

$$L(t) = X(t) - M(t) - W(t) - D(t)$$

$$E(t) = \bar{X}(t) - DE(t)$$

O investimento total, $IT(t)$, é a soma do investimento em capital circulante, $IC(t)$, com o investimento em capital fixo $IF(t)$:

$$IT(t) = IC(t) + IF(t)$$

Ademais, o estoque de capital empregado em “t” é o estoque de capital empregado em “t-1”, somado ao investimento em capital fixo e diminuído da depreciação em “t-1”:

$$K(t) = K(t-1) + IF(t-1) - D(t-1)$$

É preciso, pois, apresentar as leis de formação do investimento em capital circulante e em capital fixo. Elas têm uma forma que depende de funções de reação:

$$IC(t) = IC(t-1) + reação[IC(t)]$$

$$IF(t) = IF(t-1) + reação[EC(t)]IF(t-1)$$

As funções de reação foram modeladas por meio de uma combinação de sentenças lógicas condicionais do tipo “condição ‘x’ se verifica?; sim, então ‘y’ é o caso; não, então ‘z’ é o caso”. Desse modo, a função reação[IC(t)], de natureza retrospectiva, pode ser escrita da seguinte forma:

$$\begin{aligned} & SE[ER(t-1) > 0; SE[ER(t-1) > ER(t-2); IC(t-1) + \kappa_1(t); IC(t-1) + \kappa_2(t)]]; \\ & SE[ER(t-1) < ER(t-2); IC(t-1) + \kappa_3(t); IC(t-1) + \kappa_4(t)]]; \\ & \kappa_1 < \kappa_2 < 0 \text{ e } \kappa_3 > \kappa_4 > 0 \end{aligned}$$

O modelo pressupõe que o agente procura investir em capital circulante reagindo ao excesso de oferta relativo. Se este é positivo, ele reduz o investimento; se este é negativo, ele aumenta o investimento. Ademais, o módulo do coeficiente de reação será maior se o excesso de oferta estiver se afastando do valor zero – e menor em caso contrário.

A função de reação[EC(t)], também de natureza retrospectiva, foi igualmente modelada por meio de uma combinação de sentenças lógicas condicionais:

$$\begin{aligned} & SE[EC(t-1) > 0; SE[EC(t-1) > EC(t-2); IF(t-1) + \lambda_1(t); IC(t-1)(1 + \lambda_2(t)]]; \\ & SE[EC(t-1) < EC(t-2); IF(t-1)(1 + \lambda_3(t)); IF(t-1)(1 + \lambda_4(t)]]; \\ & \lambda_1 < \lambda_2 < 0 \text{ e } \lambda_3 > \lambda_4 > 0 \end{aligned}$$

Nessa expressão, o excesso de capacidade é medido por meio da comparação entre a relação produto-capital efetiva, $\varphi(t) = X(t)/K(t)$, a qual varia no tempo, com a relação produto-capital normal, considerada fixa. O modelo, pois, pressupõe que o agente procura investir em capital fixo reagindo ao excesso de capacidade. Se este é positivo, ele reduz o investimento; se este é negativo, ele aumenta o investimento. É claro que essa função de reação pode ser apresentada também de um outro modo:

