

Inovações de Produto e Seus Impactos Sobre a Distribuição Setorial Funcional da Renda

Tatiana Massaroli Meloⁱ

Mario Luiz Possasⁱⁱ

Esther Dweckⁱⁱⁱ

RESUMO

O objetivo deste artigo é examinar as influências da introdução de inovações, por firmas em concorrência, sobre o poder de mercado e a distribuição setorial funcional da renda. Adota-se a teoria distributiva de Kalecki, segundo a qual a distribuição funcional da renda é vinculada ao processo de formação de preços por *mark-up*. É desenvolvido um modelo de simulação para as interações entre firmas dentro de setores específicos a partir de um método de modelagem baseado em agentes – *Agent-Based Modelling (ABM)*. A principal conclusão extraída é que os resultados obtidos pelas simulações mostram que as inovações de produto, ao influenciar preço e *mark-up*, afetam diretamente a distribuição. A estratégia de busca inovativa intensiva em inovação de produto aumenta o poder de mercado das firmas inovadoras, pois ao tornar possível a competição por maior qualidade dos produtos permite que as firmas aumentem preços sem comprometer seu *market share*.

ABSTRACT

The broader purpose of the paper is to understand the influences of technological advances achieved by the introduction of successful innovations by firms over the competitive process on the market power of functional sectoral distribution of income. This objective is defined in the light of distributive Kaleckian theory according to which the determination of the functional distribution of income is closely linked to the process of price formation in markets governed by mark-up pricing. To achieve this goal a theoretical model capable of simulating the interactions between different firms within specific sectors is developed with a modeling method based on agents - *Agent-Based Modelling (ABM)*. The main conclusion drawn from this work is that the results obtained from the simulations corroborate the Kaleckian theory of distribution. Therefore, the technological innovative process, by influencing price and mark-up, directly affect the distribution of income. The strategy of innovative search intensive in product innovation increases the market power of innovating firms, since to make possible competition for higher quality products allows firms to increase prices without sacrificing market share.

Palavras-chave: Inovação de produto; Distribuição setorial funcional da renda, Dinâmica microeconômica, Modelo setorial de simulação.

Keyword: Product Innovation; Functional sectoral distribution of income; Microeconomics Dynamic; Sectoral Model of Simulation.

Área Anpec: Área 8

Classificação JEL: L11, L13, L22

ⁱ Professora da UFABC

ⁱⁱ Professor do IE-UFRJ

ⁱⁱⁱ Professora do IE-UFRJ

1. Introdução

Este artigo é definido a partir de um referencial teórico schumpeteriano e kaleckiano para analisar os efeitos dinâmicos da inovação de produto sobre a competitividade e a distribuição funcional da renda - distribuição entre salários e lucros - no nível setorial. A análise destes efeitos é realizada a partir da identificação dos determinantes da inovação de produto endógenos ao processo competitivo e ao acúmulo de conhecimento dentro da firma, o qual é expresso em rotinas que direcionam parcialmente o processo de busca tecnológica para a solução de problemas específicos (Dosi, 1988; Nelson e Winter, 1982). Os processos de busca, dirigidos pelas rotinas da firma ou modificadores de rotinas, têm como consequência o reforço da posição oligopolística da firma, traduzida em aumento do *mark-up* desejado e do *market share*.

A análise das interações entre as diferentes firmas em setores estilizados é feita a partir de um método de modelagem baseado em agentes – *Agent-Based Modelling* (ABM). O modelo aqui utilizado foi originalmente desenvolvido em Possas (1983) e Possas, Koblitz *et al.* (2001). Algumas alterações foram realizadas em relação ao modelo original, tais como: (i) introdução de inovação de produto; (ii) o salário passa a ser determinado endogenamente, possibilitando a análise da distribuição setorial funcional da renda; (iii) a demanda do setor torna-se parcialmente endógena, sendo influenciada pela inovação de produto. Dentre os elementos da dinâmica industrial destacam-se algumas variáveis setoriais que possuem implicação distributiva: (i) *market share*; (ii) concentração industrial; (iii) distribuição de renda (salários/renda); (iv) excedente bruto. O modelo é essencialmente teórico, no sentido de que não incorpora dados reais (embora os dados utilizados nas simulações sejam empiricamente plausíveis), e está baseado em microfundamentos schumpeterianos e kaleckianos, com os quais pretende explicar a dinâmica setorial como resultado das interações das firmas.

2. Estrutura do Modelo

Neste trabalho, os impactos das inovações de produto sobre a competitividade e a distribuição entre salários e lucros no nível da firma serão analisados a partir da comparação entre setores estilizados. Em todos os cenários os setores serão constituídos de firmas inovadoras e imitadoras, que realizam inovações de produto e processo. Os fatores que diferenciam os setores nos diversos cenários simulados são: (i) a intensidade dos gastos de P&D destinados a inovação de produto e inovação de processo; (ii) diferenças setoriais entre os coeficientes de elasticidade-preço e elasticidade-qualidade da competitividade, com maior peso do primeiro em relação ao segundo no caso de o setor ser mais intensivo em inovação de processo, e vice-versa para um setor mais intensivo em inovação de produto. A diferença das elasticidades informará acerca da estratégia competitiva predominante em cada setor, isto é, se a competição em inovação de produto é mais ou menos intensa em relação à inovação de processo.

Em relação à estratégia competitiva em preços, como firmas mais inovativas tendem a ser líderes de preço enquanto firmas mais imitativas tendem a ser seguidoras de preço, um fator que diferenciará as empresas dentro do mesmo setor é a importância dada ao *mark-up* desejado e ao *mark-up* efetivo na determinação do preço. No caso de firmas mais inovadoras, a escolha do preço praticado será tal que o preço desejado (e portanto o *mark-up* desejado) terá maior peso que o preço de mercado, o inverso ocorrendo com firmas mais imitadoras. Dessa forma, os cenários a serem simulados compreenderão basicamente dois tipos de setores: (1) setores intensivos em inovação de produto; (2) setores intensivos em inovação de processo. Os setores serão estilizados com base na trajetória tecnológica de suas firmas, cuja principal fonte de tecnologia é a atividade de P&D. As inovações introduzidas pelas firmas do primeiro tipo de setor, associadas ao desenvolvimento das ciências básicas, têm um efeito positivo sobre sua competitividade, permitindo ampliação do *mark-up* e da parcela dos lucros na renda sem comprometer o *market share*. Por sua vez, as inovações de processo introduzidas pelas firmas do segundo grupo geram ganhos de produtividade e redução de custos que, ao serem repassados para os preços, permitem elevação do *market share*, embora este aumento não seja necessariamente acompanhado por elevação do *mark-up*. Os benefícios econômicos do progresso técnico serão distribuídos entre os salários e os lucros de cada setor de acordo com a estratégia tecnológica de suas firmas e seus efeitos diretos e indiretos ao longo do tempo, conforme será detalhado mais à frente.

A escolha de setores estilizados é parte do objetivo de construir um modelo teórico capaz de explicar a dinâmica da economia como um sistema complexo adaptativo evolucionário. Particularidades históricas, nacionais e institucionais, como já assinalado, não serão consideradas explicitamente, mas em versões posteriores poderão ser tratadas como parâmetros ou variáveis exógenas ao modelo (Possas, 1983). Com o intuito de permitir uma análise dinâmica, deverão ser incorporados ao modelo os mecanismos pelos quais as firmas tentam se adaptar ao ambiente. Em Possas, Koblitz *et al.* (2001), os mecanismos adaptativos podem ser incorporados à análise pela introdução de elementos tais como: aspectos relativos à demanda efetiva nas decisões de produção e investimento; uso de uma equação de preços em que o *mark-up* desejado está sujeito a mudanças endógenas em virtude das avaliações estratégicas das firmas; restrições financeiras relativas à decisão de investir; entre outros. Seguindo a metodologia adotada no modelo evolucionário setorial desenvolvido por Possas, Koblitz *et al.* (2001) e utilizada em Dweck (2006), tais elementos são estruturados em quatro blocos de equações, sendo o quarto introduzido de forma explícita para efeito deste trabalho:

Bloco 1 - determinação das variáveis produção, preços e lucros;

Bloco 2 - determinação das decisões de investimento (não será explicitado por falta de espaço);

Bloco 3: determinação dos procedimentos de busca tecnológica;

Bloco 4: geração e distribuição da renda no nível setorial.

No modelo de Possas, Koblitz *et al.* (2001), as decisões de produção e investimento são tomadas considerando o princípio da demanda efetiva, o que implica a distinção entre produção e vendas e ausência de equilíbrio como postulado. Os preços são determinados a partir da média ponderada entre preço médio desejado e preço médio do mercado. O preço médio desejado é definido pelo *mark-up* desejado e custos variáveis, sendo o *mark-up* desejado sujeito a variações endógenas devidas a avaliações estratégicas e restrições financeiras no âmbito das decisões de investir. Os setores simulados nos diferentes cenários, diferenciados pelo grau de intensidade tecnológica, são caracterizados como oligopólios em que a concorrência se dá via preço e diferenciação de produtos. Nos setores mais intensivos em inovação de processo, a concorrência via preço será mais intensa que a concorrência em diferenciação de produtos (e vice-versa), o que é operacionalizado no modelo por meio de mudanças nos parâmetros de elasticidade da competitividade em relação a preço (ε_p) e elasticidade da competitividade em relação à qualidade (ε_q).

3. Equações do Modelo

3.1. Bloco 1a: demanda e decisões de produção

3.1.1. Demanda

Em virtude de este ser um modelo setorial, a demanda e seu crescimento são determinados exogenamente. No entanto, na versão apresentada neste artigo, a existência de inovação de produto faz com que o crescimento da demanda seja em parte determinado endogenamente, dado que os setores mais intensivos em inovação de produto, ao criarem novos segmentos de atuação, ou novos mercados, permitem que a demanda se ajuste à inovação⁴, frente a uma inovação de produto bem sucedida. A equação de demanda é descrita como:

$$D_t = \frac{\alpha \cdot e^{\lambda(t+q_{MAX_t})}}{\overline{P}_t^\varepsilon} \quad (1)$$

em que, D_t é a demanda total do mercado, α é o tamanho inicial do mercado, λ é a taxa de crescimento da demanda do mercado, \overline{P}_t é o preço médio do mercado⁵ e ε representa a elasticidade-preço do

⁴ No modelo aqui proposto, o ajuste da demanda à inovação de produto ocorre com defasagem de 4 períodos de produção.

