

# Inovação Tecnológica em Modelos de Monopólios de Bens Duráveis com Aluguel: uma Aplicação da Teoria dos Jogos

Antônio Suerlilton Barbosa da Silva, Fred Leite Siqueira Campos e Juvêncio Bezerra Loiola

Junior

suerlilton@hotmail.com

UNIFEI

Fred Leite Siqueira Campos

fredlsc@unifei.edu

UNIFEI

Juvêncio Bezerra Loiola Junior

juvenciobljunior@gmail.com

UNIFEI

**Resumo:** O objetivo deste trabalho é destacar as variações na estrutura de preços, quantidades produzidas e lucros em mercados de monopólio de bens duráveis com aluguel, causadas por uma inovação tecnológica. A inovação, nesta abordagem, será formalizada por meio do seu efeito na estrutura de custos da empresa monopolista. Serão considerados dois modelos. Sob a hipótese de um mercado de revenda de bens duráveis, existe a tendência de queda nos preços para níveis de concorrência perfeita, mas quando se considera a hipótese de aluguel, a firma recompõe o seu poder de monopólio com ganhos superiores à situação anterior, no entanto, com a inovação do produto os consumidores podem estar dispostos a pagar um preço superior relativamente ao que pagaram em momentos anteriores sendo, nestas circunstâncias, o lucro da venda superior ao do aluguel.

**Palavras Chave:** Mudança Tecnológica - Monopólio - Teoria dos Jogos - -

## 1. INTRODUÇÃO

O objetivo desse trabalho é destacar as variações na estrutura de preços, quantidades e lucros em mercados de monopólio de bens duráveis com aluguel, causadas por uma alteração tecnológica. A tecnologia, nessa abordagem, será formalizada através do seu efeito na estrutura de custos da empresa monopolista. Será realçando o caráter “conservador” presente na estrutura monopolista de mercado frente à possibilidade de mudança técnica.

O presente trabalho será exposto através de modelos de otimização de dois períodos. Em cada etapa de produção, o monopolista escolherá as quantidades e conseqüentemente os preços – que determinarão seu lucro – dadas às características da “concorrência” em cada parte apresentada. Para esse fim, será utilizada a metodologia desenvolvida pela *Teoria dos Jogos*.

A sequência da exposição está dividida em quatro partes. Na parte dois, a seguir, serão apresentadas as características básicas da estrutura de mercado organizada em forma de monopólio, com ênfase na diferenciação dessa estrutura com a de concorrência perfeita, sempre considerando o mercado de bens duráveis.

Em seguida, na terceira parte, será incluída a possibilidade de aluguel no modelo de monopólio de bens duráveis como forma de elevar o poder de barganha da firma monopolista.

Na quarta parte, será introduzida uma mudança tecnológica – a qual se observará pela variação dos custos da firma que compõe o mercado de monopólio de bens duráveis com aluguel. Tal mudança ocorrerá na passagem do primeiro para o segundo período, sendo destacado como essa variação afeta a estrutura de lucros, preços e quantidades da referida firma em monopólio. Em todas as etapas, serão apresentados e resolvidos os problemas de maximização de lucros da empresa.

Por fim, na conclusão, serão comparados os resultados encontrados pela análise dos modelos sem mudança técnica (apresentado na parte três do texto) com o modelo que apresenta mudança técnica (apresentado na parte quatro do texto), no mercado de monopólio de bens duráveis com aluguel<sup>1</sup>.

## 2. O MONOPÓLIO DE BENS DURÁVEIS

### 2.1 MONOPÓLIO

O monopólio é uma estrutura de mercado na qual existe apenas uma firma - o monopolista - que domina a oferta de determinado produto ou serviço que não tem substituto. Também, a empresa monopolista envolve suas operações e transações de forma opaca. O acesso a informações sobre fontes supridoras, processos de produção, níveis de oferta e resultados alcançados dificilmente são abertos e transparentes. Em outras palavras, a empresa monopolista caracteriza-se por ser impenetrável (VARIAN, 2006, p. 443-444).

