

MUDANÇA TECNOLÓGICA EM MODELOS DE MONOPÓLIO DE BENS DURÁVEIS COM ALUGUEL

Fred Leite Siqueira Campos¹
Wilson Luiz Rotatori²

RESUMO

A existência de uma organização monopolista afeta sobremaneira o comportamento das firmas, quando se considera o mercado de bens duráveis. Por definição, o mercado de bens duráveis, que engloba também os bens de capital, é bastante suscetível a alterações no ambiente econômico, reagindo com rapidez às quedas de consumo ocorridas com bens não duráveis. Nesse ambiente, portanto, torna-se importante analisar o comportamento estratégico das firmas. Para esta análise, no presente artigo, utiliza-se a Teoria dos Jogos, com a apresentação de um modelo para cada situação possível, mercado de bens duráveis com possibilidade de revenda, com contratos de aluguel, supondo, por fim, a existência de uma mudança tecnológica com variação de receita em um mercado com aluguel. Os resultados encontrados para o comportamento estratégico da firma indicam que, sob a hipótese de um mercado de revenda de bens duráveis, existe a tendência de queda nos preços para níveis de concorrência perfeita. Quando se considera a hipótese de aluguel, a firma recompõe o seu poder de monopólio com ganhos superiores à situação anterior. Na presença de uma mudança tecnológica, o resultado é ambíguo no sentido de o lucro total depender do impacto da variação tecnológica.

1 INTRODUÇÃO

O objetivo deste 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, é formalizada através do seu efeito na estrutura de custos da empresa monopolista, realçando-se o caráter “conservador” determinado pela *estrutura monopolista de mercado* frente à possibilidade de mudança técnica.

¹ Professor da Fundação Universidade Regional do Rio Grande do Norte (Furn) e doutorando em Economia pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (Ufrgs).

² Mestre em economia pela Ufrgs, pesquisador do Centro Regional de Economia e Administração e Professor da Universidade de Passo Fundo (UPF).

O texto está dividido em três partes, e a metodologia utilizada é a resolução de modelos de otimização de dois períodos à luz da teoria dos jogos.

Na primeira parte, apresentam-se 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 segunda parte, inclui-se a possibilidade de aluguel no modelo de monopólio de bens duráveis como forma de elevar o poder de barganha das firmas monopolistas.

Na terceira parte, introduz-se uma mudança tecnológica que será observada 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, destacando-se a forma como essa variação afeta a estrutura de lucros, preços e quantidades da referida estrutura de monopólio. Em todas as etapas, serão apresentados e resolvidos os problemas de maximização de lucros das firmas nas respectivas estruturas de mercado.

Na conclusão, comparam-se os resultados encontrados pela análise dos modelos sem mudança técnica (apresentados na parte 3 do texto) com os do modelo que apresenta mudança técnica no mercado de monopólio de bens duráveis com aluguel.

Uma última explicação, antes de se iniciar a análise, é aqui aplicável: o que é verdadeiramente novo neste trabalho é a análise da mudança técnica em estruturas monopolistas de bens duráveis que apresentam a possibilidade de contratos de aluguel.³

2 O MONOPÓLIO DE BENS DURÁVEIS

O monopólio é uma estrutura de mercado na qual existe apenas uma firma - a monopolista - que domina a oferta de determinado produto ou serviço que não tem substituto. Reconhecendo sua influência sobre os determinantes do mercado, o monopolista é considerado um formador de preço, escolhendo o preço e o nível do produto que maximiza os seus lucros totais. Ao agir dessa forma, ele se diferencia dos competidores de um mercado competitivo, os quais que consideram os preços dados pelo mercado; o monopolista, portanto, escolhe o preço e o nível do produto que maximiza os seus lucros totais.

³ As diferenças e os ganhos obtidos simplesmente com a possibilidade da existência de tais contratos nos monopólios de bens duráveis com relação aos mesmos monopólios com venda já foram feitos e serão aqui replicados. Ver em BULOW, Jeremy. Durable-goods monopolists. *Journal of Political Economy*. Chicago, v. 90, n. 21, p. 314-332, 1982.