$$\text{Se } i \text{ é o caso, então } \textit{reação}[EC(t)] = \lambda_i$$

$$\text{Caso } i = 1, EC(t-1) > 0 \text{ e } EC(t-1) > EC(t-2);$$

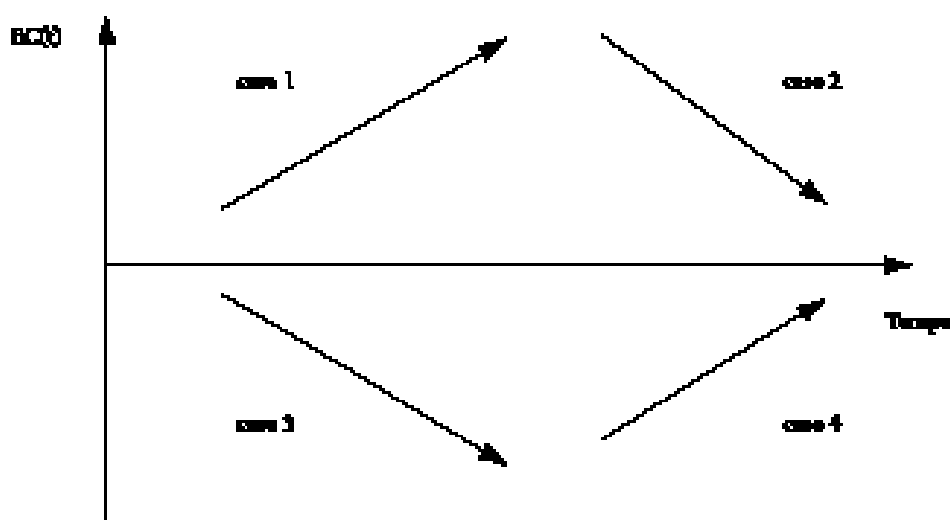
Caso $i = 2$, $EC(t-1) > 0$ e $EC(t-1) \leq EC(t-2)$;

Caso $i = 3$, $EC(t-1) \leq 0$ e $EC(t-1) < EC(t-2)$;

Caso $i = 4$, $EC(t-1) \leq 0$ e $EC(t-1) \geq EC(t-2)$;

com $\lambda_1 < \lambda_2 < 0$ e $\lambda_3 > \lambda_4 > 0$

Com base nessa forma, ela pode ainda ser representada graficamente do seguinte modo:



É preciso, agora, escrever a demanda quebrada enfrentada cegamente pela empresa capitalista. Essa demanda, como é usual, pode ser aproximada por funções lineares. Seja P^{\max} o preço que supostamente maximiza o lucro, tem-se então:

Se $P(t) \geq P^{\max}$, então $DE(t) = a - b P(t)$

Se $P(t) < P^{\max}$, então $DE(t) = c - d P(t)$

em que $c < a$ e $d < b$

Finalmente, a função de reação que fixa o preço de oferta $P(t)$ é modelada por meio de um sistema classificador. O preço é escolhido entre um conjunto finito de “m” preços, $p_1, p_2, p_3, \dots, p_{m-1}, p_m$. A esses preços “ p_i ” estão associados pesos “ S_i ”, os quais são calculados da seguinte forma:

$$S_{i,t} = S_{i,t-1} + \lambda (L_{i,t} - S_{i,t-1})$$

$$R_{i,t} = S_{i,t} + e_t$$

em que “ e_t ” é distribuído normalmente com média 0 e desvio padrão τ , ou seja, $N(0, \tau)$, $\lambda > 0$ e $L_{i,t}$ é o lucro obtido quando o preço “ p_i ” é fixado no momento “t”. O preço em “t” será sempre aquele que tiver o maior valor $R_{i,t}$ nesse mesmo momento “t”. Assim, no início da contagem do tempo, o preço é escolhido aleatoriamente, de tal modo que o conjunto de preços venha a ser – pouco a pouco e de um modo aleatório – varrido pelo processo; entretanto, conforme cresce o peso dos preços mais eficientes na obtenção de lucro, um deles vai sendo selecionado, tornando-se finalmente fixado pelo processo; isso deve ocorrer antes do final da contagem do tempo. A questão que se coloca é saber se esse processo afetado por um componente estocástico seleciona sempre o preço que maximiza o lucro, tal como parece sugerir a argumentação neoclássica, ou se essa seleção é dependente de trajetória.