Reconhecendo sua influência sobre os determinantes do mercado o monopolista, que é um formador de preço e que age diferente dos competidores de um mercado competitivo que consideram os preços dados pelo mercado, escolhe o preço e o nível do produto que maximiza os seus lucros totais.

É claro que a firma monopolista não pode escolher preço e produto separadamente; para qualquer preço determinado, o monopólio é capaz de vender apenas o que o mercado

---

<sup>1</sup> A análise da mudança técnica (e suas possibilidades estratégicas) em estruturas monopolistas de bens duráveis que apresentam a possibilidade de contratos de aluguel é a parte principal deste trabalho. O estudo dos ganhos obtidos simplesmente com a possibilidade da existência de contratos de alugueis nos monopólios de bens duráveis já foram feitos e serão aqui replicados (BULOW, 1982, p. 314-332).

suporta. Se o preço escolhido for muito alto, a firma será capaz de vender apenas uma quantidade pequena e vice-versa. O comportamento da demanda dos consumidores restringirá a escolha do monopolista de preços e quantidades.

Pode-se pensar no monopolista escolhendo preços e deixando os consumidores escolherem o quanto desejam comprar aquele preço, ou então pensar no monopolista escolhendo a quantidade e deixando os consumidores decidirem o quanto pagarão por àquela quantidade.

Para que não tenham que produzir uma quantidade subótima do seu produto, diminuindo, assim, os seus ganhos, é prática comum em estruturas de monopólio a discriminação de preços, em que os monopolistas vendem quantidades diferentes do produto a preços diferentes para os diferentes consumidores do mercado (MAS-COLELL, A.; WHINSTON, M. D.; GREEN, J. R., 1995, p. 354-355). Tal discriminação será tão mais eficiente quanto mais informações o monopolista tiver dos hábitos dos consumidores, podendo chegar à absorção total do excedente dos consumidores no que é chamado de discriminação de preços perfeita (obviamente, é necessário ter-se, aqui, a capacidade de total informação por parte do monopolista sobre os “gostos da demanda” – fazendo-se com que a utilidade marginal do consumidor seja nula).

Um caso especial, dentro da estrutura monopolista, é o de firmas que produzem bens duráveis. Os bens duráveis são categorias de bens que têm utilidade durante um grande período de tempo, abrangendo, os bens de consumo duráveis e os bens de capital.

As indústrias que produzem bens duráveis são muito mais afetadas pelas crises econômicas do que as que se dedicam aos bens não-duráveis. Sua expansão é de tal modo condicionada pela expansão do consumo que qualquer queda ou simples nivelamento na procura dos bens não-duráveis implica violenta queda na produção de bens de capital e de bens de consumo duráveis (SANDRONI, 1994, p. 27).

Nesses mercados, o comportamento estratégico das firmas é fundamentalmente importante, podendo assegurar (ou não) a manutenção do poder de barganha das empresas.

Neste trabalho assume-se, inicialmente, que os monopolistas vendem seus produtos e que não podem assegurar contratos que limitem sua produção futura. Então, sob sua escala de produção, a melhor estratégia é fazer com que sua receita se iguale aos seus custos marginais (como em qualquer estrutura de mercado, inclusive a monopolista). No entanto, supondo que haja a possibilidade da revenda de seus produtos e que seja necessário pouco tempo para se efetuar a produção dos bens duráveis, haverá a “saturação” dos produtos no mercado fazendo com que os consumidores não fiquem dispostos a pagar mais do que os preços praticados em estruturas de mercado de competição perfeita, pois, saberão que os mesmos tenderão – pelo excesso da oferta – para os níveis dos praticados em mercados competitivos.

Esse resultado mostra uma perda total do poder de mercado por parte dos monopolistas de bens duráveis, pois, os seus ganhos irão tender a se aproximar dos obtidos por firmas em mercados competitivos em que o preço é igual ao custo marginal. A perda de poder de mercado do monopolista será tão maior quanto maior for a produção dos bens duráveis por período de tempo.

