FUNDAÇÃO GETULIO VARGAS
ESCOLA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECONOMIA

Felipe Leon Peres Camargo Shalders

Uma barreira à entrada não tão inocente

Rio de Janeiro
2012

Felipe Leon Peres Camargo Shalders

Uma barreira à entrada não tão inocente

Dissertação submetida à Escola de Pós-Graduação em Economia como requesito parcial para a obtenção do grau de Mestre em Economia.

Área de Concentração: Teoria Microeconômica

Orientador: Luis Henrique Bertolino Braido

Rio de Janeiro
2012

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Mario Henrique Simonsen/FGV

Shalders, Felipe Leon Peres Camargo
Uma barreira à entrada não tão inocente / Felipe Leon Peres Camargo Shalders. – 2012.
28 f.

Dissertação (mestrado) - Fundação Getulio Vargas, Escola de Pós-Graduação em Economia.
Orientador: Luis Henrique Bertolino Braido.
Inclui bibliografia.

1. Organização industrial. 2. Monopólios. 3. Jogos estratégicos (Matemática). 4. Teoria dos jogos. I. Braido, Luis H. B. II. Fundação Getulio Vargas. Escola de Pós- Graduação em Economia. III. Título.

CDD – 338.82

FUNDAÇÃO
GETULIO VARGAS
EPGE
Escola de Pós-Graduação
em Economia

FELIPE LEON PERES CAMARGO SHALDERS

"UMA BARREIRA A ENTRADA NÃO TÃO INOCENTE"

Dissertação apresentada à Escola de Pós-Graduação em Economia (EPGE) da Fundação Getulio Vargas (FGV) para obtenção do grau de Mestre em Economia.

Data da defesa: 16/05/2012

Aprovada em: 22/06/12

ASSINATURA DOS MEMBROS DA BANCA EXAMINADORA

Prof. Luis Henrique Bertolino Braido
Orientador
EPGE/FGV

Prof. Paulo César Coimbra Lisbôa
Universidade Federal de Juiz de Fora

Prof. Angelo Luiz Rocha Polydoro
IBRE/FGV

Escola de Pós-Graduação em Economia
Praia de Botafogo, 190 - 11° andar
22253-900 Rio de Janeiro RJ Brasil
Tel.: (55 21) 3799-5860 Fax (55 21) 2552-4898
Site: www.fgv.br/epge E-mail: secepge@fgv.br

Resumo

Em teorias de oligopólio baseadas em Equilíbrios de Nash e conceitos derivados, livre entrada é associada à coexistência de uma ou mais firmas. Por outro lado, teorias de monopólio que tentam explicar a ausência de concorrentes em ambientes com livre entrada não se baseiam em equilíbrios de Teoria dos Jogos. Neste trabalho, usando um arcabouço de Teoria dos Jogos, apresento exemplos em que randomização entre preços de monopólio é uma nova possível explicação para a existência de um monopolista com lucros positivos quando há livre entrada. São construídos modelos onde, devido a multidimensionalidade dos bens e heterogeneidade dos consumidores, existe mais de um preço de monopólio, possibilitando randomização em equilíbrio.

PALAVRAS-CHAVE: *poder de monopólio, estratégia mista, mercado contestável, economia política*

Abstract

In oligopoly theories based on Nash Equilibrium and related concepts, free entry is associated with the coexistence of more than one firm. On the other hand, in the monopoly literature some reasons are identified as possible explanations to the permanence of a single profitable firm in the market, but usually do not rely on Nash Equilibrium concept. Here, we provide examples in a game-theoretical approach where randomization between monopoly prices is a new possible explanation for a profitable monopoly with free entry. We construct models where, due to the multidimensionality of goods and heterogeneity of consumers, more than one monopoly price arise, allowing randomization in equilibrium.

KEYWORDS: *monopoly power, mixed strategy, contestable market, political economy*

Sumário

1 Introdução[1]

Em teorias de oligopólios, que usam intensivamente o conceito de Equilíbrio de Nash e seus refinamentos, economias com livre entrada são normalmente associadas a equilíbrios onde duas ou mais firmas coexistem com probabilidade estritamente positiva (ver, por exemplo, Braido (2009)). A idéia por trás disto é que, se um monopolista está conseguindo lucros estritamente positivos, possíveis entrantes são encorajados a entrar no mercado. Ainda assim, alguns trabalhos caracterizaram ambientes onde um monopolista consegue sobreviver em equilíbrio de Nash. Isto pode ser feito dando à firma monopolista algum tipo de vantagem (como em modelos do tipo Stackelberg) ou criando-se estruturas de mercado menos usuais (Perry (1984), Milgrom e Roberts (1982)).