Para finalizar o modelo, torna-se necessário apresentar agora as variáveis de controle empregadas pelos capitalistas ou representantes de capitalistas que gerem a empresa, quais sejam, o excesso de capacidade $EC(t)$, o excesso de oferta relativo $ER(t)$ e a taxa de lucro $TL(t)$:

$$EC(t) = \rho_{normal} - \frac{X(t)}{K(t)} \quad ER(t) = \frac{E(t)}{X(t)} \quad TL(t) = \frac{L(t)}{K(t)}$$

3

RESULTADO DA SIMULAÇÃO

O modelo foi experimentado um sem-número de vezes, mostrando que apresenta um desempenho consistente. Nas simulações foram empregados os seguintes valores, os quais, obviamente, tiveram de ser escolhidos convenientemente:

$$m = 0,2; \quad l \quad \alpha = 0,3;$$

$$\kappa_1 = -0,5; \quad \kappa_2 = -0,05; \quad \kappa_3 = 0,5; \quad \kappa_4 = 0,05;$$

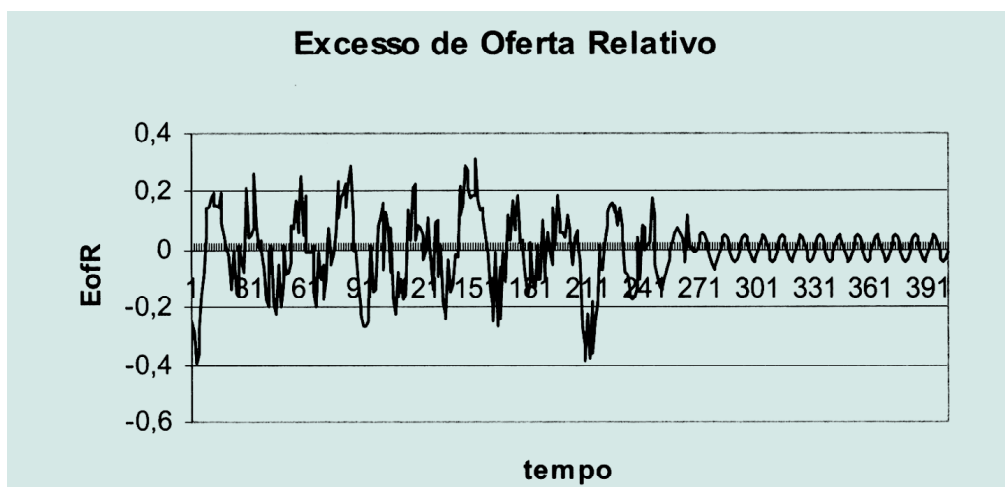
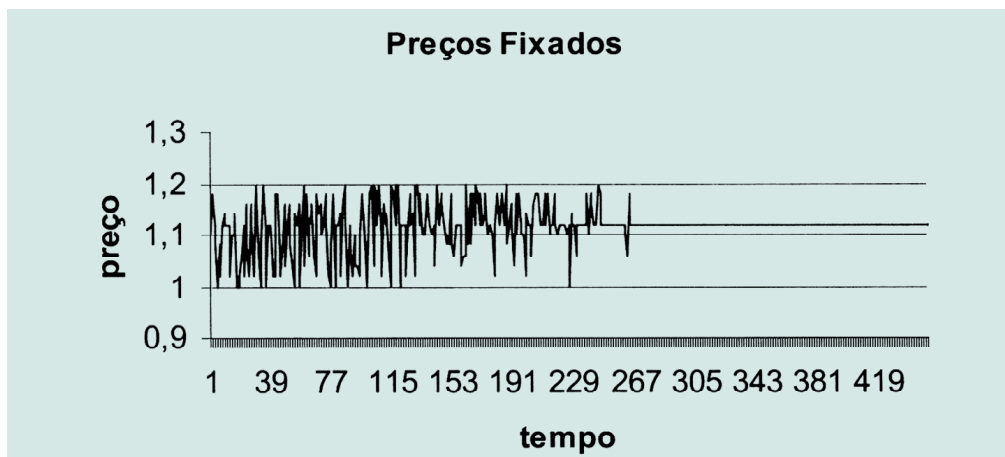
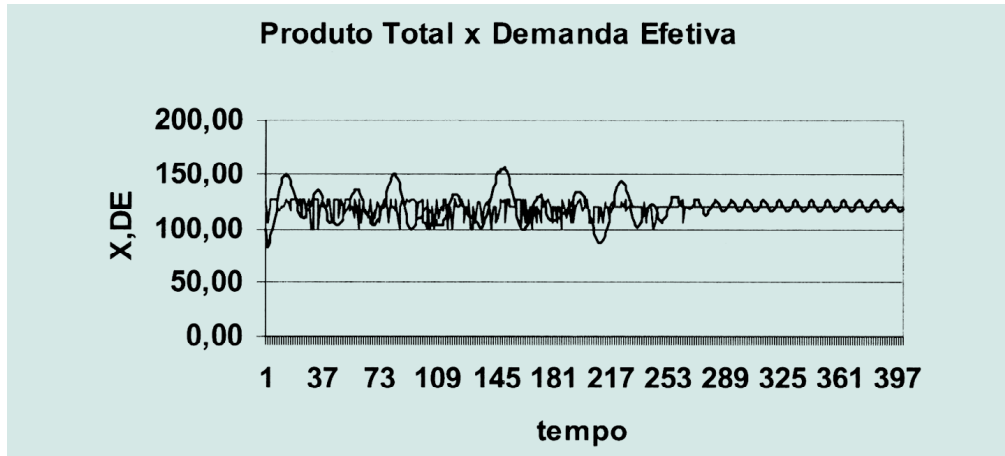
$$\lambda_1 = -0,037; \quad \lambda_2 = -0,037; \quad \lambda_3 = 0,037; \quad \lambda_4 = 0,037;$$