Toda a análise será mais bem percebida com a apresentação de um modelo. Isso será feito a seguir.

## 2.2 UM MODELO PARA A COMERCIALIZAÇÃO MONOPOLISTA DE BENS DURÁVEIS

Os pressupostos básicos do modelo inicial podem ser definidos da seguinte forma. Há dois períodos de tempo que são discretos, com a produção iniciando no primeiro período e nunca podendo ser realizada após o segundo. Não existem custos de transação. No mercado aqui considerado não há depreciação, destacadamente pela não existência de variações nos padrões tecnológicos (obsolescência tecnológica). As funções de demanda inversa, para os serviços do bem durável, são dadas pelas curvas:

$$\begin{aligned} p_1 &= \alpha - \beta q_1 \\ p_2 &= \alpha - \beta q_1 - \beta q_2 \end{aligned}$$

Com  $p$  representado o nível de preço,  $q$  representando as quantidades e,  $\alpha$  e  $\beta$  sendo constantes. Os subscritos indicam os períodos.

A taxa de desconto assumida será unitária. Toda a produção será efetuada considerando-se custos marginais nulos. A mercadoria produzida é perfeitamente divisível. Nenhum comprador individual acredita ter poder para afetar a produção da firma. Existe perfeita informação sobre a curva de demanda, sobre os custos de produção e sobre a disponibilidade dos produtos produzidos pela firma. Existe um mercado de competição perfeita, que é secundário ao mercado monopolista de bens duráveis, mas que absorve a produção do monopólio (esse mercado é admitido para garantir que os consumidores que pagam os maiores preços pelo produto do mercado competitivo sejam os únicos a terem a possibilidade de possuí-los). Não existe a possibilidade de discriminação de preços e os compradores dos produtos do monopólio são atomizados (podendo-se considerar, nessa análise, um comprador padrão). As expectativas de produção são plenamente realizadas (BULOW, 1982, p. 317-318).

E por último, será considerada a resolução do problema da firma por meio da modelagem em *Teoria dos Jogos*. Assim, o objetivo de maximização da firma é apresentado na equação 01.

$$\text{Max}_{.q_2} (\alpha - \beta q_1^* - \beta q_2) \cdot q_2 \quad - \text{Equação 01}$$

Derivando as condições de primeira ordem com relação às quantidades  $q_2$ , (ou seja,  $\partial \Pi_2 / \partial q_2$ ) encontra-se, como resultado, que  $q_2 = (\alpha - \beta q_1^*) / 2\beta$ .

Substituindo o valor de  $q_2$  encontrado na função de demanda inversa, tem-se que  $p_2 = (\alpha - \beta q_1^*) / 2$  como o preço no segundo período. Deve-se perceber que  $q_1^*$  se refere à quantidade  $q_1$  que foi maximizada no primeiro período e que é considerada no segundo período do problema de maximização, como dada. Ressalta-se, ainda, que a resolução está sendo feita por indução retroativa.

Como o lucro no segundo período é dado por  $\Pi_2 = p_2 \cdot q_2$ , portanto, o mesmo valerá  $\Pi_2 = (1/\beta)[(\alpha - \beta q_1^*) / 2]^2$ .

Repetindo-se o mesmo procedimento para a resolução do problema de maximização para o primeiro período e lembrando que existe a possibilidade de venda dos produtos por parte dos consumidores de um período para outro, o problema agora é maximizar o lucro total apresentado na equação 02. O monopolista irá maximizar  $\Pi_T = \Pi_1 + \Pi_2$ . Logo, terá que:  $\text{Max}_{.q_1} [(\alpha - \beta q_1) + (\alpha - \beta q_1 - \beta q_2)] \cdot q_1 + \Pi_2$ .