Apesar de, neste trabalho, a estrutura do mercado não se distanciar da padrão, este artigo segue os trabalhos de Perry e Milgrom e Roberts ao considerar uma nova possibilidade de evitar entrada de um concorrente em uma abordagem de Teoria dos Jogos. Acredito que uma questão não contemplada pela literatura é a possibilidade de que, sob competição de preços, um monopolista consiga deter a entrada de outra firma em Equilíbrio de Nash ao randomizar seus preços. São apresentados três exemplos onde isto ocorre, indicando uma nova forma em que um monopolista pode evitar concorrência e conseguir lucros positivos. A razão mais plausível para justificar porque isto não foi feito antes é que, com um monopolista que produz apenas um produto, a função lucro tem em geral apenas um máximo; desta forma, não é possível que um monopolista possa randomizar em equilíbrio. Logo, cortes de preços (*undercuts*) são sempre possíveis e nenhum monopolista conseguiria lucro positivo e deter a entrada de um concorrente. O que é feito neste trabalho é analisar ambientes onde uma firma multiprodutora possui mais de um preço de monopólio, randomiza entre estes preços, recebe lucro positivo e detém entrada de um competidor. Meu resultado depende fortemente da presença de consumidores heterogêneos.

Deve ser dito que uma extensa literatura também tenta explicar a permanência de um monopolista em ambientes com livre entrada, mas usualmente não se baseia em Teoria dos Jogos. Em particular, existe uma forte literatura em *Limit Price Theory*, mas os resultados encontrados não são robustos a argumentos de jogos, uma vez que, nessa literatura, entrada é detida através de ameaças não críveis (Bain (1949), Spence (1977) e Dixit (1980)).

Apesar de os exemplos apresentados aqui serem certamente muito específicos, eles contribuem e provêm intuição sobre como alguns mercados podem funcionar. Os exemplos parecem ser particularmente apropriados para analisar mercados onde existem restrições

[1] O conceito de barreira à entrada inocente pode ser visto em Salop (1979).

exógenas. Como ficará claro nas próximas seções, estas restrições são inerentes a alguns problemas: nos dois primeiros exemplos, pode-se imaginar uma firma que deve escolher um dentre dois produtos a oferecer; no terceiro exemplo, há um partido político que deve escolher que tipo de eleitor vai privilegiar.

Nos dois primeiros exemplos (seções 4 e 5), há dois bens homogêneos e duas firmas com a mesma tecnologia. São jogos simultâneos em que as firmas decidem entrar ou ficar fora do mercado e um vetor de preços a ser praticado caso tenham escolhido entrar. Se ambas firmas entram, a competição é em preços (que foram decididos simultaneamente à decisão de entrada). Desta forma, além da decisão de entrada, compõe uma estratégia de uma firma um vetor de preços a ser cobrado independentemente da decisão da concorrente de entrar ou não. Isto pretende capturar a essência da incapacidade de reação da incumbente à entrada de um competidor, muito usada na literatura de mercados contestáveis[2]. Em outras palavras, não são seguidos modelos de *limit pricing* (como Spence (1977)), em que a incumbente pode mudar seu comportamento condicional à entrada da outra firma.

No terceiro exemplo (seção 6), um partido deve decidir entre duas escolhas políticas mutuamente exclusivas para tentar se eleger. Cada escolha satisfaz metade do eleitorado. Se um outro partido entrar na eleição, é utilizado o modo usual (maioria dos votos) de para decidir quem é eleito.

A próxima seção faz uma breve revisão da literatura. A seção 3 explica a idéia da modelagem que será usada, descrevendo em linhas gerais o que ocorre nos exemplos. As seções 4, 5 e 6 apresentam um exemplo cada em que um jogador randomiza, consegue lucros positivos e detém entrada. A seção 7 termina o trabalho com uma conclusão.

[2]em linhas gerais, mercados contestáveis são mercados onde há livre entrada e produzir um vetor y de bens em uma única firma não é mais custoso que dividir a produção em várias firmas. Não pode haver custos afundados em um mercado para que este seja considerado um mercado contestável.

2 Revisão da Literatura

Existem muitas razões associadas à permanência de uma única firma lucrativa em um mercado. Barreiras legais à entrada e diferenças tecnológicas são óbvias e não guardam nenhum interesse maior.

Uma forma bastante conhecida de deter entrada está presente na *limit price theory*. Nesta classe de modelos, preços jogados por um monopolista são tais que entrar no mercado não é lucrativo para nenhuma outra firma. Bain (1949) define o *limit price* como a cota superior do conjunto de preços que, se jogados por um monopolista, deteria entrada por implicar em prejuízo ao entrante. Em seu artigo, Bain reconhece que jogar tais preços pode não fazer parte de uma estratégia crível.