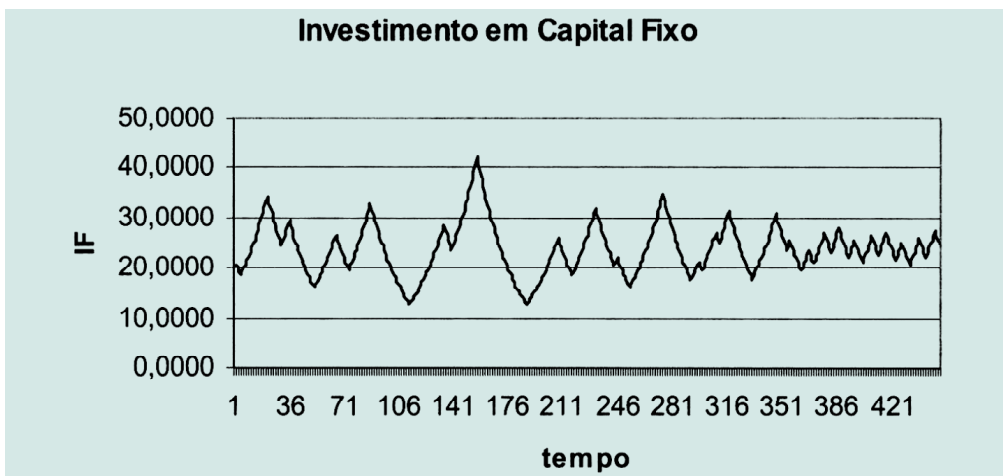
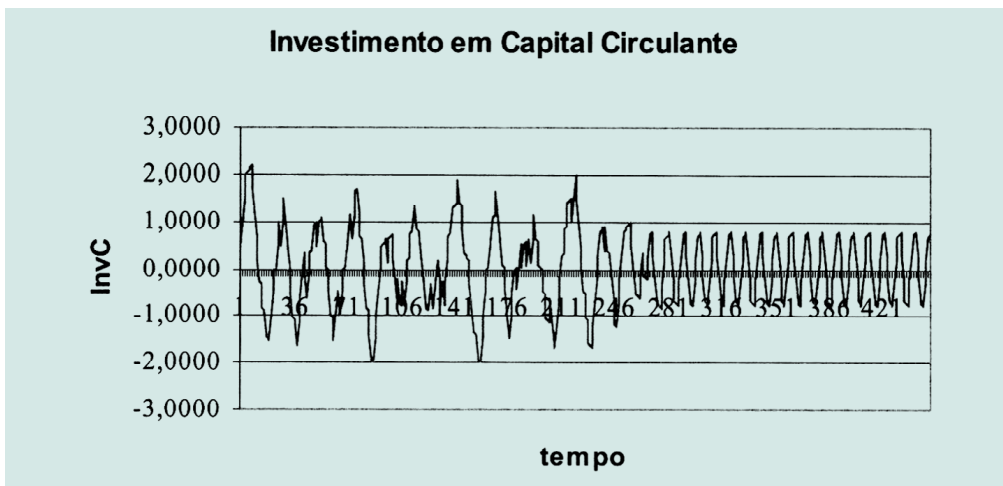
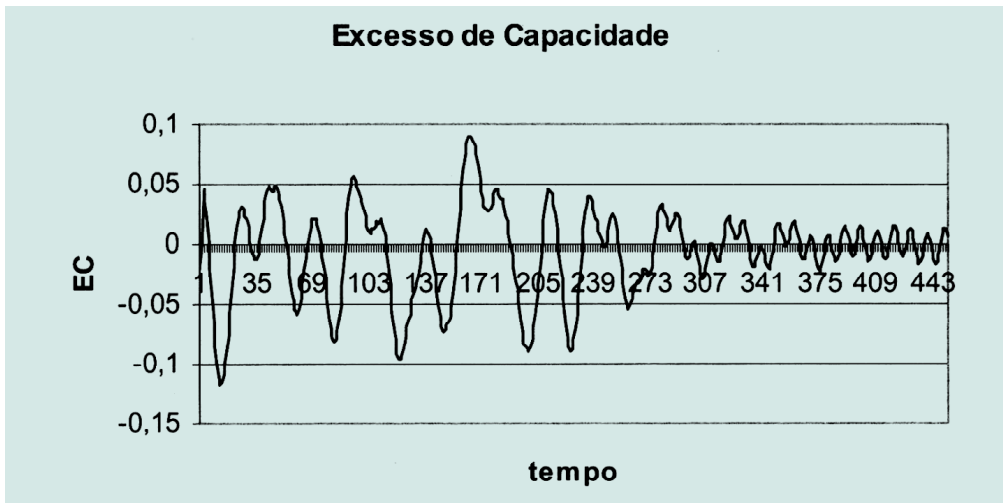
$$\rho_{\text{normal}} = 0,25; \quad \delta = 0,025;$$