É importante notar, também, que o valor de  $\Pi_2$  é o encontrado anteriormente, ou seja,  $\Pi_2 = (1/\beta)[(\alpha - \beta q_1^*) / 2]^2$  e que o valor de  $p_1 = [(\alpha - \beta q_1) + (\alpha - \beta q_1 - \beta q_2)]$  deve-se à possibilidade de venda do produto por terceiros. As simplificações fazem reduzir a maximização à apresentada na seqüência a seguir.

$$\text{Max}_{.q_1} (3\alpha/2 - 3\beta q_1/2)q_1 + (1/\beta) \cdot [(\alpha - \beta q_1^*) / 2]^2 \quad - \text{Equação 02}$$

Resolvendo-se de maneira análoga, os seguintes resultados são encontrados:

$$q_1 = 2\alpha/5\beta$$

$$q_2 = 3\alpha/10\beta$$

$$p_1 = 9\alpha/10$$

$$p_2 = 3\alpha/10$$

$$\Pi_T = 0,45\alpha^2/\beta$$

Caso a produção de bens duráveis fosse realizada em um mercado de competição perfeita, em que os lucros são nulos em cada período, as quantidades produzidas seriam obtidas da seguinte forma e valeriam:

$$\Pi_1 = 0 \rightarrow p_1 \cdot q_1 = 0 \Rightarrow (\alpha - \beta q_1)q_1 = 0 \Rightarrow q_1 = \alpha/\beta$$

$$\Pi_2 = 0 \rightarrow p_2 \cdot q_2 = 0 \Rightarrow [\alpha - \beta(q_1 + q_2)]q_2 = 0 \Rightarrow [\alpha - \beta(\alpha/\beta + q_2)]q_2 = 0 \Rightarrow q_2 = 0$$

Com  $p_1$ ,  $p_2$  e  $\Pi_T$  iguais a zero. Os preços são “nulos” nesse resultado enfatizando que os competidores (em mercados perfeitos) não podem controlá-los. Logo, há uma tendência para que os mesmos sejam zero. Obviamente, o que esse resultado enfatiza é o fato dos preços tenderem a zero em mercados de competição perfeita quando estruturados como descrito pelo modelo apresentado.

É possível se observar que, embora haja lucro total positivo na venda de bens duráveis em estruturas monopolistas, a tendência é de que o mesmo se aproxime do nível encontrado em competição perfeita, caso a análise seja feita em um número grande de períodos considerando-se a hipótese de revenda dos bens duráveis. Isso ocorre devido ao fato de  $p_2$  ser menor do que  $p_1$ , assim, para um número elevado de períodos ( $n$  grande), a tendência é de que o nível de preço do período final chegue a zero. Em outras palavras, há uma redução contínua dos preços com o passar dos períodos, como em Thépot (1998), em que a existência de um mercado secundário que faz concorrência à empresa monopolista, pode contribuir para uma mais rápida aproximação do preço ao custo marginal.

No entanto, essa perda de poder de mercado que ocorre com a venda de bens duráveis em estruturas monopolistas pode ser remediada com a possibilidade da existência de contratos de aluguel.

### 3. MONOPÓLIO DE BENS DURÁVEIS COM ALUGUEL

As empresas de bens duráveis podem optar pelo aluguel ou pela venda dos seus produtos. Optando pelo aluguel, existe uma maior estabilidade estratégica para as empresas, já que o preço é constante ao longo dos diferentes momentos, e a quantidade existente no mercado é menor.

Optando pela venda, uma empresa mesmo sendo monopolista, muito provavelmente, terá que descer o preço para atender aos consumidores de menor nível de rendimento. No entanto, se a empresa optar por inovar o seu produto os resultados poderão, em determinadas circunstâncias, ser mais favoráveis vendendo o produto. Naturalmente que se admite que uma empresa que opta pelo aluguel, não tem grande propensão para inovar o seu produto (OSÓRIO & MAÇÃS, 2001).

Se as firmas, ao invés de venderem alugarem os seus bens, terão reposto o poder de mercado com ganhos elevados ao eliminar a possibilidade de existência de um mercado paralelo de revenda destes bens. O ganho de poder de mercado para esse caso é substancial e é propiciado, sobretudo, pelas características próprias óbvias dos bens duráveis em distinção aos bens não-duráveis.