Spence (1977) apresenta um modelo onde a incumbente escolhe um *pre-entry price* e capacidade. Este autor afirma que investir em capacidade em períodos pré-entrada seria fonte de credibilidade que justificaria jogar a *limit price theory*. Em seu modelo, se o possível concorrente entrar no mercado, a incumbente produziria sua capacidade. Caso contrário, a firma incumbente conseguiria todo o mercado para si e teria o lucro associado ao *pre-entry price*. Este trabalho também se diferencia de trabalhos anteriores em *limit price* pelo fato de que o autor possibilita a firma escolher, caso esteja em monopólio, outro preço (ou outra quantidade), diferente do preço (quantidade) onde há concorrente(s); nos trabalhos anteriores, a firma estava implicitamente comprometida a produzir quantidade exatamente igual à sua capacidade mesmo nos casos onde entrada não ocorresse. Um dos principais resultados de Spence é a possibilidade de haver excesso de capacidade em equilíbrio (um monopolista sobreinvestindo em capacidade e não usando-a por completo).

Dixit (1980) faz uma crítica ao afirmar que, apesar de investir em capacidade ser um comprometimento, não é crível a ameaça da incumbente de ofertar toda sua capacidade caso esteja em duopólio. Para resolver o modelo de Spence corretamente, precisa-se saber o jogo que ocorreria no subjogo onde há entrada. No primeiro modelo de Dixit, a incumbente escolhe uma capacidade que pode ser aumentada no período seguinte, mas não reduzida. Se ocorrer entrada, as firmas escolhem quantidade. É mostrado que não ocorre sobre-investimento em equilíbrio. A ameaça de Spence não faz sentido neste modelo e a incumbente possui vantagem de comprometimento (como em Stackelberg, mas através de uma curva de reação mais "agressiva"), mas em geral não o poder de deter entrada.

Milgrom e Roberts (1982) continuam a crítica feita por Dixit e apontam que *limit price* não é a melhor resposta da incumbente à entrada em um jogo simultâneo. Assim, o *limit price* nunca é jogado em equilíbrio. No entanto, os autores mostram que, se houver informação assimétrica com relação aos custos, jogar um preço baixo em períodos pré-entrada pode ser uma sinalização racional para possíveis entrantes de que a firma possui

custos baixos.

No contexto de mercados contestáveis, Perry (1984) mostra que um monopolista multiprodutor pode conseguir lucros positivos e deter entrada se lhe for permitido oferecer um menu ao invés um único preço.

3 Modelo

Para alcançar o resultado, usamos um ambiente geral que consiste em agentes heterogêneos (em preferências), múltiplos bens e duas firmas. Todos agentes tem funções utilidade quase lineares, mas diferem nas preferências pelos $L > 1$ bens. Todas firmas têm acesso à mesma tecnologia. Firmas decidem se entram no mercado e, se entram, competem em preços. Todas as ações são simultâneas. Um agente pode comprar de apenas uma firma.

Seja $\pi : \mathbb{R}_+^L \to \mathbb{R}$ a função lucro (seu *payoff*) de um monopolista e $\widetilde{\pi} : \mathbb{R}_+^L \times \mathbb{R}_+^L \to \mathbb{R}$ a função lucro de um duopolista, isto é, $\widetilde{\pi}(p, p')$ é o lucro de uma firma escolhendo p quando o concorrente escolhe p'. Não entrar no mercado dá à firma o *payoff* zero.

Suponha que existam $p_1, p_2 \in \mathbb{R}^L : \ \forall p \in \mathbb{R}^L$ e $p \neq p_1, p_2$, seja verdade que $\pi(p_1) = \pi(p_2) > \pi(p)$ e $\pi(p_1) > 0$. Isto é, existem dois preços de monopólio. Isto é mais provável na presença de economias de escopo [3].

Desta forma, seria natural, do ponto de vista de um monopolista, que preços fossem randômicos. Mas, para que a permanência de um monopólio seja racional para uma possível entrante, requerimos que $\forall p \in \mathbb{R}^L$, seja verdade que $\widetilde{\pi}(p, p_1) + \widetilde{\pi}(p, p_2) < 0$.

Assim, não importa qual vetor de preços uma firma jogue, ao randomizar com probabilidade $1/2$ em p_1 e p_2, tal firma pode se manter como uma monopolista lucrativa e deter entrada.