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

Pode-se pensar no monopólio escolhendo preços e deixando os consumidores escolher o quanto desejam comprar àquele preço, ou, então, pensar no monopólio escolhendo a quantidade e deixando os consumidores decidir o quanto pagarão por aquela quantidade.

Para que não tenham de 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. 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, o que é chamado de *discriminação de preços perfeita* (obviamente, é necessária aqui a existência de total informação por parte do monopolista sobre os “gostos da demanda”, levando a que a utilidade marginal do consumidor seja nula).

Um caso especial dentro da estrutura monopolista é o de firmas que produzem bens duráveis.⁴ Nesses mercados, o comportamento estratégico das firmas é fundamentalmente importante, podendo assegurar (ou não) a manutenção do poder de barganha das empresas.

Assume-se, inicialmente, que os monopolistas vendem seus produtos e que não podem assegurar contratos que limitem sua produção futura. Assim, sob sua escala de produção, a melhor estratégia é fazer com que sua receita se iguale aos seus custos marginais (como em qualquer estrutura 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, o que levará os consumidores a não aceitarem pagar mais do que os preços praticados em estruturas de mercado de competição perfeita, pois sabem que os mesmos tenderão – pelo excesso da oferta – para os níveis dos praticados em mercados competitivos.

⁴ “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 violação queda na produção de bens de capital e de bens de consumo duráveis. (Sandroni, 1994, p. 27).

Esse resultado mostra uma perda total do poder de mercado por parte dos monopolistas de bens duráveis, pois os seus ganhos tenderão a se aproximar dos obtidos por firmas em mercados competitivos, onde o preço é igual ao custo marginal. A perda de poder de mercado do monopolista será tanto 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, o que se faz a seguir.

2.1 Um modelo para a comercialização monopolista de bens duráveis

Os pressupostos básicos do modelo podem ser definidos da seguinte forma:

- a) há dois períodos de tempo que são discretos, com a produção iniciando no primeiro período e nunca podendo ser realizada após o segundo;
- b) não existem custos de transação;
- c) no mercado aqui considerado, não há depreciação destacadamente pela não-existência de variações nos padrões tecnológicos (obsolescência tecnológica);
- d) as funções de demanda inversa, para os serviços do bem durável, são dadas pelas curvas:

$$p_1 = \alpha - \beta q_1$$

$$p_2 = \alpha - \beta q_1 - \beta q_2$$

onde 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; há 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;⁵ 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). E, por último, as expectativas de produção são plenamente realizadas.

Resolvendo o problema de maximização do monopolista por indução retroativa, tem-se:

⁵ 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.

$$\text{Max}_{q_2} (\alpha - \beta q_1^* - \beta q_2) q_2$$

Derivando as condições de primeira ordem com relação às quantidades q_2 (ou seja, $\partial P_2 / \partial q_2$), encontra-se facilmente 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 $p_2 = (\alpha - \beta q_1^*) / 2$ como o preço no segundo período.⁶

Como o lucro no segundo período é dado por $P_2 = p_2 \cdot q_2$, logo, esse valerá $P_2 = (1/\beta)[(\alpha - \beta q_1^*)/2]^2$.

Repetindo 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 consiste em maximizar o lucro total:⁷

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

Resolvendo de maneira análoga, encontram-se os seguintes resultados:

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

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

$$p_1 = 9\alpha / 10$$

$$p_2 = 3\alpha / 10$$

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

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 com seus repetitivos valores seriam obtidas da seguinte forma:

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

⁶ q_1^* refere-se à quantidade q_1 , que foi maximizada no primeiro período e que é considerada, no segundo período do problema de maximização, como dada. Lembra-se de que a resolução está sendo feita por indução retroativa.