A adoção de contratos que garantam, de alguma forma, a produção futura das firmas será praticada, portanto, para se evitar a perda de poder de mercado dos monopolistas. Os resultados alcançados, quando for factível a adoção de tais contratos, são surpreendentes no sentido de sobrevalorizarem o poder de mercado do monopolista. Esse resultado ficará evidente com a resolução do modelo anterior, adaptado para o caso da possibilidade de contratos de aluguel.

Como não existe a possibilidade de revenda por parte dos consumidores, o problema de maximização do lucro total da firma monopolista será o seguinte (BULOW, 1982, p. 325-326) – apresentado na equação 03:

$$\text{Max}_{q_1, q_2} (\alpha - \beta q_1) \cdot q_1 + [\alpha - \beta(q_1 + q_2)] \cdot (q_1 + q_2) \quad - \text{Equação 03}$$

Das condições de primeira ordem, tem-se que  $q_1 = \alpha/2\beta$  e que  $q_2 = 0$ . Nesse caso os preços serão dados por  $p_1 = \alpha/2$  e por  $p_2 = \alpha/2$ . Sendo os lucros em cada período dados por  $\Pi_1 = \alpha^2/4\beta$  e por  $\Pi_2 = \alpha^2/4\beta$ .

Lembrando-se que o lucro total é a soma dos lucros de cada período, tem-se que:  $\Pi_T = 0,5\alpha^2/\beta$ .

É possível se observar, aqui, que o lucro total adquirido pelo o monopólio com aluguel ( $\Pi_T = 0,5\alpha^2/\beta$ ) é superior ao lucro total encontrado em cada uma das estruturas anteriormente apresentadas (competição perfeita com lucro  $\Pi_T = 0$ ; e monopólio com venda, que apresentou lucro  $\Pi_T = 0,45\alpha^2/\beta$ ), o que mostra o ganho de poder de mercado advindo da possibilidade de adoção de contratos de aluguel. É estratégia ótima para a firma, nesse modelo, a produção de todos os bens no primeiro período, não deixando nada para ser produzido no período final (ou segundo). Caso haja necessidade de reposição, mantendo-se a quantidade ótima disponível no mercado, os resultados serão tendencialmente idênticos (BULOW, 1982, p. 314-332).

O mesmo resultado é obtido por Tirole (1992), que conclui que o aluguel é preferível à venda, no entanto, o autor refere que os governos podem intervir, já que o aluguel em monopólio é extremamente nocivo para o bem estar dos consumidores.

Se uma empresa vender uma elevada quantidade de um bem durável, e considerando que o bem tem uma taxa de depreciação bastante baixa, existe a possibilidade de quem o adquire no momento atual o alugar ou vender nos períodos posteriores (SCHMALENSEE, 1979). Desta forma, a procura que a empresa monopolista enfrenta nos momentos posteriores será menor e de mais baixo nível de rendimento, e o lucro intertemporal será possivelmente menor.

A análise de Schmalensee (1979) é idêntica à efetuada por Coase (1972), isto pelo fato de ambos admitirem a existência de um mercado secundário em momentos posteriores ao inicial. Desta forma, em momentos posteriores, a empresa monopolista pode ter uma forte concorrência das empresas pertencentes à faixa concorrencial. Assim, o poder de mercado da empresa dominante será menor. Tal sucedeu à empresa monopolista Alcoa, que sendo monopolista do mercado de alumínio nos Estados Unidos e após a aprovação da possibilidade de existência de um mercado secundário de reciclagem, viu o seu poder de mercado reduzido de 90 pontos percentuais para cerca de 64 (TIROLE, 1992).

Assim, a empresa monopolista poderá ter que baixar o preço nos momentos posteriores para fazer face à concorrência das empresas pertencentes à faixa concorrencial. Esta concorrência, será tanto maior, quanto maior for a capacidade das empresas pertencentes à faixa concorrencial. Se estas empresas se coligarem, então a possibilidade de efetuarem uma maior concorrência à empresa monopolista será mais elevada. Nestas circunstâncias, poderemos assistir a uma concorrência de preços, concorrência esta, que vai beneficiar os

consumidores que adquirem uma maior quantidade de produto a um menor preço.