O ponto é que a técnica tradicional de corte de preços não funciona aqui: mesmo que $\widetilde{\pi}(p, p_1) > 0$ para algum p próximo a p_1, sem garantir que $\widetilde{\pi}(p, p_2) > -\widetilde{\pi}(p, p_1)$, não podemos afirmar que *undercut* é a melhor resposta àquela estratégia mista.[4]

3.1 A necessidade de consumidores heterogêneos

A presença de consumidores heterogêneos possibilita que $\widetilde{\pi}(p, p_1) + \widetilde{\pi}(p, p_2) \leq 0$. De fato, se houvesse apenas um consumidor (sem perda de generalidade, suponha $v(p_1) \geq v(p_2)$, onde $v(.)$ é a sua função de utilidade indireta), um *undercut* em p_1 atrairia o consumidor em qualquer situação em que a outra firma esteja randomizando entre preços

[3]Tome y_1, y_2 e y pertencentes a $\mathbb{R}^L$, com $y_1 + y_2 = y$ e $y_i^l \neq 0 \Rightarrow y_j^l = 0$, onde $i \in \{1, 2\}$ e y^l é a l-coordenada de y. Dizemos que há economias de escopo se $C(y) < C(y_1) + C(y_2)$, onde $C(.)$ é a função custo.

Economias de escopo são importantes para gerar múltiplos preços de equilíbrios porque estes surgem da incapacidade de produzir-se uma variedade de produtos a baixo custo.

[4]Note que, pela simetria do problema, sempre que houver o equilíbrio em que uma firma randomiza e a outra firma não entra no mercado, este equilíbrio não pode ser único, pois também existe um equilíbrio onde as estratégias são trocadas.

Ainda assim, a terminologia *entrante* e *incumbente* será utilizada neste texto e deve ser compreendida com cuidado.

de monopólio.

No entanto, com consumidores heterogêneos, possibilitamos que $v^A(p_1) > v^A(p_2)$ e $v^B(p_2) > v^B(p_1)$ ($v^i(.)$ é a função utilidade indireta do agente i). Assim, um *undercut* em um preço de monopólio não irá atrair ambos os consumidores quando a outra firma randomiza nos preços de monopólio, possibilitando que o lucro esperado do *undercut* seja não positivo.

4 Exemplo 1

Neste exemplo, há dois consumidores, A e B, dois bens, x_1 e x_2, e um bem numerário x_0. Firmas produzem bens x_1 e x_2. As funções utilidade dos consumidores A e B, e a função lucro de um monopolista escolhendo o vetor de preços (p_1, p_2) são:

$$u^A(x_0, x_1, x_2) = x_0 + 2x_1(4 - \frac{x_1}{2}) + x_2(4 - \frac{x_2}{2}) \quad (1)$$

$$u^B(x_0, x_1, x_2) = x_0 + x_1(4 - \frac{x_1}{2}) + 2x_2(4 - \frac{x_2}{2}) \quad (2)$$

$$\pi(p_1, p_2) = p_1 x_1(p_1, p_2) + p_2 x_2(p_1, p_2) - 8x_1 x_2 - F \quad (3)$$

onde $F > 0$ e $x_1(.)$ e $x_2(.)$ são as demandas agregadas pelos bens 1 e 2.

4.1 Problema da firma monopolista

O problema da firma não é côncavo. Esta é uma condição necessária para o resultado que queremos alcançar. De fato, com uma função lucro côncava, nunca encontraríamos dois preços de monopólio. Para encontrar tais preços, dividiremos a análise em diversas possibilidades, mostradas no apêndice. Temos então o seguinte resultado:

Proposição 1: Existem dois vetores de preços que maximizam lucros de monopólio.[5] Estes são $(p_1', p_2') = (\frac{8}{3}, 8)$ e, por simetria, $(p_1'', p_2'') = (8, \frac{8}{3})$.

Demonstração: Ver apêndice.

4.2 Melhor resposta

Chamaremos a firma que randomiza entre os preços de monopólio acima de incumbente e a outra firma de entrante. A entrante pode cobrar um vetor de preços que atraia ambos os consumidores ao certo, ou não.

Proposição 2: Caso a entrante cobre preços que atraia ambos consumidores com certeza, essa terá lucro esperado inferior ao lucro de monopólio.

Demonstração Suponha que a entrante cobre preços $p^e = (p_1^e, p_2^e)$ que atraia os dois consumidores ao certo. Para que isto aconteça, devem valer

[5] Sem perda de generalidade, restringi que nenhum preço pode ser superior a 8. A única consequência disto é facilitar a exposição, pois evita-se considerar, por exemplo, $(\frac{8}{3}, 9)$ como um preço de monopólio. Note que $(\frac{8}{3}, 9)$ tem, para efeitos práticos, o mesmo significado que $(\frac{8}{3}, 8)$.

$$v^A(\frac{8}{3},8), v^A(8,\frac{8}{3}) \leq v^A(p^e) \tag{4}$$
$$v^B(\frac{8}{3},8), v^B(8,\frac{8}{3}) \leq v^B(p^e) \tag{5}$$

onde $v^i(.)$ são as funções de utilidade indireta derivadas daquelas (diretas) do início do exemplo.