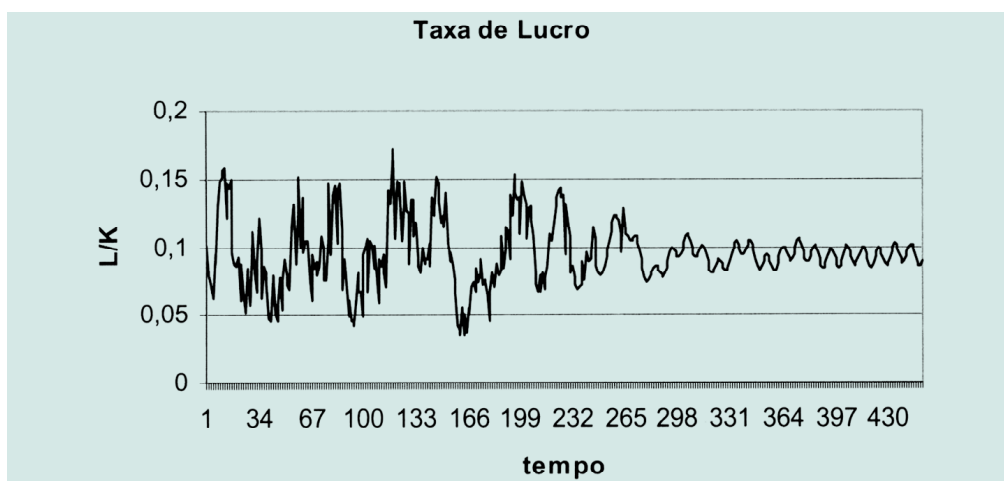
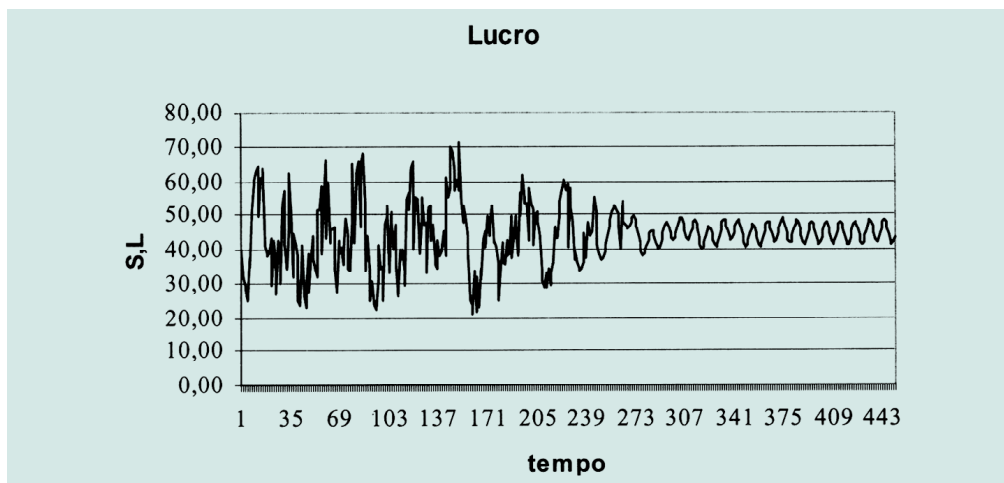
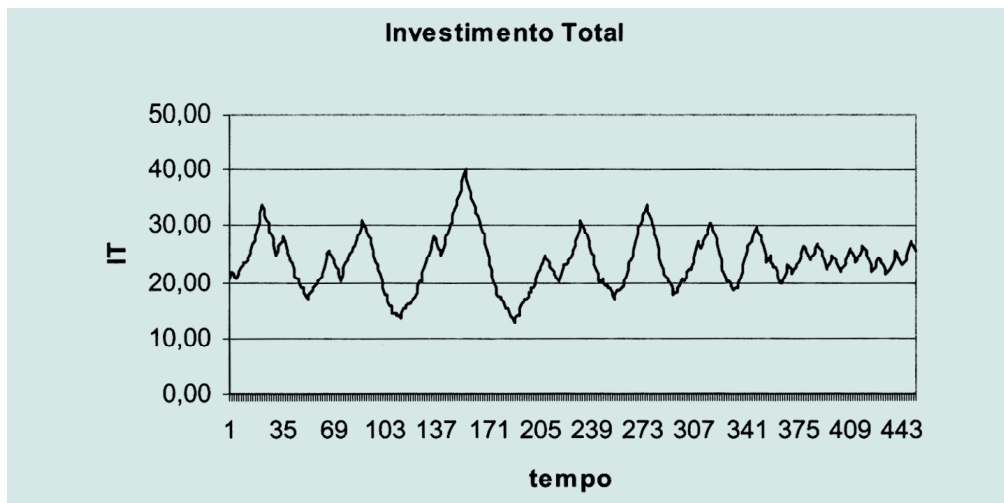
$$a = 400; \quad b = 250; \quad c = 150; \quad e \quad d = 22,72;$$