⁵ \overline{P}_t é a média harmônica da razão entre o *market-share* ($s_{i,t}$) e o preço praticado por cada firma $p_{i,t}$: $\overline{P}_t = \frac{1}{\sum \left(\frac{s_{i,t}}{p_{i,t}} \right)}$.

mercado. A variável $q_{MAX,t}$ representa a qualidade máxima obtida no setor, isto é, a maior qualidade alcançada entre as firmas do setor⁶.

3.1.2. Decisões de produção

As decisões de produção do presente modelo seguem as rotinas estabelecidas em Possas, Koblitz *et al.* (2001) e são baseadas na determinação da produção programada, a qual depende das seguintes variáveis: (a) vendas previstas; (b) estoques; (c) encomendas efetivas.

Naquele modelo, as encomendas efetivas dependem de um fator exógeno (demanda total do mercado) e um fator endógeno (*market share*). O *market share* $s_{i,t}$ é determinado pela *replicator dynamic equation* e definido como função de um índice de competitividade E_i , com base no preço e no atraso de entrega (a seguir, equação 3). A competitividade da firma é dada por:

$$E_{i,t} = \frac{q_{i,t}^{\varepsilon_q}}{p_{i,t}^{\varepsilon_p} \cdot dd_{i,t}^{\varepsilon_{dd}}} \quad (2)$$

em que p_i é o preço, dd_i é o atraso de entrega da firma i , q_i representa a qualidade do produto, ε_p , ε_{dd} e ε_q são, respectivamente, as elasticidades da competitividade da firma em relação ao preço, ao atraso de entrega⁷ e à qualidade do produto.

A partir da definição dos índices de competitividade é possível determinar $s_{i,t}$ como função da razão entre a competitividade da firma e a competitividade média do mercado:

$$s_{i,t} = s_{i,t-1} \left[1 + \mu \left(\frac{E_{i,t}}{\bar{E}_t} - 1 \right) \right], \quad (3)$$

onde

$$0 \leq \mu \leq 1 \quad \text{e} \quad \bar{E}_t = \sum_{i=1}^n E_{i,t} s_{i,t-1}$$

A noção de competitividade adotada é compatível com a observação de Silverberg (1987), segundo a qual são as alterações relativas de preços, e não variações absolutas, que levam o consumidor a desviar suas encomendas de um fornecedor para outro.

3.2. Bloco 1b: decisões de preço

A equação de preços, utilizada no modelo setorial de Possas, Koblitz *et al.* (2001) é consistente com a *replicator equation* apresentada em Silverberg, Dosi e Orsenigo (1988) e com a equação de preços utilizada em Kalecki (1954, cap. 1) para a análise do “grau de monopólio”:

$$\frac{p_{i,t} - p_{i,t-1}}{p_{i,t-1}} = \theta \left(\frac{p_{i,t}^d - p_{i,t-1}}{p_{i,t-1}} \right) + (1 - \theta) \left(\frac{E_{i,t-1}}{\bar{E}_{t-1}} - 1 \right) \quad (4)$$

O parâmetro (atualizável) θ , utilizado no cálculo do *mark-up* desejado e do preço, define a agressividade competitiva da empresa em preços, e é atualizado por:

$$\theta_{i,t} = \theta_{i,t-1} \left[1 + \varphi \left(\frac{\bar{s}_{i,t-1} - s_{i,t}^d}{s_{i,t}^d} \right) \right] \quad (5)$$

em que $\bar{s}_{i,t-1}$ e $s_{i,t}^d$ representam, respectivamente, o *market share* médio (dos últimos 8 períodos) da firma i , com 1 período de defasagem, e o *market share* desejado, sendo $0 < \theta < 1$. É feita uma avaliação do

⁶ Nas simulações foram adotados: $\alpha=60.000$; $\gamma=0,01$; $\bar{p}_t=100$ e $\varepsilon=1$.

⁷ O índice de atraso de entrega, acompanhando Silverberg *et al.* (1988), é determinado por $dd_{i,t} = \frac{e_{i,t-1}}{x_{i,t-1}}$.

parâmetro θ a cada oito períodos de produção a partir da comparação entre o *market share* médio defasado em um período e o *market share* desejado da firma i . Quando $\bar{s}_{i,t-1} > s_{i,t}^d$, haverá um incremento da variável θ , caso contrário, ela será reduzida. O parâmetro φ , por sua vez, define o peso da diferença relativa entre o *market share* médio defasado e o *market share* desejado na atualização do valor da variável θ . No presente modelo, $\varphi = 1$.

No modelo de Possas, Koblitz *et al.* (2001), a especificação da equação (4) acima é simplificada da seguinte forma: o preço da firma é formado por uma média ponderada entre o preço desejado e o preço médio do setor. Esta idéia pode ser melhor compreendida rearranjando os termos da equação de preços, deixando de lado o atraso de entrega, supondo $\varepsilon_p=1$ e substituindo a equação de competitividade original⁸ na equação de preços:

$$p_{i,t} = \theta p_{i,t}^d + (1 - \theta) \bar{p}_{t-1} \quad (6)$$

ou

$$k_i = \theta k_i^d + (1 - \theta) \frac{\bar{p}_{t-1}}{u_{i,t}} \quad (7)$$

O preço $p_i^d = k_i^d u_i$ na equação (6) representa o preço desejado da firma, quando esta aplica o *mark-up* desejado, k_i^d , sobre os custos variáveis médios $u_{i,t}$.⁹ Na equação (7) o *mark-up* efetivo (k_i) é resultado de uma solução de conciliação entre o *mark-up* desejado, ou *mark-up* estratégico de longo prazo, e as condições vigentes no curto prazo e corresponde ao preço efetivo (p_i) a cada período. Para os autores, esta equação equivale à utilizada por Kalecki (1954, cap. 1), que pode ser interpretada como uma extensão do princípio do custo total em condições de oligopólio diferenciado, pois ao formar seu preço a firma considera, além de seu nível de aspiração desejado de longo prazo ou *mark-up* desejado (k^d), as condições vigentes no mercado no curto prazo, isto é, o preço praticado pelas demais firmas. Assim como em Dweck (2006), aqui será introduzida uma mudança importante em relação ao modelo setorial apresentado em Possas, Koblitz *et al.* (2001). Naquele modelo apenas as firmas com custos relativamente menores poderiam realizar lucros adicionais no curto prazo, além dos que seriam obtidos com o *mark-up* desejado; enquanto aquelas com custos relativamente maiores seriam obrigadas a sacrificar seu *mark-up* desejado em benefício de sua participação no mercado. Com a introdução de inovações de produto no modelo setorial dinâmico, a competitividade deixa de depender exclusivamente do preço, possibilitando uma ampliação mais acentuada do *mark-up* desejado. Este será influenciado pela variação da qualidade do produto, que aumenta a competitividade da firma, e reajustado a cada oito períodos de produção de acordo com a expressão abaixo:

$$k_{i,t}^d = k_{i,t-1}^* + \chi \left[\bar{k}_{i,t-1}^p \left(1 + \varphi \left(\frac{E_{i,t-1} - \bar{E}_{t-1}}{\bar{E}_{t-1}} \right) \right) - k_{i,t-1}^d \right] \quad (8).$$

De acordo com a equação acima, o *mark-up* desejado é formado, em primeiro lugar, pela variável $k_{i,t-1}^*$, que estabelece o *mark-up* que a firma utiliza para calcular seu preço desejado, definida respeitando as condições abaixo:

(i) Se $k_{i,t}^d < k_{i,t-1}^d$ então $k_{i,t}^* = k_{i,t-1}^d$.

Neste caso, sempre que o *mark-up* desejado do período atual for inferior ao *mark-up* desejado do período anterior, a variável $k_{i,t}^*$ assumirá este último valor.

⁸ A equação de competitividade, originalmente proposta em Siverberg *et al.* (1988) e incorporada em Possas, Koblitz *et al.* (2001), sem considerar os efeitos das inovações de produto, era definida como: $E_{i,t} = \frac{1}{p_{i,t}^{\varepsilon_p} dd_{i,t}^{\varepsilon_{dd}}}$.

⁹ Para determinar o *mark-up* desejado a firma considera, além de seu preço desejado, o comportamento do mercado, com base na diferença entre sua competitividade e a competitividade média. A equação do *mark-up* desejado será definida posteriormente.

$$(ii) \text{ Se } k_{i,t}^d \geq k_{i,t-1}^d \text{ e } \frac{u_{i,t} - u_{i,t-1}}{u_{i,t-1}} < 0 \text{ então } k_{i,t}^* = \min(k_{i,t}^d, k_{i,t}^{\max}).$$

A variável assumirá no período o menor valor entre o *mark-up* desejado e o valor máximo que o *mark-up* pode assumir de forma a manter o preço desejado constante ($k_{i,t}^{\max}$)¹⁰, o que ocorrerá sempre que o *mark-up* desejado do período atual for maior ou igual ao *mark-up* desejado do período anterior e ocorrer uma redução do custo variável unitário entre os períodos. Dessa forma, é possível aumentar o *mark-up* desejado em função da redução dos custos variáveis unitários, mantendo constante o preço desejado.

$$(iii) \text{ Se } k_{i,t}^d \geq k_{i,t-1}^d \text{ e } \frac{u_{i,t} - u_{i,t-1}}{u_{i,t-1}} > 0 \text{ então } k_{i,t}^* = k_{i,t-1}^*.$$

Neste último caso, ainda que o *mark-up* desejado do período atual seja maior ou igual ao *mark-up* desejado do período anterior, o aumento do custo variável unitário impede qualquer reajuste da variável $k_{i,t}^*$, mantendo seu valor atual igual ao valor assumido no passado. Em tais circunstâncias, o preço desejado aumentará na mesma proporção do aumento do custo variável unitário.

A outra parte do *mark-up* desejado será determinada pela diferença entre o *mark-up* potencial médio do período anterior ajustado pela variação da competitividade ($\bar{k}_{i,t-1}^{p*}$)¹¹, e o *mark-up* desejado da firma no período anterior. Esta diferença é ponderada pelo parâmetro χ o qual, conceitualmente, indica a importância atribuída pela firma ao comportamento do mercado, isto é, à diferença entre $\bar{k}_{i,t-1}^{p*}$ e $k_{i,t-1}^d$, na determinação de seu *mark-up* desejado.