Estas funções indiretas são contínuas nos preços e $v^A(\frac{8}{3},8) = v^B(8,\frac{8}{3}) = \frac{64}{9}$ e $v^A(8,\frac{8}{3}) = v^B(\frac{8}{3},8) = \frac{8}{9}$ (ver Lema 1, no apêndice). Assim, se p^e é tal que $v^A(p^e), v^B(p^e) \geq \frac{64}{9}$, então$\exists \epsilon_1 > 0 : \ ||p^e - (\frac{8}{3},8)||, ||p^e - (8,\frac{8}{3})|| > \epsilon_1$. Mas a função lucro do monopolista admite apenas esses dois máximos ($(\frac{8}{3},8)$ e $(8,\frac{8}{3})$) e é contínua nos preços. Sem qualquer perda, podemos restringir p e p^e ao subconjunto fechado $[0,8]\times[0,8] \in \mathbb{R}^2$, implicando que $\exists \delta_1 > 0 : \ \pi^m > \pi^e + \delta_1$, onde π^m é o lucro de um monopolista que randomiza entre preços de monopólio e π^e é o lucro esperado da entrante que atrai ambos os consumidores ao certo ao competir com uma firma que randomiza com probabilidade igual entre preços de monopólio. *Q.E.D.*

Proposição 3: Caso a entrante cobre preços que não atraiam ambos consumidores ao certo, terá lucro esperado inferior ao lucro de monopólio.

Demonstração: Ver apêndice.

4.3 Conclusão

Qualquer entrante terá lucros inferiores ao de uma firma monopolista que joga preços de monopólio se a incumbente randozimizar entre os preços de monopólio. Assim, existe um custo fixo $F > 0$ que faz com que qualquer entrante tenha prejuízo e que, sob monopólio, a incumbente tenha lucros estritamente positivos. Como o lucro da incumbente é de monopólio, isto é, o maior possível, fica provada a seguinte proposição:

Proposição 4: Para determinados valores de custo fixo $F > 0$, existirá um equilíbrio com uma firma no mercado, randomizando e tendo lucros estritamente positivos. Neste equilíbrio, a outra firma não entra no mercado.

5 Exemplo 2: um mercado contestável

O conceito de mercado contestável foi desenvolvido principalmente por William Baumol (ver, por exemplo, Baumol et al. (1988)). A idéia principal de um mercado contestável é que livre entrada é uma ameaça ao poder de mercado de um monopolista, o que levaria a preços baixos. Assim, sob certas condições, não é necessária regulação em mercados com livre entrada. Por sua vez, Perry (1984) argumenta que, se um monopolista puder cobrar preços não lineares, é possível que haja lucro e preços “altos” em equilíbrio. Mostramos que múltiplos preços de monopólio pode ser outra forma de tornar possível que haja lucro. Neste exemplo, quantidades produzidas ainda são eficientes.

5.1 Modelo

Existem dois consumidores, A e B, duas firmas (para usar a terminologia da literatura, serão chamadas de incumbente e entrante), e dois bens, x_1 e x_2. Assuma que o consumidor A possua preço de reserva de 3 para o bem x_1 e preço de reserva de 2 para o bem x_2; o consumidor B possui preço de reserva de 2 para o bem x_1 e preço de reserva de 3 para o bem x_2. Bens só podem ser consumidos em uma unidade e cada consumidor só pode consumir um bem de cada vez, isto é, a quantidade consumida pelo agente i do bem j, x_j^i, deve ser 0 ou 1 e $x_j^i = 1 \Rightarrow x_{l\neq j}^i = 0$.

O custo para operar cada linha de produção é 3. Uma firma monopolista resolve então

$$\max_{p_1,p_2} p_1(x_1^A(p) + x_1^B(p)) + p_2(x_2^A(p) + x_2^B(p)) - 3(\mathbb{I}_{[\{x_1^A(p)=1\}\cup\{x_1^B(p)=1\}]} + \mathbb{I}_{[\{x_2^A(p)=1\}\cup\{x_2^B(p)=1\}]})$$

onde $x_j^i(p)$ é a função demanda do consumidor i pelo bem j ao se defrontar com preços $p = (p_1, p_2)$ e $\mathbb{I}_{[.]}$ denota a função indicadora.

Ambas firmas escolhem se entram ou não e, uma firma decida entrar, escolhe também um preço. Todas ações são simultâneas. O *payoff* de não entrar é zero. O *payoff* de uma firma que entrou é o seu lucro esperado.

5.2 Resultados

Proposição 5: Tanto $p' = (2, t)$ quanto $p'' = (t, 2)$, onde $t > 3$, maximizam a função lucro de um monopolista.