Portanto, nestas circunstâncias, o aluguel de bens duráveis poderá ser vantajoso já que elimina a concorrência à empresa dominante em períodos posteriores, porque não existe possibilidade de quem usufrui do bem o vender, embora ainda exista no caso de o subalugarem. Mas de qualquer modo a empresa monopolista de bens duráveis pode eliminar a possibilidade de as empresas de menor dimensão lhe fazerem concorrência.

Contudo, o que pode mudar na estrutura do mercado de monopólio de bens duráveis com aluguel caso haja uma variação na tecnologia que faça variar a receita total? A próxima seção tentará responder a essa indagação.

#### 4. MUDANÇA TECNOLÓGICA EM MODELOS DE MONOPÓLIOS DE BENS DURÁVEIS COM ALUGUEL

A primeira conjectura de Schumpeter (1943) foi enfatizar a necessidade de tolerar a criação de monopólios como forma de incentivar o processo de inovação<sup>2</sup>. Este argumento não é senão a lógica econômica subjacente à proteção jurídica da propriedade intelectual e é hoje amplamente aceito. A segunda, que as grandes empresas estão melhor equipadas para realizar P&D do que as menores. A melhor maneira de apoiar esta conjectura é provavelmente dizer que as grandes empresas têm uma maior capacidade de realizar P&D, na medida em que elas podem lidar mais eficientemente com as três falhas observadas no mercados inovadores, quais sejam: as externalidades, indivisibilidades e incerteza. Não está claro, no entanto, se as grandes empresas, devido ao seu poder de monopólio, também têm incentivos maiores para realizar P&D (BELLEFLAMME & VERGARI, 2011).

O estudo pioneiro que verificou o efeito da estrutura de mercado sobre os incentivos à P&D foi o de Arrow (1962). Ele comparou o incentivo do lucro para inovar em mercados de monopólio com os de concorrência perfeita, concluindo que este mercado promove mais inovação do que o de monopólio. A intrusão por trás desse é que uma empresa monopolista tem menos incentivos para inovar, porque já tem lucro antes da inovação, enquanto as empresas em mercados competitivos amortizam seus custos. Este é o efeito chamado de substituição: para o monopolista a inovação apenas “substitui” um lucro já existente por um maior.

Assume-se, agora, que haja uma mudança na tecnologia (no processo de produção, por exemplo) que traga variação de receita ou, equivalentemente, variação na despesa da firma monopolista de bens duráveis com aluguel. Essa variação será considerada constante, marginalmente referente à quantidade do segundo período ( $q_2$ ) e igual a  $F$ . Para o exemplo aqui proposto, os valores possíveis de  $F$  estão contidos no intervalo aberto  $(0, \alpha)$ . O que acarreta considerar que ocorrerá sempre  $F < \alpha$ .

A firma, então, terá que solucionar o problema apresentado na equação 04:

$$\text{Max}_{q_1, q_2} (\alpha - \beta q_1) \cdot q_1 + [\alpha - \beta(q_1 + q_2)] \cdot (q_1 + q_2) + F \cdot q_2 \quad - \text{Equação 04}$$

<sup>2</sup> A capacidade de inovar é, atualmente, reconhecida por diversos autores como uma das principais vertentes da vantagem competitiva. Para atingir os objetivos e responder às responsabilidades impostas pela sociedade, as organizações enfrentam o desafio de ter de adaptar as suas atividades às múltiplas pressões do ambiente, em rápida mudança, em que operam. Logo, as empresas necessitam de inovar para sobreviverem, sob pena de morrerem. A inovação é vista, assim, como o melhor modo para garantir a continuidade de uma empresa (BOUCHIKHI & KIMBERLY, 2001; BRAGA, MARQUES & BRAGA, 2009; PORTER, 1990).