3.3. Bloco 3 – Procedimentos de busca tecnológica

A determinação dos procedimentos de busca tecnológica é especialmente importante para o presente modelo, pois as capacidades tecnológicas e atividades de P&D da firma influenciam sua competitividade de diferentes formas, a depender do tipo de avanço tecnológico alcançado, isto é, se se trata de inovações de processo ou inovações de produto. Em Dweck (2006), a escolha da firma entre inovações de processo e inovações de produto altera o efeito do progresso técnico sobre a competitividade. Como a inovação de processo afeta em princípio apenas a produtividade do trabalho, o impacto positivo gerado sobre a competitividade é resultado da redução de custos e, conseqüentemente,

¹⁰ A variável $k_{i,t}^{\max}$ é calculada a partir do *mark-up* do período anterior e da variação do custo variável unitário:

$$k_{i,t}^{\max} = k_{i,t-1}^* \left(1 + \frac{u_{i,t-1} - u_{i,t}}{u_{i,t}} \right).$$

¹¹ O *mark-up* potencial médio da firma, \bar{k}_i^p , é obtido a partir do *mark-up* potencial da firma nos últimos oito períodos:

$$\bar{k}_{i,t}^p = \frac{k_{i,t}^p + k_{i,t-1}^p + k_{i,t-2}^p + k_{i,t-3}^p + \dots + k_{i,t-7}^p}{8}, \text{ em que, } k_{i,t}^p = \frac{\bar{p}_t}{u_{i,t}}.$$

O *mark-up* potencial ($k_{i,t}^p$) representa a margem do preço médio do mercado (\bar{p}_t) sobre o custo variável unitário da firma ($u_{i,t}$). Este custo, $u_{i,t}$, é a soma do custo unitário com matéria-prima e outros insumos, m_i , e o custo unitário com mão de obra, o qual depende da taxa de salário nominal, $w_{i,t}$, e da produtividade média da firma, $\bar{\pi}_{i,t}$, de forma que: $u_{i,t} = m_i + \frac{w_{i,t}}{\bar{\pi}_{i,t}}$. No modelo aqui proposto, m_i é definido como

parâmetro ($m_i = 40$), enquanto as variáveis $w_{i,t}$ e $\bar{\pi}_{i,t}$ possuem, respectivamente, as condições iniciais 40 e 1. Por sua vez, o *mark-up* potencial médio do período anterior ajustado pela variação da competitividade da firma ($E_{i,t}$) em relação à média

do setor (\bar{E}_t), ponderada pelo parâmetro φ , é definido por: $\bar{k}_{i,t-1}^{p*} = \bar{k}_{i,t-1}^p \left(1 + \varphi \left(\frac{E_{i,t-1} - \bar{E}_{t-1}}{\bar{E}_{t-1}} \right) \right)$.

redução de preços e aumento de *market share*. No caso da inovação de produto, os efeitos positivos sobre a competitividade provêm do aumento da qualidade do produto, permitindo ampliação do *mark-up* desejado e da apropriação de lucros.

Seguindo o modelo de Possas, Koblitz *et al.* (2001), que por sua vez reproduz neste ponto Nelson e Winter (1982), na determinação dos procedimentos de busca tecnológica as firmas são divididas em imitativas e inovativas. As novas tecnologias são adquiridas via estratégia de imitação das inovações introduzidas por outras firmas ou via estratégia de inovação, em que a própria firma introduz a inovação primária. O modelo é construído sob o pressuposto de que a difusão do sucesso inovativo ou imitativo dentro da firma depende dos investimentos em capital fixo, isto é, a tecnologia é “*capital embodied*”. A hipótese do modelo é que a introdução de avanços tecnológicos em cada setor seja feita basicamente por meio de aquisições de bens de capital, porém considera-se que a atividade de P&D interna das firmas é crucial para o projeto, operação adequada e aperfeiçoamento tecnológico via aprendizado dos equipamentos adquiridos. Assume-se que a firma adquire o equipamento com maior produtividade, por imitação ou inovação, seguindo processos estocásticos em dois estágios.

Assim como a inovação de processo é observada no modelo por meio de mudanças da produtividade do trabalho, associada à introdução de novas safras de bens de capital, a inovação de produto é captada por meio da introdução de diferenciais de qualidade do produto. O detalhamento metodológico da escolha da produtividade e qualidade a imitar e da determinação da probabilidade de sucesso imitativo em processo e em produto, bem como da probabilidade de sucesso inovativo e determinação da produtividade obtida pela inovação de processo e produto é encontrado em Possas, Koblitz *et al.* (2001) e em Dweck (2006).

3.4. Bloco 4 – Geração e distribuição da renda

O avanço tecnológico obtido com o processo inovativo, por influenciar preço e *mark-up*, afeta a distribuição setorial funcional da renda. Esta idéia parte da proposta Kaleckiana de determinação da distribuição considerando-se as especificidades do processo de formação de preços. Na análise distributiva de Kalecki, a participação dos salários na renda gerada no nível de cada empresa é afetada, em direção inversa, por dois fatores estruturais: o nível de *mark-up* e a razão entre custos de matérias-primas e de salários. Além destes fatores estruturais, em Possas (1983) a participação dos salários na renda é influenciada também pelos desajustes conjunturais entre produção e vendas, de forma que um aumento imprevisto nas vendas, ao ampliar a massa de lucros, tem impacto negativo na participação dos salários na renda.

Uma vez que os preços e salários, em mercados regidos por *mark-up*, estão definidos no momento da decisão de produção, é possível determinar o excedente unitário de cada firma subtraindo do preço o pagamento de impostos indiretos e custos unitários de salários e insumos, como em Dweck (2006). O excedente bruto total de cada firma é obtido multiplicando o excedente unitário pelas vendas determinadas *ex post*. A introdução de inovações de produto e de processo influencia o excedente bruto por meio dos vetores de preço e custos unitários. No primeiro caso, o progresso técnico permite que o aumento de qualidade do produto exerça impacto positivo sobre o preço e o excedente bruto, sem comprometer a competitividade da firma. No segundo caso, o aumento da produtividade do trabalho e a conseqüente redução dos custos variáveis, decorrente da inovação de processo, permite aumento de competitividade e expansão do *market share*, enquanto o efeito sobre o *mark-up* depende da magnitude da redução do preço frente à queda do custo variável de produção.

Em cada firma o salário é determinado multiplicando o salário unitário pelo número de trabalhadores empregados, o qual é determinado pela razão entre a produção programada e a produtividade média do trabalho no setor. Em Dweck (2006) é suposto que o salário de cada setor seja reajustado a cada quatro períodos de produção de acordo com a variação da produtividade média do setor e a inflação. Como o modelo proposto neste trabalho é setorial, não faz sentido considerar as alterações endógenas da inflação e, portanto, a variação do índice de preços foi desconsiderada. A equação de salários é detalhada em Dweck (2006) e Melo (2011).

4. Resultados

As simulações serão apresentadas nas seguintes variáveis: (1) *market share*; (2) excedente bruto; (3) salários; (4) participação dos salários na renda no nível da firma; (5) participação dos salários na renda setorial; (6) concentração de mercado medida pelo índice Inverso de Hirschman-Herfindahl.

Os resultados a seguir têm o objetivo de apresentar os tipos de trajetórias geradas pelo modelo para as variáveis escolhidas acima¹². As simulações foram realizadas comparando três tipos de setores estilizados: (i) setor em condições-padrão, com inovação de processo e sem inovação de produto; (ii) setor intensivo em inovação de produto; (iii) setor intensivo em inovação de processo. Neste modelo, as firmas diferem segundo os seguintes aspectos: (1) escolha da estratégia de preços, definida em termos do peso atribuído ao *mark-up* desejado (variável θ da equação de preços) *vis-à-vis* o preço médio do mercado; (2) estratégia de busca tecnológica intensiva em inovação (ou imitação) de produto ou inovação (ou imitação) de processo, sendo definida com base na parcela da receita gasta em P&D. As firmas estão divididas entre inovadoras fortes (4% da receita gasta em P&D inovativo e 2% destinados à imitação), inovadoras fracas (2% da receita gasta em P&D inovativo e 4% destinado à imitação) e imitadoras estritas (4% da receita gasta em P&D imitativo). No caso dos setores (ii) e (iii), a parcela da receita gasta em P&D para inovações de processo e inovações de produto determina se o setor é intensivo em inovação de processo ou em inovação de produto.

4.1. Resultados das simulações nas condições-padrão

As simulações apresentadas a seguir correspondem às “condições-padrão”, pois representam as condições mais típicas para os parâmetros e condições iniciais. Estas simulações têm o objetivo de apresentar o funcionamento básico do modelo e as trajetórias por ele geradas. Neste caso, as simulações supõem um setor que não realiza inovações de produto; a elasticidade-preço da competitividade é unitária; e o repasse dos ganhos de produtividade para os preços, expresso pelo parâmetro γ , não é integral ($\gamma = 0,75$).

4.1.1. Setor com inovação de processo e sem inovação de produto

As variáveis em que as simulações são apresentadas, delimitadas no tópico anterior, são analisadas primeiramente em um setor sem inovação de produto, para que seja possível verificar os impactos da inovação de produto no modelo. As simulações a seguir partem da premissa de que um oligopólio tecnologicamente dinâmico tenderá a competir em preço, mas evitando a queda do *mark-up* das empresas inovadoras, como resultado das inovações de processo, sem acarretar guerras de preços.

As simulações foram feitas considerando um setor com oito firmas e com as seguintes condições iniciais:

Tabela I – Condições iniciais – Setor em condições-padrão (sem inovação de produto).