Demonstração: Se ambas linhas estão em operação, como nenhum preço pode ser superior a 3, a firma monopolista não tem lucro positivo. Se apenas a linha j está operando, o melhor preço a ser cobrado seria $p_j = 2$. Assim, qualquer vetor (p_1, p_2) que

satisfaça $p_1 = 2, p_2 > 3$ ou $p_1 > 3, p_2 = 2$ é preço de monopólio. Acarretará em lucros positivos $\pi(t, 2) = \pi(2, t) = 4 - 3 = 1 > 0$, para $t > 3$. *Q.E.D.*

Proposição 6: Se uma firma (chamaremos de incumbente) randomiza com a mesma probabilidade entre $p' = (2, t)$ e $p'' = (t, 2)$, onde $t > 3$, a melhor resposta da outra firma é não entrar.

Demonstração: Suponha que a entrante cobre um preço $p^e = (p_1^e, p_2^e)$ tal que, qualquer que seja o preço de monopólio jogado pela incumbente, a entrante consiga atrair os dois consumidores. Se ambas plantas estão operando, então a entrante não tem lucro positivo pela mesma razão de cima. Se apenas uma planta está operando, será verdade que $p_1^e \leq 1$ ou $p_2^e \leq 1$ e, nestes casos, a entrante perde dinheiro. Agora suponha que a entrante cobre um preço $p^e = (p_1^e, p_2^e)$ que atraia os dois consumidores ou apenas um, dependendo dos preços jogados pela incumbente. Sem perda de generalidade, suponha que a entrante sempre atraia o consumidor A. Segue que $p_1^e \leq 2$ ou $p_2^e \leq 1$. Como às vezes a entrante não consegue atrair o consumidor B, metade das vezes a entrante tem lucro não superior a 1, e na outra metade das vezes não superior a -1. A entrante não tem incentivos a entrar desta forma. Por último, imagine a entrante cobrando preços $p^e = (p_1^e, p_2^e)$ que nunca atraia os dois consumidores ao mesmo tempo. Como ela não consegue cobrar preço acima de 3 e vender um produto, ela também não tem incentivos a entrar desta forma. Logo, a melhor resposta é não entrar. *Q.E.D.*

Segue então a proposição:

Proposição 7: Há um equilíbrio de Nash onde apenas uma firma entra no mercado, obtendo lucro positivo e randomizando.

Demonstração: A randomização entre preços de monopólio leva a lucros positivos e é, portanto, melhor resposta à estratégia de não entrar da outra firma. Com a proposição anterior, temos o resultado. *Q.E.D.*

5.3 Conclusão

Há um equilíbrio em que apenas uma firma operando. Esta randomiza os preços (e, consequentemente, os produtos ofertados) e produz quantidades eficientes. No entanto, regulação ainda é necessária se um planejador social preferir transferir renda desta firma para os consumidores. É neste sentido que afirmamos negar as afirmações de Baumol: mesmo que as quantidades sejam eficientes, o monopolista usou seu poder de mercado para cobrar preços altos. Isto pode ser indesejável para um planejador social.

6 Exemplo 3: um partido populista

6.1 Modelo

Imagine uma eleição onde existam dois partidos, p e q. Antes das eleição, cada partido pode emitir um sinal $s \in \{0, 1\}$ que representa o tipo de política que será conduzida caso o partido seja eleito ou a ação *out*, que representa um partido fora da disputa. O sinal custa 3 unidades de utilidade para ser emitido. O partido também escolhe uma transferência $t \geq 0$ a ser destinada a um grupo de eleitores. Ganhar a eleição traz ao partido um benefício de 4, e o custo de oportunidade do partido (não participar da eleição) é 0.

Há dois tipos de eleitores, trabalhadores e patrões, cada um representando metade dos eleitores. Trabalhadores preferem o sinal 0 e patrões preferem o sinal 1. Se o partido i é eleito com $s = 0$, isto é, $s_i = 0$, os trabalhadores, por gostarem do sinal $s = 0$, ganham a transferência t prometida pelo partido (t_i). Se $s_i = 1$, o mesmo ocorre com patrões.

Trabalhadores e patrões escolhem entre partidos disponíveis (aqueles que emitiram sinal). Eles sempre escolhem o partido que emitiu seu sinal desejado; se não houver partido emitindo tal sinal, randomizam entre os partidos disponíveis, cada partido ganhando tal grupo de eleitor com probabilidade 1/2. Se ambos partidos estão emitindo o mesmo sinal, os eleitores que gostam do sinal escolhem o partido que oferece maior transferência; os outros eleitores randomizam. Se os partidos oferecem o mesmo par (s, t), cada partido ganha a eleição com probabilidade 1/2.