A soma do termo  $F.q_2$  ocorre pelo ganho de receita devido às alterações tecnológicas. Resolvendo o problema de maximização acima proposto (através das condições de primeira ordem), os resultados encontrados para quantidades, preços e lucros são os apresentados a seguir:

$$\begin{aligned} q_1 &= (\alpha - F)/2\beta \\ q_2 &= F/\beta \\ p_1 &= (\alpha + F)/2 \\ p_2 &= (\alpha - F)/2 \\ \Pi_1 &= (\alpha^2 - F^2)/4\beta \\ \Pi_2 &= (\alpha F - F^2)/2\beta \\ \Pi_T &= [\alpha^2 + 2\alpha F - 3F^2]/4\beta \end{aligned}$$

Como existe a certeza da variação tecnológica, a produção do bem durável será distribuída entre os dois períodos, visto que a quantidade  $q_2$  não será nula (como no modelo sem mudança técnica). O lucro total será dependente do impacto da variação tecnológica, ou seja, do valor de  $F$  e será máximo quando  $F = \alpha/3$ .

Assim, existindo a mudança tecnológica, os resultados encontrados, para a firma monopolista, são ambíguos. Pode haver lucros maiores do que os encontrados na estrutura com aluguel e sem mudança técnica (para níveis de  $F$  próximos a  $\alpha/3$ ); mas, pode haver, por outro lado, uma nova perda (e agora mais acentuada do que a que ocorria no monopólio com venda) de poder de mercado da firma, com diminuição do lucro total. Essa perda de poder de mercado pode ser verificada pela mudança na estratégia utilizada pelo monopolista, no caso aqui considerado de existência de uma variação tecnológica. Isso é claramente observado pelas novas quantidades produzidas e pelos novos preços cobrados e que resultarão em novos níveis de lucros.

Logo, como pôde ser percebido, nesse caso, o emprego da nova tecnologia pode não representar vantagem para o produtor (em níveis de  $F < \alpha/3$ , por exemplo). Esse fato pode ser explicado, sobretudo, pela forma monopolista de estruturação do mercado. O monopólio pode ser, assim, bastante “conservador” frente à possibilidade de mudança técnica, tornando a inovação não desejada (pela possibilidade de lucros menores para o produtor).

Esse é um exemplo em que a forma de organização de um sistema econômico pode ser um obstáculo à utilização produtiva de novas tecnologias, à medida que isso contraria os interesses – lucros – dos produtores (monopolistas).

## 5. CONCLUSÕES

Os resultados encontrados, para cada uma das três situações anteriormente colocadas, indicam que:

- i) Sob a hipótese de um mercado de revenda de bens duráveis, existe a tendência de queda nos preços para níveis próximos dos de concorrência perfeita. No estudo realizado, o lucro total para este caso é de:  $\Pi_T = 0,45\alpha^2/\beta$ ;
- ii) Quando se considera a hipótese de aluguel, a firma recompõe o seu poder de monopólio com ganhos superiores à situação anterior, com lucro total dado pela expressão:  $\Pi_T = 0,5\alpha^2/\beta$ ;
- iii) Na presença de uma mudança tecnológica, o resultado é ambíguo no sentido do lucro total depender do impacto da variação tecnológica. O mesmo é dado por  $\Pi_T = [\alpha^2 + 2\alpha F - 3F^2]/4\beta$ .