Mercado								
Oportunidade tecnológica para inovação de processo	0,005							
Velocidade do aprendizado	0,025							
Oportunidade tecnológica para inovação de produto	0,00							
Elasticidade-preço da competitividade	1,00							
Elasticidade-qualidade da competitividade	0,00							
Firma	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8
Parcela da receita gasta com inovação de processo	0,04	0,04	0,04	0,02	0,02	0,00	0,00	0,00
Parcela da receita gasta com imitação de processo	0,02	0,02	0,02	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
Parcela da receita gasta com inovação de produto	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Parcela da receita gasta com imitação de produto	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Parâmetro γ (equação de salário)	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75
Variável θ (equação de preço)	0,70	0,70	0,70	0,60	0,60	0,30	0,30	0,30

Os parâmetros de oportunidade tecnológica para inovação de processo e inovação de produto informam, respectivamente, o crescimento exógeno da produtividade correspondente à fronteira tecnológica (produtividade latente) e o crescimento exógeno da qualidade correspondente à fronteira tecnológica (qualidade latente). A variável θ da equação de preços (peso do *mark-up* desejado na formação do preço) revela a estratégia competitiva da firma em relação à escolha do preço praticado. Como as firmas mais inovadoras tendem a ser líderes de preço e firmas mais imitadoras tendem a ser

¹² Os resultados apresentados em cada uma das simulações correspondem a valores médios obtidos a partir de dez rodadas de simulações, utilizando dez sementes aleatórias distintas. A utilização de várias rodadas de simulação com sementes aleatórias distintas tem o objetivo de testar a validade do modelo, mostrando que os resultados obtidos não são fruto de aleatoriedade.

seguidoras, o maior θ associado às firmas inovadoras indica que o *mark-up* desejado é mais relevante que o *mark-up* ao preço de mercado na determinação do preço destas firmas; e vice-versa. Firmas mais inovadoras, seja em processo ou produto, apostam no sucesso inovativo para redução de custos ou aumento de qualidade dos produtos, de maneira a aumentar sua margem de lucro.

Nesta simulação-padrão (Figura I) não há grande variabilidade entre os *market shares* de empresas inovadoras e imitadoras, indicando que o efeito de aprendizado permite às imitadoras manter fatias de mercado próximas àquelas obtidas pelas inovadoras, o que justifica a baixa concentração de mercado, verificada pelo índice de concentração inverso de Hirschman-Herfindahl. Não há grande dispersão do excedente bruto entre as empresas e a tendência declinante da participação do salário na renda é bastante sutil; portanto, a inovação de processo, neste caso, não aumenta significativamente a participação do excedente bruto, em detrimento dos salários, na renda setorial.

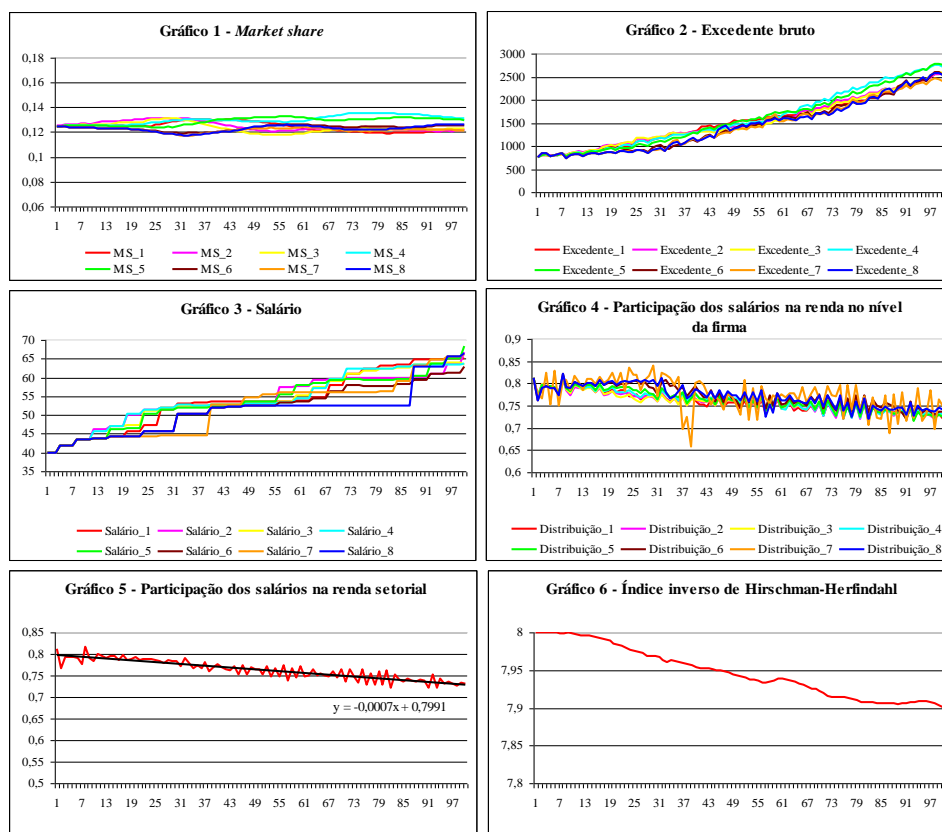


Figura I – *Market share*, excedente bruto, salário, distribuição funcional setorial da renda e concentração de mercado em um setor sem inovação de produto.

4.2. Simulações específicas alterando variáveis estratégicas e parâmetros

As simulações seguintes apresentam alterações na parcela da receita destinada a P&D inovativo e P&D imitativo. O gasto em P&D passa a ser dividido entre P&D destinado às inovações de produto e inovações de processo, bem como entre P&D destinado às imitações de produto e processo. Assim como nas simulações em condições-padrão, o setor é composto por três empresas inovadoras fortes, duas inovadoras fracas e três imitadoras. No entanto, o gasto em P&D pode ser mais elevado em inovação de produto ou de processo. A alteração desta variável estratégica justificamudança em parâmetros do ambiente de mercado, como o crescimento exógeno da produtividade e da qualidade na fronteira tecnológica, isto é, produtividade e qualidade latentes. Uma hipótese razoável é que em um setor intensivo em inovação de produto a qualidade latente cresça mais rápido que a produtividade latente; e vice-versa para um setor intensivo em inovação de processo.

4.2.1. Setor intensivo em inovação de produto

As simulações a seguir representam um setor com firmas que realizam inovações e imitações de produto e processo, mas com maior intensidade dos gastos de P&D em inovações de produto. Como a competição

via inovação de produto é mais forte, foi atribuído um menor valor para a elasticidade-preço da competitividade em comparação à elasticidade-qualidade da competitividade. Da mesma forma, o parâmetro de oportunidade tecnológica para inovação de produto (*i.e.* o ritmo de deslocamento exógeno da fronteira tecnológica em termos do valor esperado da qualidade latente) é superior àquele para inovação de processo (*idem*, para a produtividade latente). As condições iniciais estão definidas na tabela (II):

Tabela II – Condições iniciais – Setor intensivo em inovação de produto.

Mercado								
Oportunidade tecnológica para inovação de processo	0,002							
Velocidade do aprendizado	0,025							
Oportunidade tecnológica para inovação de produto	0,003							
Elasticidade-preço da competitividade	0,50							
Elasticidade-qualidade da competitividade	0,75							
Firma	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8
Parcela da receita gasta com inovação de processo	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00
Parcela da receita gasta com imitação de processo	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Parcela da receita gasta com inovação de produto	0,03	0,03	0,03	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00
Parcela da receita gasta com imitação de produto	0,01	0,01	0,01	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
Parâmetro γ (equação de salário)	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75
Variável Θ (equação de preço)	0,70	0,70	0,70	0,60	0,60	0,30	0,30	0,30

Na figura (II) são apresentados os resultados das simulações. Observa-se um claro predomínio das inovadoras no aumento do *market share* e na geração de excedente bruto. O desempenho competitivo médio das inovadoras – especialmente as inovadoras “fracas” - supera o das imitadoras. No entanto, a estratégia de busca imitativa, associada aos efeitos do aprendizado, proporciona às firmas imitadoras sobrevivência e rentabilidade. Em comparação com a simulação padrão, ocorre concentração de mercado e queda da parcela dos salários na renda setorial. O aumento do parâmetro de oportunidade tecnológica para inovação de produto aumenta a concentração do mercado em favor das firmas inovadoras, conforme observado nos gráficos (1) e (6) da figura (II).

Em relação à apropriabilidade dos benefícios do progresso técnico, ainda que os salários aumentem ao longo do tempo, a distribuição da renda tende a privilegiar a participação do excedente bruto em detrimento dos salários não só em termos absolutos, como também relativamente à simulação nas condições-padrão, sem inovação de produto. Isso sugere que quanto mais elevado o crescimento da qualidade latente, maior a possibilidade de as firmas inovadoras exercerem seu poder de mercado, em função da competição por maior qualidade dos produtos (figura III).

Neste setor, a estratégia de competição via diferenciação de produtos possibilita às empresas inovadoras, com exceções, exercerem seu poder de mercado por meio do aumento de preço, sem prejuízo de *market share*, como observado no gráfico (1) da figura (II).

Seguindo a tradição schumpeteriana, a inovação de produto opera como um elemento que revoluciona a estrutura industrial, de forma tal que a firma consegue influenciar o ambiente competitivo a seu favor, tornando possível o exercício de poder de mercado.¹³

¹³

Schumpeter, J. 1943, p. 110.