$$P^{\max} = 1,1 \quad e \quad X^{\max} = 125.$$

Nos gráficos, são apresentados em seqüência os resultados obtidos por meio de uma determinada simulação, os quais tem obviamente um caráter ilustrativo. O primeiro gráfico mostra como o produto ofertado oscila em torno da quantidade demandada; esta última varia a princípio, mas se fixa num determinado valor conforme o tempo passa. O segundo gráfico apresenta as variações no tempo do preço de oferta, que também varia a princípio e se fixa num determinado valor a partir de certo ponto na escala do tempo. Os gráficos seguintes mostram o excesso de oferta relativo e o excesso de capacidade, os quais apresentam um comportamento cíclico irregular. Os três gráficos que aparecem em seqüência indicam as trajetórias do investimento total e de seus componentes, ou seja, do investimento em capital circulante e do investimento em capital fixo. Os gráficos das trajetórias do lucro e da taxa de lucro surgem em seqüência. Nesses gráficos, as oscilações diminuem de amplitude a partir do momento em que o preço de oferta e a quantidade demandada se fixam em determinados valores (não necessariamente aqueles que correspondem ao ponto de máximo lucro e que a teoria neoclássica considera como sendo de equilíbrio de longo prazo).







4

CONCLUSÕES

É evidente a utilidade didática de um modelo de empresa capitalista tal como o construído neste artigo. Ele, obviamente, não prova que a economia capitalista real caminha em processo de desequilíbrio permanente. Ao contrário, este é um pressuposto necessário para a sua construção; um pressuposto, aliás, que dificilmente pode deixar de ser considerado bem realista. O que o modelo fornece é uma perspectiva de inteligibilidade que enriquece a compreensão do comportamento das empresas capitalistas reais. Estas são compreendidas, ainda num nível bem alto de abstração, como unidades que se adaptam a um ambiente econômico complexo, que buscam corrigir os hiatos de oferta e de capacidade por meio de reações de retroalimentação e que buscam obter, sem conhecimento perfeito, o maior lucro possível.

Os resultados do modelo sugerem que a escolha de um preço de oferta por parte da firma é dependente da trajetória e que o preço que maximiza o lucro no longo prazo não é escolhido necessariamente. O processo de fixação do preço – e de ajustamento ao equilíbrio – pode, pois, ser caracterizado como não ergódico. Numa primeira fase, o processo de sua formação, e, assim, todo o andamento do modelo no tempo, está afetado pelo elemento estocástico. Na segunda fase, depois que um preço de oferta é escolhido, cessa o efeito da aleatoriedade estatística, mas o modelo continua apresentando um comportamento irregular, o que indica que se está na presença de um processo caótico (não muito acentuado, entretanto).

Este tipo de análise tem não apenas um interesse didático, mas tem também um interesse para a investigação dos fenômenos econômicos (a qual vai, como se sabe, do concreto efetivo ao abstrato pensado). Em particular, outras suposições sobre o processo de formação de preços poderiam ter sido experimentadas, tal como aquela em que o preço de oferta fosse subindo de modo determinista a partir de certo valor, de tal maneira que, com base na verificação do lucro obtido, pudesse ser fixado num determinado valor pela empresa capitalista. Dispondo de recursos computacionais mais complexos, a economia como um todo – ou seja, as interações de muitas empresas e de muitos consumidores e os resultados emergentes dessas interações – poderia ser estudada.

Referências

- Holland, J. H. *Hidden order* – How adaptation builds complexity. Nova Iorque: Addison-Wesley, 1994.
Marshall, A. *Princípios de economia* – Tratado introdutório. São Paulo: Abril Cultural, 1982. v. II.