⁷ O monopolista irá maximizar $P_T = P_1 + P_2$. Logo, terá que: $\text{Max}_{q_1} [(a - bq_1) + (a - bq_1 - bq_2)] q_1 + P_2$. É importante notar que o valor de P_2 é o encontrado anteriormente, ou seja, $P_2 = (1/\beta)[(a - bq_1^*)/2]^2$, e que o valor de $p_1 = [(a - bq_1) + (a - bq_1 - bq_2)]$ devido à possibilidade de venda do produto por terceiros. As simplificações fazem reduzir a maximização à apresentada na seqüência do texto acima.

$$II_2 = 0 \rightarrow p_2 q_2 = 0 \Rightarrow [\alpha - \beta(q_1 + q_2)]q_2 = 0 \Rightarrow [\alpha - \beta(\alpha / \beta + \epsilon$$

Com p_1 , p_2 e P_T iguais a zero.⁸

É possível observar que, embora haja lucro total positivo na venda de bens duráveis em estruturas monopolistas, a tendência é de que o lucro se aproxime do nível encontrado em competição perfeita, caso a análise seja feita num número grande de períodos, *considerando-se a hipótese de revenda dos bens duráveis*. Isso ocorre pelo fato de p_2 ser menor do que o 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.⁹

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

3 MONOPÓLIO DE BENS DURÁVEIS COM ALUGUEL

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

A adoção de contratos que garantam, de alguma forma, a produção futura das firmas será praticada, portanto, para 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 sobrevalorizar o poder de mercado dos monopolistas. 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:

$$Max_{q_1, q_2} (\alpha - \beta q_1)q_1 + [\alpha - \beta(q_1 + q_2)](q_1 + q_2)$$

⁸ 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 de os preços tenderem a zero em mercados de competição perfeita, quando estruturados como descrito pelo modelo apresentado.

⁹ Em outras palavras, há uma redução contínua dos preços com o passar dos períodos.

Das condições de primeira ordem, tem-se que $q_1 = a/2b$ e que $q_2 = 0$. Nesse caso, os preços serão dados por $p_1 = a/2$ e por $p_2 = a/2$, sendo os lucros em cada período dados por $P_1 = a^2/4b$ e por $P_2 = a^2/4b$.

Lembrando que o lucro total é a soma dos lucros de cada período, tem-se que $P_T = 0,5a^2/b$.

É possível observar aqui que o lucro total do monopólio com aluguel é superior ao lucro total encontrado em cada uma das estruturas anteriormente apresentadas (competição perfeita e monopólio com venda), 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).¹⁰

O que pode mudar, contudo, 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.¹¹

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

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 .¹²

A firma, então, terá de solucionar o seguinte problema:

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

A soma do termo Fq_2 ocorre em razão do ganho de receita resultante das alterações tecnológicas. Resolvendo o problema de maximização proposto - através das condições de primeira ordem, os resultados encontrados para quantidades, preços e lucros são os apresentados a seguir:

¹⁰ Caso haja necessidade de reposição, mantendo-se a quantidade ótima disponível no mercado, os resultados serão tendencialmente idênticos.

¹¹ Outros resultados e comentários sobre os modelos de monopólio de bens duráveis sem mudança tecnológica podem ser encontrados em BULOW, Jeremy. Ibid. p. 329-331.

¹² Para o exemplo aqui proposto, os valores possíveis de F estão contidos no intervalo aberto $(0, a)$, o que acarreta considerar sempre que $F < a$.

$$q_1 = (\alpha - F) / 2\beta$$

$$q_2 = F / \beta$$

$$p_1 = (\alpha + F) / 2$$

$$p_2 = (\alpha - F) / 2$$

$$II_1 = (\alpha^2 - F^2) / 4\beta$$

$$II_2 = (\alpha C - F^2) / 2\beta$$

$$II_T = [\alpha^2 + 2\alpha F - 3F^2] / 4\beta$$

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 , o qual será máximo quando $F = a/3$.

Há, no entanto, uma nova perda¹³ 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.

Como pôde ser percebido, nesse caso, o emprego de nova tecnologia não representa vantagem para o produtor. Esse fato pode ser explicado, sobretudo, pela forma *monopolista* de estruturação do mercado em questão ao longo de toda a análise. O monopólio é, assim, bastante “conservador” frente à possibilidade de mudança técnica, tornando a inovação não desejada (dados os lucros menores para o produtor).