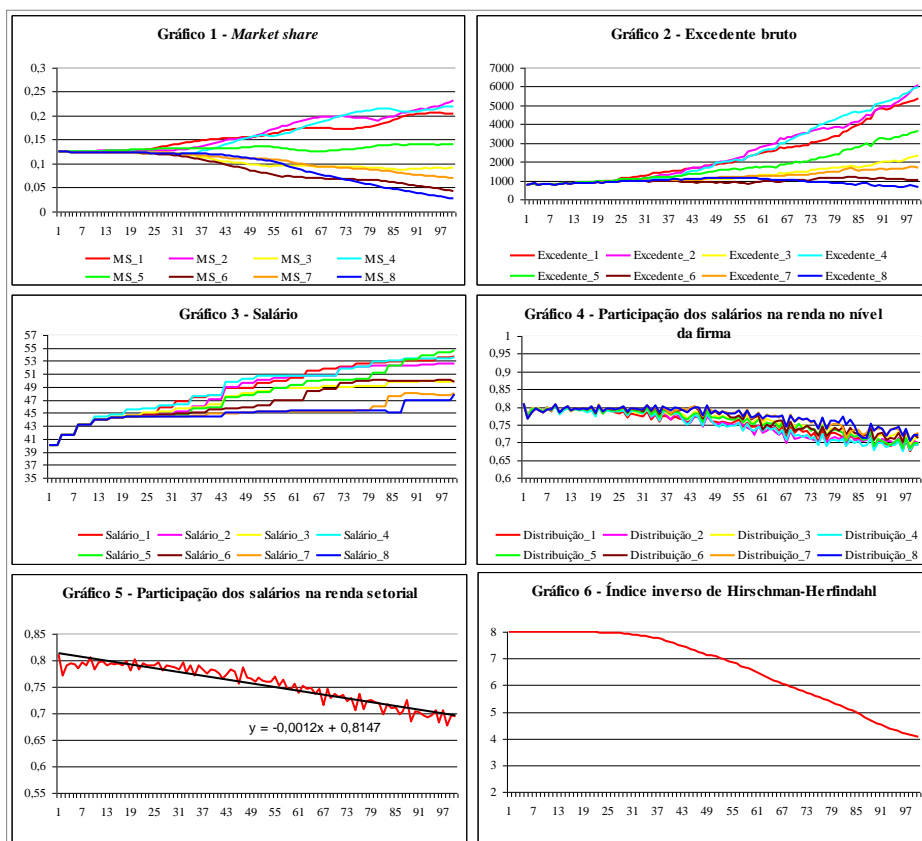


Figura II – Market share, excedente bruto, salário, distribuição setorial funcional da renda e concentração de mercado em um setor intensivo em inovação de produto.

O ganho competitivo proveniente da estratégia de competição via introdução de inovações de produto é expresso no aumento do excedente bruto na renda setorial, gráfico (2) da figura (II), acompanhado por uma queda da participação dos salários na renda gerada, gráfico (5).

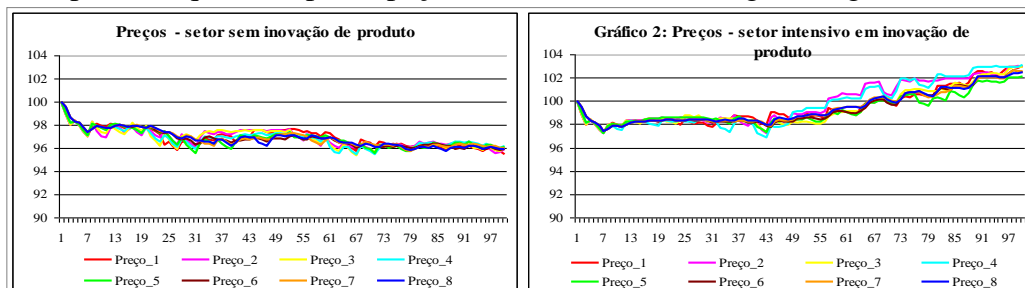


Figura III – Trajetória dos preços praticados pelas firmas em dois setores: setor sem inovação de produto e setor intensivo em inovação de produto.

4.2.2. Setor intensivo em inovação de processo

As simulações apresentadas a seguir representam um setor com empresas cujos gastos em P&D são mais intensivos em inovações de processo. Neste contexto, foi atribuído maior valor ao parâmetro de elasticidade-preço da competitividade em comparação à elasticidade-qualidade da competitividade, bem como foi suposto um maior ritmo de crescimento das oportunidades tecnológicas para inovação de processo, em relação àquelas para inovação de produto, de forma simétrica ao caso anterior. As condições iniciais estão expressas na tabela (III):

Tabela III – Condições iniciais – Setor intensivo em inovação de processo.

Mercado								
Oportunidade tecnológica para inovação de processo	0,003							
Velocidade do aprendizado	0,025							
Oportunidade tecnológica para inovação de produto	0,002							
Elasticidade-preço da competitividade	0,75							
Elasticidade-qualidade da competitividade	0,50							
Firma								
	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8
Parcela da receita gasta com inovação de processo	0,03	0,03	0,03	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00
Parcela da receita gasta com imitação de processo	0,01	0,01	0,01	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
Parcela da receita gasta com inovação de produto	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00
Parcela da receita gasta com imitação de produto	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Parâmetro γ (equação de salário)	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75
Parâmetro η (equação de preço)	0,70	0,70	0,70	0,60	0,60	0,30	0,30	0,30

As simulações apresentadas na figura (IV) mostram, assim como no caso anterior, que os efeitos do aprendizado tecnológico não são suficientes para aproximar as imitadoras estritas das inovadoras, promovendo um declínio dos *market shares* das imitadoras e uma tendência à concentração do mercado em favor das inovadoras. Em comparação com as condições-padrão, ainda que a parcela dos salários na renda setorial também tenha uma tendência declinante (gráfico 5), os efeitos distributivos são sutis e não permitem afirmar que a condição intensiva em inovação de processo gere efeitos distributivos significativamente distintos.

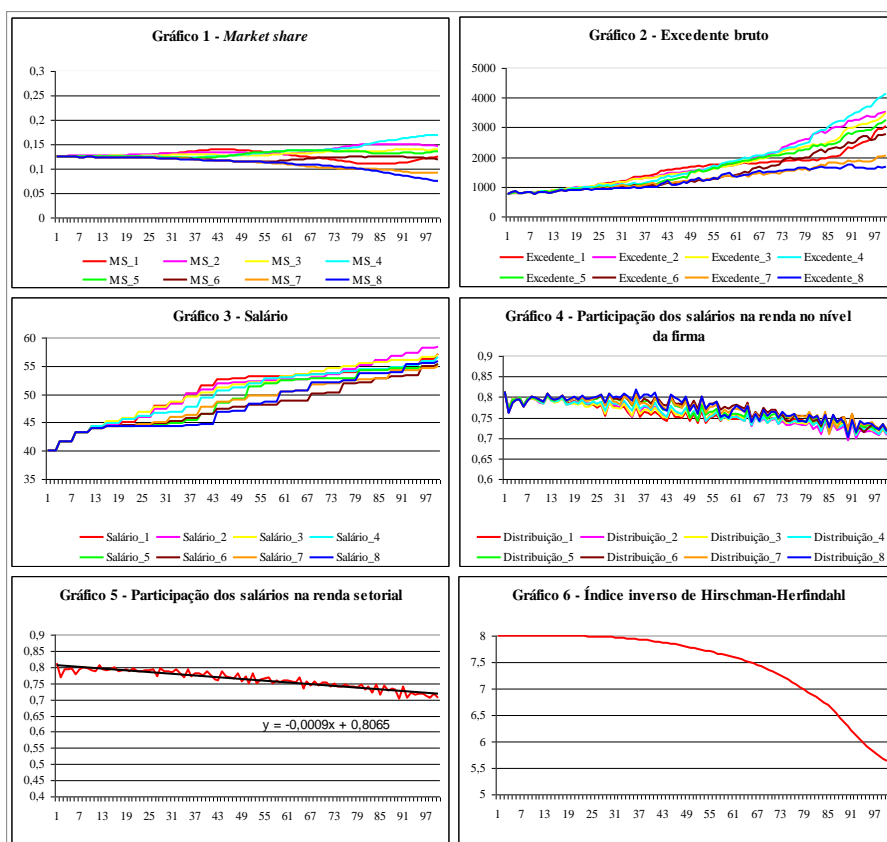


Figura IV - Market share, excedente bruto, salário, distribuição setorial funcional da renda e concentração de mercado em um setor intensivo em inovação de processo.

4.3. Simulações envolvendo alteração de parâmetros do ambiente tecnológico

Nas simulações apresentadas a seguir foram alterados os parâmetros de oportunidade tecnológica para inovação de produto e inovação de processo. Estas alterações são feitas de forma a aumentar a diferença entre os ritmos de crescimento da produtividade e qualidade latentes. A princípio, um aumento do crescimento da qualidade latente em relação à produtividade latente, por exemplo, beneficiaria as firmas inovadoras em produto,. O efeito do aprendizado tecnológico (*learning by doing*) poderia amenizar os benefícios das inovadoras, evitando grande divergência entre seus *market shares* e a tendência à concentração. Porém, as simulações mostram que o aprendizado, ao menos com os parâmetros adotados, não é suficiente para compensar a desvantagem das empresas imitadoras, observando-se o reforço da posição das firmas inovadoras e uma tendência à concentração.

4.3.1. Setor intensivo em inovação de produto com alteração do parâmetro de oportunidade tecnológica.

Os resultados das simulações (Figura V) mostram que o aumento do parâmetro de oportunidade tecnológica para inovação de produto, com redução daquele para inovação de processo, além de beneficiar as firmas inovadoras, ameniza os efeitos do aprendizado tecnológico responsáveis pela sobrevivência e rentabilidade das firmas imitadoras.

Há uma tendência de declínio do *market share* e da geração de excedente bruto das firmas imitadoras nos últimos períodos da simulação, levando à concentração do mercado em favor das inovadoras.

Tabela IV – Condições iniciais – Setor intensivo em inovação de produto.

Mercado								
Oportunidade tecnológica para inovação de processo	0,001							
Velocidade do aprendizado	0,025							
Oportunidade tecnológica para inovação de produto	0,004							
Elasticidade-preço da competitividade	0,50							
Elasticidade-qualidade da competitividade	0,75							
Firma								
	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8
Parcela da receita gasta com inovação de processo	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00
Parcela da receita gasta com imitação de processo	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01
Parcela da receita gasta com inovação de produto	0,03	0,03	0,03	0,01	0,01	0,00	0,00	0,00
Parcela da receita gasta com imitação de produto	0,01	0,01	0,01	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
Parâmetro γ (equação de salário)	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75
Parâmetro Θ (equação de preço)	0,70	0,70	0,70	0,60	0,60	0,30	0,30	0,30

Enquanto a trajetória dos salários é mantida praticamente constante, o excedente bruto das firmas inovadoras é crescente, elevando a apropriação dos lucros e reduzindo a participação dos salários na renda setorial de forma algo mais acentuada que na estrutura anterior de parâmetros, conforme observado no gráfico (5) da figura (V). Enquanto a dispersão entre os excedentes brutos das firmas inovadoras e imitadoras é alta, entre os salários destes dois grupos de firmas a dispersão é baixa.