A eleição é ganha pelo partido $i \in \{p, q\}$ se mais da metade dos eleitores votar no partido.

Desta forma, o payoff do partido i é

- 0, se $s_i = out$
- $4 - 3 - t_i = 1 - t_i$ se $[s_i \neq out$ e $s_{j \neq i} = out]$ ou $[s_i = s_j \neq out$ e $t_i > t_j]$
- $\frac{1}{2}(4 - t_i) - 3$ se $[s_i = s_j \neq out$ e $t_i = t_j]$ ou $[out \neq s_i \neq s_j \neq out]$
- -3 se $[s_i = s_j \neq out$ e $t_j > t_i]$

6.1.1 Equilíbrio

Proposição: Existe um equilíbrio onde apenas um partido emite sinal, randomizando entre $s = 0$ e $s = 1$, e jogando $t = 0$.

Demonstração: Novamente, é a randomização que detém entrada. Se o partido p

joga uma estratégia pura e tem *payoff* positivo, o partido q consegue ganhar a eleição e ter *payoff* positivo ao emitir o mesmo sinal e prometer uma transferência um pouco maior. No entanto, se o partido p está randomizando, mesmo que q ofereça uma transferência estritamente positiva, q atrairia todos eleitores com probabilidade de apenas $3/4$, mas ainda pagaria todo o custo de emitir $s_q \neq out$. Seu *payoff* esperado seria $\frac{3}{4}(4 - t_q) - 3 \leq 0$, o que mostra que não seria racional entrar na disputa. *Q.E.D.*

Comentário: A randomização entre $s = 0$ e $s = 1$ é o que define um partido populista.

7 Conclusões

Previsões em organização industrial são geralmente muito dependentes da forma de modelagem escolhida e uma diversidade de modelos pode ser usada para casos semelhantes. No tópico de monopólio e entrada, os artigos discutidos na seção 2 são reconhecidos pelo sucesso em aperfeiçoar trabalhos anteriores sobre poder de monopólio e sua existência como resultado de ambientes particulares. Este artigo apresenta uma proposta similar, ou seja, não oferece uma abordagem geral para entender monopólio, mas dá intuição sobre como este pode acontecer em ambiente com livre entrada.

O exemplo 1 possui demandas e custos suaves, aproximando-se dos problemas mais comuns. No entanto, esta mesma formulação complica muito a análise e prejudica sua resolução. Pode ser um bom modelo para explicar mercados com economias de escopo, isto é, ambientes onde uma firma multiprodutora prefere especializar-se na produção de bens específicos para redução de custos.

A simplicidade do exemplo 2 deixa explícita que, através de randomização, um monopolista consegue deter entrada e conseguir lucros positivos. A escolha por especialização também está presente neste exemplo, apesar de não haver economias de escopo. Pode ser adaptado para modelar situações onde uma firma tem, assim como suas possíveis concorrentes, capacidade para produzir bens substitutos entre si.

O exemplo 3 é uma aplicação da idéia deste artigo aos estudos de economia política. Formaliza a idéia de como age um partido populista para se manter no poder.

Com estes três exemplos, podemos explicar melhor porque decisões inesperadas são tomadas por agentes monopolistas. Apesar de randomização não ser, aparentemente, compatível com o comportamento de um monopolista, esta pode ser uma forma de evitar concorrência.

Referências

BAIN, J. (1949): "A Note on Pricing in Monopoly and Oligopoly," *The American Economic Review*, 39(2), 448–464.

BAUMOL, W. J., PANZAR, J. C. e WILLIG, R. D. (1988): *Contestable markets and the theory of industry structure.*

BRAIDO, L. H. B. (2009): "Multiproduct price competition with heterogeneous consumers and nonconvex costs," *Journal of Mathematical Economics*, 45, 526–553.

DIXIT, A. (1980): "The Role of Investment in Entry-Deterrence," *The Economic Journal*, 90(357), 95–106.

MILGROM, P. e ROBERTS, J. (1982): "Limit Pricing and Entry Under Incomplete Information: An Equilibrium Analysis," *Econometrica*, 50(2), 443–459.

PERRY, M. (1984): "Sustainable positive profit multiple-price strategies in contestable markets," *Journal of Economic Theory*, 32(2), 246–265.

SALOP, S. C. (1979): "Strategic Entry Deterrence," *The American Economic Review*, 69(2), 335–338.

SPENCE, A. M. (1977): "Entry, capacity, investment and oligopolistics pricing," *The Bell Journal of Economics*, 8(2), 534–544.

8 Apêndice

8.1 Demonstração da proposição 1

Proposição 1: Existem dois vetores de preços que maximizam lucros de monopólio. Estes são $(p_1', p_2') = (\frac{8}{3}, 8)$ e $(p_1'', p_2'') = (8, \frac{8}{3})$.