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

¹³ E agora mais acentuada do que a que ocorria no monopólio com venda.

5 CONCLUSÃO

Comparando os últimos resultados encontrados, que contam com a mudança na tecnologia, com o modelo sem mudança técnica, visto na parte três deste trabalho, podem-se verificar as seguintes mudanças: houve uma variação nas quantidades produzidas nos dois períodos de produção, as quais foram acompanhadas por uma variação inversa nos níveis de preços; 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 a atitude conservadora ser uma estratégia ótima para a firma em determinados casos (por exemplo, quando $F < a/3$), mesmo porque a atitude conservadora com relação à tecnologia utilizada pode ser uma estratégia ótima para “não promover mudanças tecnológicas” em determinados períodos.

Portanto, 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 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 possibilidade de mudança na tecnologia empregada pela empresa acarretará perda de poder de mercado para a mesma, dado, sobretudo, o caráter conservador (frente à mudança técnica) da estrutura de produção monopolista.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BULOW, Jeremy. Durable-goods monopolists. *Journal of Political Economy*. Chicago, v. 90, n. 21, p. 314-332, 1982.
- KREPS, David. *A course in microeconomic theory*. New York: Harvester Wheatsheaf, 1990.
- MAS-COLELL, A.; WHINSTON, M.D.; GREEN, J. R. *Microeconomic Theory*. Oxford: Oxford University Press, 1995.
- SANDRONI, Paulo. *Novo dicionário de economia*. 3. ed. São Paulo: Best Seller, 1994.
- VARIAN, Hal R. *Microeconomia: princípios básicos*. 2. ed. Rio de Janeiro: Editora Campus, 1994.
- _____. *Microeconomic Analysis*. 3. ed. New York: Norton & Company, 1992.

SYNOPSIS

In the durable markets goods the existence of a monopolistic structure modify the behavior of the firms. The durable market good is, by definition, highly affected by changes in the economic environmental, reacting quickly on falls of the consume level of non-durable goods. This linkage between these two markets, where strategic behavior is an important subject, provides an insight in the use of game theory. The goal of this paper is then to use game theory to perform an analysis of strategic behavior in the durable good market for each of the following situations: With resell, with rent agreement and with technological change followed by variation in revenues in a market where rent is possible. The results show that in the market with resell the prices falls to the level of perfect competition. When we consider the rent hypothesis, the firm retrieves the monopolist power with profits higher than in the previous situation, and finally, in the presence of technological change the result is ambiguous, in the sense that the total profit depends on the technological change.

Key-words: game theory, monopoly, durable goods, technological change.

SINOPSIS

CAMBIO TECNOLÓGICO EN EL MODELO DE MONOPOLIO DE BIENES DURABLES CON ALQUILER

La existencia de una organización monopolista afecta sobremanera el comportamiento de las firmas, cuando se considera el mercado de bienes durables. Por definición, el mercado de bienes durables que engloba también los bienes de capital, es bastante susceptible a alteraciones en el ambiente económico, reaccionando con rapidez a los caídos de consumo ocurridos con los bienes no durables. En ese ambiente, por tanto, se vuelve importante analizar el comportamiento estratégico de las firmas. Para este análisis, en el presente artículo, se usa la teoría de los Juegos, con la presentación de un modelo para cada situación posible, mercado de bienes durables con posibilidad de reventa, con contratos de alquiler, suponiendo, por fin, la existencia de un cambio tecnológico con variación del ingreso en un mercado con alquiler. Los resultados encontrados para el comportamiento estratégico de la firma indican que, bajo la hipótesis de un mercado de reventa de bienes durables, existe la tendencia de caída en los precios para niveles de competencia perfecta. Cuando se considera la hipótesis de alquiler, la firma recompone su poder de monopolio con ganancias superiores a la situación anterior. En la presencia de cambio tecnológico, el resultado es ambiguo en el sentido de la ganancia total depender del impacto del cambio tecnológico.

Palabras-clave: teoría de los juegos, monopolio, bienes durables, cambio tecnológico.