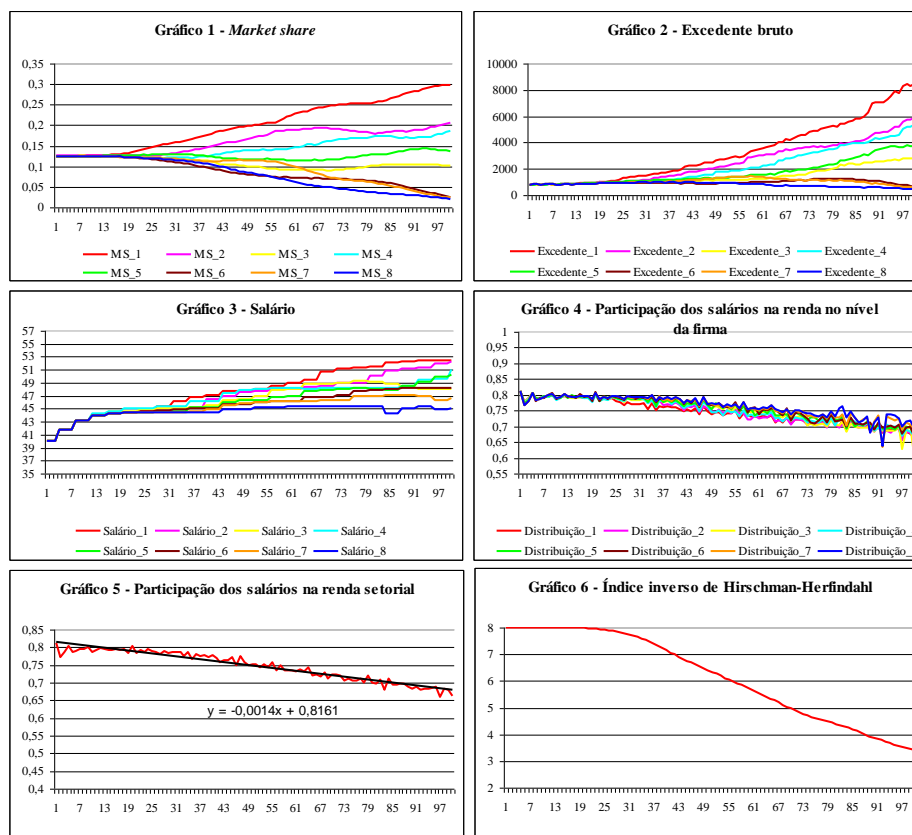


Figura V - Market share, excedente bruto, salário, distribuição setorial funcional da renda e concentração de mercado em um setor intensivo em inovação de produto.

4.3.2. Setor intensivo em inovação de processo com alteração no parâmetro de oportunidade tecnológica.

Ao contrário do observado no caso de um setor intensivo em inovação de produto, a mudança de parâmetros efetuada promoveu menor concentração de mercado e menor dispersão em termos de variáveis de desempenho competitivo, tal como *market share*, entre as empresas (figura VI).

Tabela V – Condições iniciais – Setor intensivo em inovação de processo.

Mercado								
Oportunidade tecnológica para inovação de processo	0.004							
Velocidade do aprendizado	0.025							
Oportunidade tecnológica para inovação de produto	0.001							
Elasticidade-preço da competitividade	0.75							
Elasticidade-qualidade da competitividade	0.50							
Firma	F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8
Parcela da receita gasta com inovação de processo	0.03	0.03	0.03	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00
Parcela da receita gasta com imitação de processo	0.01	0.01	0.01	0.03	0.03	0.03	0.03	0.03
Parcela da receita gasta com inovação de produto	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00
Parcela da receita gasta com imitação de produto	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
Parâmetro γ (equação de salário)	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75	0.75
Parâmetro θ (equação de preço)	0.70	0.70	0.70	0.60	0.60	0.30	0.30	0.30

Neste caso, o aumento da produtividade latente reforça o efeito do aprendizado tecnológico, o que faz da busca imitativa uma estratégia bem-sucedida não apenas para a sobrevivência das firmas imitadoras, mas também para tirá-las da posição de retardatárias, aproximando-as das inovadoras em termos da geração de excedente bruto e ganho de *market share*. Não há grande divergência na distribuição da renda setorial entre salários e excedente bruto, pois da mesma forma que o excedente, os salários também apresentam uma trajetória de expansão e baixa dispersão entre as firmas.

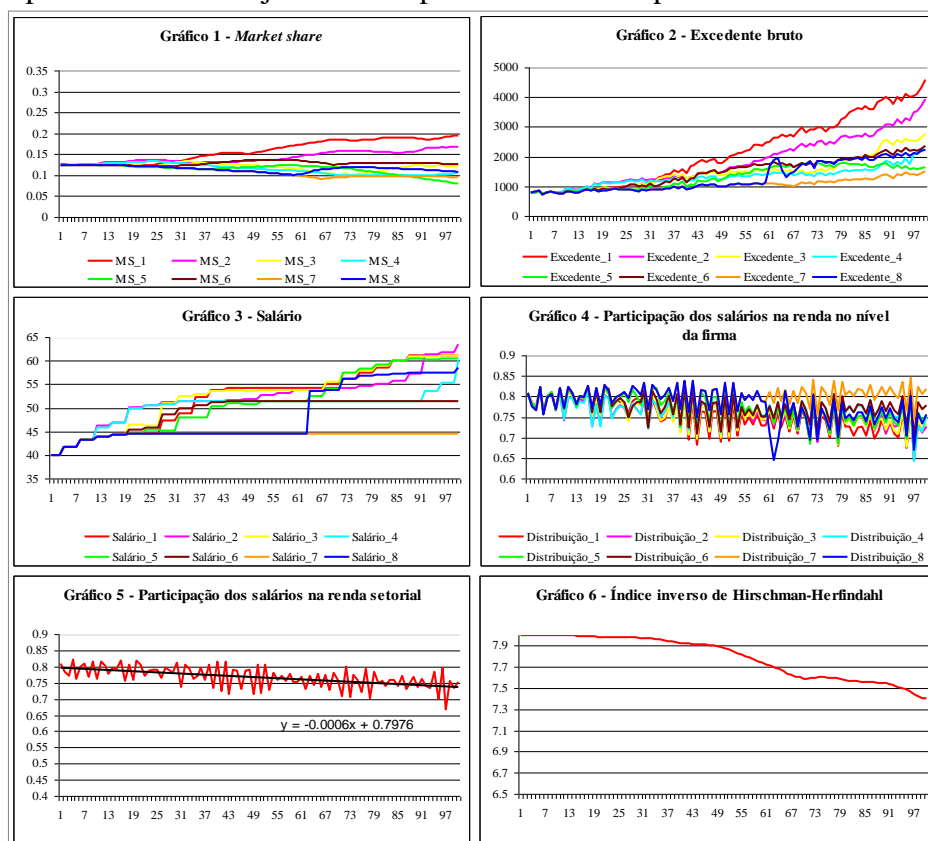


Figura VI - Market share, excedente bruto, salário, distribuição setorial funcional da renda e concentração de mercado em um setor intensivo em inovação de processo.

A diferença observada na trajetória da distribuição setorial funcional da renda entre os dois setores simulados, tal como na estrutura de parâmetros anterior, deve-se à possibilidade de as firmas que atuam no setor intensivo em inovação de produto aumentarem seus níveis de *mark-up* desejado em comparação com as que atuam no outro setor (figura VII). Em um ambiente com elevada taxa de crescimento da qualidade latente (alta oportunidade tecnológica para inovação de produto) em relação à taxa de crescimento da produtividade latente, o ganho competitivo proveniente de incrementos da qualidade dos

produtos, levando ao aumento de preços, permite às firmas inovadoras praticarem uma política de elevação do *mark-up* desejado, aumentando a apropriação dos ganhos de competitividade e elevando significativamente a participação do excedente bruto na renda gerada em detrimento dos salários.

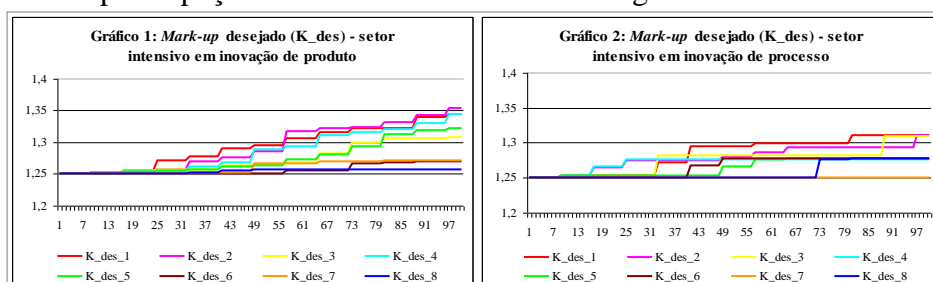


Figura VII – *Mark-up* desejado – setor intensivo em inovação de produto e setor intensivo em inovação de processo.

Ainda que os ganhos de produtividade fossem integralmente repassados para os salários ($\gamma = 1$), o aumento da participação do excedente bruto na renda setorial seria mais evidente no setor intensivo em inovação de produto, com taxa de crescimento da qualidade latente bem superior ao crescimento da produtividade latente. As simulações mostradas na figura (VIII) foram feitas utilizando as mesmas condições iniciais apresentadas na tabela (IV) para um setor intensivo em inovação de produto, com a diferença que o parâmetro (γ) de repasse dos ganhos de produtividade para os salários possui valor 1, ao contrário do valor 0,75 suposto nas simulações anteriores.

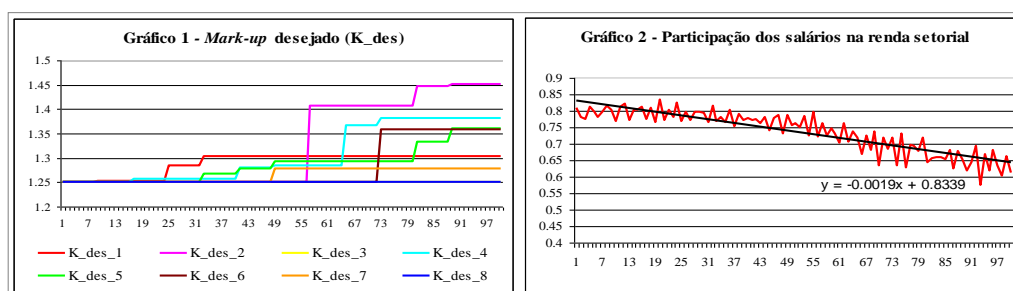


Figura VIII – *Mark-up* desejado e distribuição setorial funcional da renda em um setor intensivo em inovação de produto, com repasse integral dos ganhos de produtividade ($\gamma = 1$).