Comparando-se os últimos resultados encontrados (o modelo que conta com a mudança na tecnologia e o modelo sem mudança técnica), pôde-se verificar as seguintes alterações:

- i) Houve variações nas quantidades produzidas nos dois períodos de produção, que foram acompanhadas por variações inversas nos níveis de preços. Ou seja, considerando-se o caso de ausência de mudança técnica, os valores de produção e preços são:  $q_1 = \alpha/2\beta$ ;  $q_2 = 0$ ;  $p_1 = \alpha/2$ ; e  $p_2 = \alpha/2$ . Já no caso de possibilidade de mudança técnica, os níveis de produção e preços são dados por:  $q_1 = (\alpha - F)/2\beta$ ;  $q_2 = F/\beta$ ;  $p_1 = (\alpha + F)/2$ ; e  $p_2 = (\alpha - F)/2$ . Observe-se que as variações de um modelo para o outro são função da magnitude da mudança técnica ( $F$ );
- ii) Também os lucros, no caso em que se considera a mudança técnica, terão valor determinado pela magnitude do efeito tecnológico, ou, em outras palavras, pelo valor de  $F$ . Existe, assim, a possibilidade de ser uma estratégia ótima para a firma, em determinados casos (por exemplo, quando  $F < \alpha/3$ ) a atitude conservadora com relação à tecnologia utilizada, ou seja, pode ser estratégia ótima *não promover mudanças tecnológicas* em determinados períodos e mercados.

Portanto, quando houver mudança tecnológica (nos moldes apresentados neste trabalho) os efeitos finais sobre o comportamento estratégico (no que diz respeito ao nível esperado de lucro total, num ambiente de informação perfeita), da firma monopolista de bens duráveis com aluguel, são ambíguos e dependerão, sobretudo, da magnitude da “revolução” tecnológica incorporada na variável  $F$  que ainda determinará, em última instância, o comportamento de preços e quantidades da firma. E, finalmente, a mudança na tecnologia empregada pela empresa poderá acarretar perda de poder de mercado para a mesma, dada sobretudo, pelo caráter conservador (frente à mudança técnica) da estrutura de produção monopolista.

## 6. REFERÊNCIAS

- ARROW, K. Economic welfare and the allocation of resources for Inventions', in R. Nelson (ed.), *The rate and direction of inventive activity*, Princeton, NJ, Princeton University Press, 1962.
- BELLEFLAMME, Paul; VERGARI, Cecilia. **Incentives to innovate in oligopolies**. The Manchester School, v. 79, n. 1, p. 6-28, 2011.
- BOUCHIKHI, H. & KIMBERLY, J.R. It's Difficult to Innovate: The Death of the Tenured Professor and the Birth of the Knowledge Entrepreneur, **Human Relations**, 54, 77-84, 2001.
- BRAGA, A.; MARQUES, C.; BRAGA, V. A Decisão em Inovar nas Empresas Portuguesas – uma Análise Multivariada, In **6<sup>th</sup> International Conference of IberoAmerican Academy of Management**, Buenos Aires, 2009.
- BULOW, Jeremy. Durable-goods monopolists. **Journal of Political Economy**. Chicago, v. 90, n. 21, p. 314-332, 1982.
- COASE, R. **Durability and monopoly**. Journal of Law and Economics, v. 15, p. 143-149, 1972.
- KREPS, David. **Game theory and economic modeling**. New York : Oxford, 1995.
- MAS-COLELL, A.; WHINSTON, M.D.; GREEN, J. R. **Microeconomic theory**, Oxford : Oxford University Press, 1995.

OSÓRIO, C.; MAÇÃS, P. **Aluguer e venda de bens duráveis em caso de monopólio**, Texto para Discussão, Departamento de Gestão e Economia (DGE), Universidade da Beira Interior, Portugal, 2001.

PORTER, M. **The Competitive Advantage of Nations**, London, The Macmillan Press Ltd., 1990.

SANDRONI, Paulo. **Novo dicionário de economia**. 3. ed. São Paulo : Best Seller, 1994.

SCHAMALENSEE, R. **Market structure durability and quality**: a selective survey, *economic inquiry* , v. 17, p. 177-196, 1979.

SCHUMPETER, J. **Capitalism, socialism, and democracy**, London, Unwin University Books, 1943.

THÉPOT, J. **A direct proof of the coase conjecture in Journal of Mathematical Economics**, n. 29, p. 57-66, 1988.

VARIAN, Hal R. **Microeconomia: princípios básicos**. 7. ed. Rio de Janeiro : Editora Campus, 2006.