O aumento do repasse dos ganhos de produtividade para os salários não impede a redução da parcela destes na renda setorial, pois o crescimento dos salários não acompanha o crescimento da renda setorial. É possível concluir daí que o fator que promove os efeitos distributivos observados não está atrelado à política salarial adotada, e sim à geração de ganhos competitivos, isto é, às condições de oportunidade tecnológica para inovação de produto e a estratégia de busca inovativa das firmas. A apropriação de ganhos derivados de vantagens competitivas por parte da firma não é em princípio afetada por uma alteração na política de repasse dos ganhos de produtividade para os salários¹⁴, sob a premissa de aumento do seu *mark up* desejado. Ao contrário, é possível que a empresa aumente salários e ainda assim ocorra aumento na participação do lucro na renda se o *mark-up* puder aumentar.

¹⁴ A menos que houvesse simultaneamente um aumento do poder de barganha dos assalariados expresso numa redução do *mark-up* apesar dos ganhos competitivos, o que seria uma circunstância inteiramente exógena à presente análise.

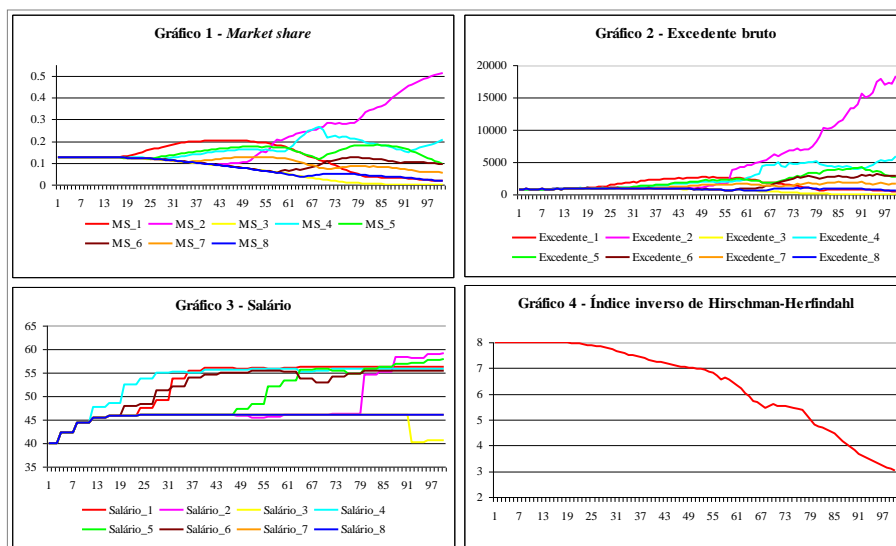


Figura IX – *Market share*, excedente bruto, salário e concentração de mercado em um setor intensivo em inovação de produto (com $\gamma = 1$).

Na figura (IX) é possível observar que uma política de repasse integral dos ganhos de produtividade para os salários não pode ser mantida pela maior parte das empresas no longo prazo, elevando a concentração do mercado. Embora praticamente não haja divergência entre os salários praticados pelas firmas, em relação à geração de excedente bruto existe uma discrepância clara entre a firma melhor posicionada no mercado e as demais, justificando a trajetória declinante da participação dos salários na renda setorial.

As simulações a seguir apresentam as mesmas condições iniciais da tabela (V) para um setor intensivo em inovação de processo, novamente com a diferença de que é suposto $\gamma = 1$. Neste caso, o aumento dos salários nominais pelo repasse integral dos ganhos de produtividade não afeta a participação dos salários na renda setorial. Ainda que em um setor intensivo em inovações de processo o *mark-up* desejado das firmas seja inferior ao observado nas firmas em um setor intensivo em inovação de produto, o maior poder de mercado expresso num *mark-up* crescente é suficiente para anular os efeitos positivos do aumento de salários sobre sua participação na renda setorial.

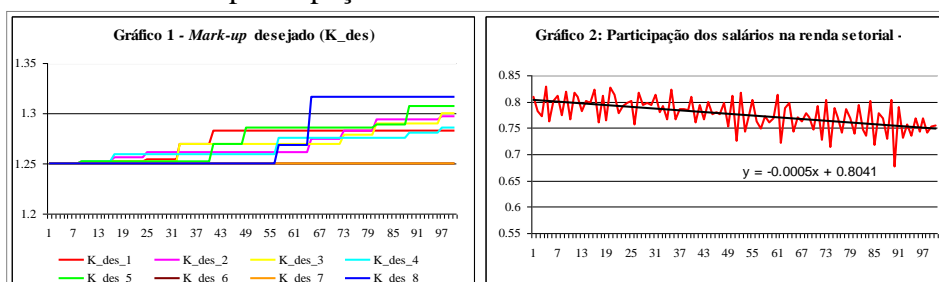


Figura X – *Mark-up* desejado e distribuição setorial funcional da renda em um setor intensivo em inovação de processo (com $\gamma = 1$).

Ao contrário do setor intensivo em inovação de produto, aqui não houve alterações na concentração do mercado nem aumento da dispersão dos *market shares* e excedentes brutos entre as firmas inovadoras e imitadoras. Todas as firmas conseguiram manter uma trajetória ascendente tanto do excedente bruto quanto dos salários, possibilitando o surgimento de certa estabilidade da distribuição setorial funcional da renda ao longo da simulação.

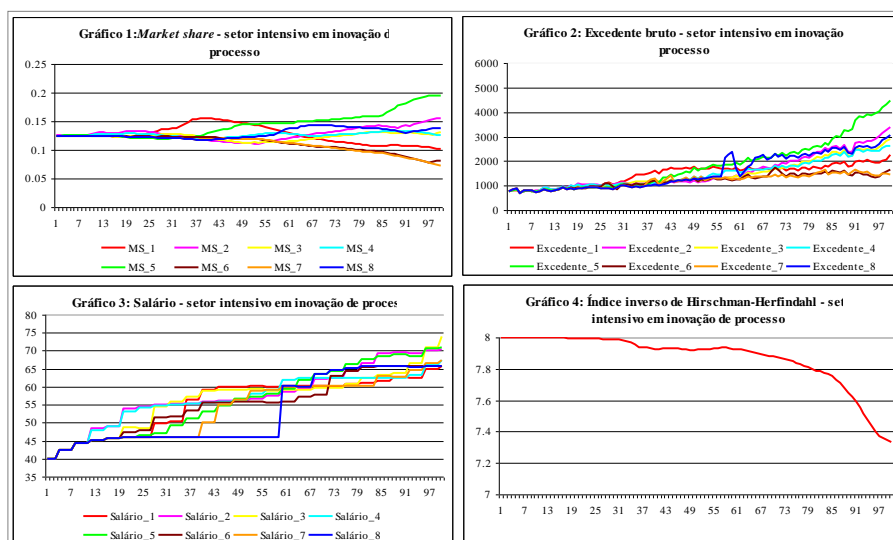


Figura XI – *Market share*, excedente bruto, salário e concentração de mercado em um setor intensivo em inovação de processo (com $\gamma = 1$).

As simulações a seguir apresentam as mesmas condições iniciais da tabela (IV) para um setor intensivo em inovação de produto, com a diferença que o parâmetro (γ) de determinação do repasse dos ganhos de produtividade para salários foi reduzido para 0,5.

Neste caso, duas firmas inovadoras fracas obtiveram um aumento expressivo no excedente bruto enquanto os salários, embora com aumentos esporádicos, mantiveram-se praticamente constantes. O aumento do excedente bruto, a manutenção dos elevados níveis de *mark-up* desejado e o menor repasse dos ganhos de produtividade para os salários promoveram uma queda acentuada da participação dos salários na renda setorial.

Esta participação apresenta queda expressiva em comparação com os resultados obtidos na simulação em condições padrão; no entanto, em comparação com aqueles obtidos nas simulações apresentadas na figura (VIII), em que os ganhos de produtividade são integralmente repassados para os salários, não houve nenhuma diferença na distribuição setorial funcional da renda. Este resultado reforça a percepção de que tal distribuição, sobretudo nos setores cujas empresas têm ganhos de competitividade e de poder de mercado suficientes para elevar seu grau de monopólio, não é afetada por alterações na política salarial, mas sim pelos fatores que influenciam o *mark-up* das firmas, tais como a introdução de inovações de produto que permitam reforçar sua posição oligopolista, aumentando seu *mark-up* sem comprometer o *market share*.

Os resultados das simulações apresentados nas figuras (VIII) e (XII) seguem a teoria distributiva Kaleckiana, segundo a qual o *mark-up* é o principal fator distributivo, na medida em que, dado o seu caráter estrutural, reflete a posição competitiva do produtor *vis-à-vis* a estrutura dos mercados com que se relaciona a montante e a jusante, o que supõe, entre outros aspectos, sua relativa insensibilidade a mudanças conjunturais nas condições de demanda por sucessivos períodos. A análise da influência do *mark-up* sobre a parcela dos salários na renda permite identificar as condições estruturais, isto é, os aspectos tecnológicos, produtivos e de poder de mercado, que podem promover alterações na distribuição setorial funcional da renda.

Em Kalecki (1954, cap. 1), uma elevação do grau de monopólio ou dos preços das matérias-primas com relação aos custos salariais provoca a queda da parcela relativa dos salários no valor agregado. Como a razão entre os preços das matérias-primas e os custos salariais depende da demanda de matérias-primas em relação à sua oferta, a qual é inelástica no curto prazo, o único fator estratégico e, portanto, passível de alteração em função da estratégia de busca tecnológica adotada pela firma, na determinação da parcela dos salários na renda gerada é o *mark-up*.

Para Possas (1983), a importância da relação entre os preços das matérias-primas e os custos salariais deve-se à representação dos efeitos inter-setoriais, implícitos nesta relação, dos preços dos produtos intermediários sobre a estrutura de custos diretos do estágio produtivo em análise. Como o

modelo utilizado neste artigo é setorial, os possíveis efeitos do comportamento dos preços das matérias-primas sobre os preços praticados pelos setores estilizados não são considerados – o preço das matérias-primas é determinado como um parâmetro – dada a impossibilidade de considerar as relações inter-setoriais em um modelo restrito a um setor. Segundo o autor, a razão preços das matérias-primas e custos salariais considerada na análise distributiva Kaleckiana mostra que a distribuição, mesmo se tratada analiticamente a partir do nível de empresas ou indústrias, não é independente da interrelação do sistema de preços ditada pela estrutura global do sistema produtivo.

No modelo, o custo da matéria-prima por unidade de produção é definido como um parâmetro e, portanto, um aumento do salário nominal reduz a relação entre os preços das matérias-primas e os custos de salários, o que, de acordo com a teoria Kaleckiana, tem um efeito positivo sobre a participação dos salários na renda setorial. Porém, ao comparar as simulações apresentadas na figura (VIII) com aquelas da figura (XII), observa-se que esta participação não é alterada pelo menor repasse dos ganhos de produtividade para os salários, sugerindo que a manutenção de crescentes *mark-ups* por parte das firmas em um setor intensivo em inovação de produto cancela eventuais efeitos positivos do aumento dos salários nominais sobre a participação destes na renda setorial gerada.

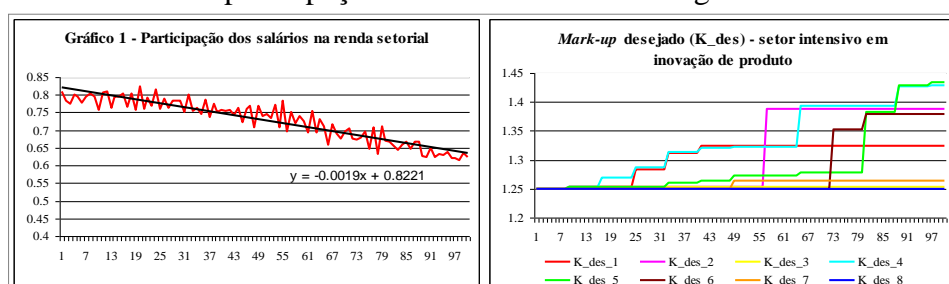


Figura XII – *Mark-up* desejado e distribuição setorial funcional da renda em um setor intensivo em inovação de produto (com $\gamma = 0,5$).

5. Conclusão

A principal conclusão extraída deste trabalho é que os resultados obtidos a partir das simulações desenvolvidas nos três tipos de setores estilizados – (i) setor com inovação de processo e sem inovação de produto; (ii) setor intensivo em inovação de produto; (iii) setor intensivo em inovação de processo – corroboram a teoria distributiva kaleckiana, segundo a qual a determinação da distribuição funcional da renda se dá à luz do processo de formação de preços em mercados regidos por *mark-up*, ea estendem para situações em que os avanços tecnológicos obtidos com o processo inovativo, ao influenciar preço e *mark-up*, afetam diretamente a distribuição. Dessa forma, o aumento do poder de monopólio das firmas, alcançado por meio de uma estratégia de busca inovativa intensiva em inovação de produto, impede que um eventual repasse integral dos ganhos de produtividade para os salários nominais exerça efeito positivo sobre a parcela dos salários na renda setorial.

A inovação, seja de processo ou de produto, somente acarreta alterações distributivas na medida em que amplia as assimetrias entre as firmas, isto é, aumenta as diferenças entre firmas inovadoras e imitadoras. Quando o efeito de aprendizado permite às imitadoras manterem fatias de mercado próximas às obtidas pelas firmas inovadoras, alterações distributivas não são observadas, como no caso da simulação em condições-padrão. Isso ocorre porque quando o efeito de aprendizado é suficientemente alto para amenizar a emergência de grande diversidade no mercado, causada pela inovação, não há grande variabilidade entre os excedentes brutos das firmas inovadoras e imitadoras, bem como entre os *market shares*, impedindo, dessa forma, o aumento da participação do excedente bruto, em detrimento dos salários, na renda setorial.

Em um setor intensivo em inovação de produto, a forma como a renda setorial é distribuída, privilegiando a participação dos excedentes brutos, sugere que quanto mais elevado o crescimento da qualidade latente, maior a possibilidade de as firmas inovadoras exercerem seu poder de mercado, em função da competição por maior qualidade dos produtos, tornando possível a estas firmas aumentarem preço sem comprometer *market share*. O aumento nos parâmetros de oportunidade tecnológica para inovação de produto e inovação de processo beneficia as firmas inovadoras e os efeitos do aprendizado

tecnológico não são suficientes para amenizar a vantagem competitiva das inovadoras em relação às imitadoras.

O aumento do parâmetro de oportunidade tecnológica para inovação de produto reforça as vantagens competitivas das firmas inovadoras, ampliando as assimetrias entre os grupos de firmas inovadoras e imitadoras e amenizando os efeitos do aprendizado tecnológico, responsáveis pela sobrevivência e rentabilidade das firmas imitadoras. Neste contexto, a apropriação dos benefícios econômicos da inovação para os lucros é aumentada, enquanto a participação dos salários na renda setorial é reduzida. Este efeito distributivo é observado mesmo sob a condição de repasse integral dos ganhos de produtividade para os salários ($\Theta = 1$).

Por outro lado, a elevação do parâmetro de oportunidade tecnológica para inovação de processo não promove grande dispersão das variáveis de desempenho competitivo, tais como *market share* e excedente bruto, entre as empresas. Conclui-se que, neste caso, o aumento da produtividade latente reforça os efeitos de aprendizado tecnológico, permitindo que as firmas imitadoras acompanhem o desenvolvimento competitivo das inovadoras. Como consequência, a concentração se mantém baixa e não há grande divergência na distribuição da renda setorial entre salários e lucros. Além disso, como a competição em preço é uma estratégia predominante nesses setores, o aumento dos *mark-ups* (poder de mercado) não ocorre com a intensidade observada no caso de um setor intensivo em inovação de produto.

6. Referências Bibliográficas

- AXELROD, R. Advancing the Art of Simulation in the Social Sciences. *Japanese Journal for Management Information System*, Special Issue on Agent-Based Modeling, vol. 12, n. 3, dec., 2003.
- DAWID, H. Agent-Based Models of Innovation and Technological Change. In: Judd, K.; Tesfatsion, L., (eds.), *Handbook of Computational Economics*, vol. 2, Agent-based Computational Economics, Elsevier/North-Holland, 2005.
- DOSI, G. Sources, Procedures, and Microeconomic Effects of Innovation. *Journal of Economic Literature*. vol. XXVI, september, pp. 1120-1171. 1988.
- DOSI, G. Statistical Regularities in the Evolution of Industries: a guide through some evidence and challenges for the theory. *Laboratory of Economics and Management*. Sant'Anna School of Advanced Studies, Pisa, 2005.
- DWECK, E. *Uma Análise da Interação Micro-Macro com Base em um Modelo Dinâmico Multissetorial de Simulação*. 2006. Tese (Doutorado) – Instituto de Economia (IE), UFRJ, Rio de Janeiro. 2006.
- GARSON, G. D. Computerized Simulation in the Social Sciences: a survey and evaluation. *Simulation and Gaming*, vol. 4, n. 2, april, pp. 267-279, 2009.
- KALECKI, M. *Theory of Economic Dynamics*. London: Allen & Unwin, 2a ed., 1954.
- MARSILI, O; VERSPAGEN, B. Technological Regimes and Innovation: Looking for Regularities in Dutch Manufacturing. ECIS, 2001. Disponível em <<http://www.druid.dk/conferences/nw/paper1/MarsiliVerspagen.pdf> > Acesso em 07 de outubro de 2011.
- MELO, T. M. *Inovações de Produto e seus Impactos sobre a Distribuição Setorial Funcional da Renda*. Tese (Doutorado) – Instituto de Economia (IE), UFRJ, Rio de Janeiro. 2011.
- NELSON, R.; WINTER, S. *An Evolutionary Theory of Economic Change*. Cambridge: Harvard University, 1982.
- ORNAGHI, C. Spillovers in product and Process Innovation: evidence from manufacturing firms. *International Journal of Industrial Organization*. 24, pp. 349-380, 2006.
- POSSAS, M. L. *Dinâmica e Ciclo Econômico em Oligopólio*. 1983. Tese (Doutorado) - Instituto de Economia (IE), UNICAMP, Campinas, 1983.
- POSSAS, M. L. *Estruturas de Mercado em Oligopólio*. Economia e Planejamento. São Paulo: Editora Hucitec, 1987.
- POSSAS, M. L. Elementos para uma integração Micro-Macrodinâmica na Teoria do Desenvolvimento Econômico. *Revista Brasileira de Inovação*, v. 1, n. 1, jan./jun., 2002.

- POSSAS, S. *Concorrência e Competitividade*. Notas sobre estratégia e dinâmica seletiva na economia capitalista. São Paulo: Hucitec, 1999.
- POSSAS, M. L.; BALTAR, P. E. A. O Modelo de Ciclo Econômico de Kalecki. *Revista de Econometria*, Rio de Janeiro, v. 3, n. 1, abril, pp. 05 a 28, 1983.
- POSSAS, M. L.; KOBLITZ, A.; LICHA, A.; OREIRO, J. L.; DWECK, E. Um Modelo Evolucionário Setorial. *Revista Brasileira de Economia*, vol. 55, n. 3, jul./set., 2001.
- POSSAS, M. L., DWECK, E., REIF, A. C. Um Modelo Macrodinâmico Multissetorial. TD. 003/2004. Instituto de Economia da Universidade Federal do Rio de Janeiro (IE-UFRJ), 2004.
- SAVIOTTI, P. Variety, Growth and Demand. *Journal of Evolutionary Economics*, v. 11, n. 1, pp. 119-142, 2001.
- SAVIOTTI, P. P.; PYKA, A. Micro and Macro Dynamics: industry life cycles, inter-sector coordination and aggregate growth. *Journal of Evolutionary Economics*, v. 18, n. 2, pp. 167– 182, 2008.
- SCHUMPETER, J. *Capitalism, Socialism and Democracy*. 5^a ed. Londres: George Allen & Unwin, 1943.
- VALENTE, M. *Evolutionary Economics and Computer Simulation: a model for the evolution of markets*. Tese (Doutorado). Dissertation in Economics – University of Aalborg, 1999.