Demonstração: Não serão analisados os casos de preços menores que zero nem superiores a 8, pois estes trivialmente nunca serão uma melhor resposta relevante. Primeiro, serão caracterizadas as demandas por cada bem. Posteriormente, a análise do problema de um monopolista é separada em diversos casos.

8.1.1 Demandas

O consumidor A escolhe x_1^A e x_2^A de forma que[6]

$$\frac{\partial u^A}{\partial x_1^A} \leq p_1 \Rightarrow 2(4 - x_1^A) \leq p_1 \tag{6}$$

$$\frac{\partial u^A}{\partial x_2^A} \leq p_2 \Rightarrow 4 - x_2^A \leq p_2 \tag{7}$$

Análogo ocorre com o consumidor B. Assim, se $p_1 \in [0, 4]$,

$$x_1^A = 4 - \frac{p_1}{2}; x_1^B = 4 - p_1; x_1 = 8 - \frac{3p_1}{2} \tag{8}$$

e se $p_1 \in (4, 8]$,

$$x_1^A = 4 - \frac{p_1}{2} = x_1; x_1^B = 0 \tag{9}$$

Se $p_1 \geq 8$, $x_1^A = x_1^B = x_1 = 0$. Análogo para o bem 2.

8.1.2 Caso 1: $(p_1, p_2) \in [0, 4] \times [0, 4]$

Neste caso, o problema da firma seria

[6] Para facilitar a leitura, representaremos as demandas pelo bem j dos agentes A e B e a demanda agregada por x_j^A, x_j^B e x_j, respectivamente.

$$\max_{p_1,p_2} p_1(8-\frac{3p_1}{2})+p_2(8-\frac{3p_2}{2})-8(8-\frac{3p_1}{2})(8-\frac{3p_2}{2})-F \tag{10}$$
$$st: p_1,p_2 \in [0,4] \tag{11}$$

Caso 1.1: $(p_1,p_2) \in (0,4)\times(0,4)$

Neste caso, encontraremos candidatos à solução do problema através das condições de primeira ordem (CPO):

$$8-3p_1+8\frac{3}{2}(8-\frac{3p_2}{2})=0 \tag{12}$$
$$8-3p_2+8\frac{3}{2}(8-\frac{3p_1}{2})=0 \tag{13}$$
$$\Rightarrow p_1=p_2=\frac{104}{21}>4 \tag{14}$$

Assim, nenhum $p_1,p_2 \in (0,4)$ pode ser solução do problema.

Caso 1.2: $p_1 \in (0,4)$, $p_2=4$

Usando novamente a CPO, temos que

$$8-3p_2+8\frac{3}{2}(8-\frac{12}{2})=0 \tag{15}$$
$$\Rightarrow p_2=\frac{32}{3}>4 \tag{16}$$

logo nenhum par $p_1 \in (0,4)$, $p_2=4$ pode ser solução do problema. Análogo ocorre se trocarmos p_1 por p_2.

Caso 1.3: $p_1 \in (0,4)$, $p_2=0$

A CPO de p_1 nos levaria a:

$$8-3p_1+8\frac{3}{2}(8-0)=0 \tag{17}$$
$$\Rightarrow p_1=\frac{104}{3}=>4 \tag{18}$$

contradizendo $p_1 \in (0,4)$.

Caso 1.4: $p_1 = p_2 = 4$

Teríamos

$$\pi(4,4) = 4 \times 2 + 4 \times 2 - 8 \times 2 \times 2 - F < 0 \tag{19}$$

Caso 1.5: $p_1 = 4$, $p_2 = 0$

Neste caso, $\pi(4,0) = 4 \times 2 + 0 - 8 \times 2 \times 8 - F < 0$. Análogo ao trocarmos p_1 por p_2.

Caso 1.6: $p_1 = p_2 = 0$

Teríamos $\pi(0,0) < 0$.

Assim, se a solução do problema satisfizer $(p_1, p_2) \in [0,4] \times [0,4]$, a firma terá prejuízo.

8.1.3 Caso 2: $(p_1, p_2) \in [0,4] \times [4,8]$ ou $(p_1, p_2) \in [4,8] \times [0,4]$ (análogo)

Problema da firma:

$$\max_{p_1,p_2} p_1(8 - \frac{3p_1}{2}) + p_2(4 - \frac{p_2}{2}) - 8(8 - \frac{3p_1}{2})(4 - \frac{p_2}{2}) - F \tag{20}$$

Caso 2.1: $(p_1, p_2) \in (0,4) \times (4,8)$

Valeriam as seguintes condições:

$$8 - 3p_1 + 8\frac{3}{2}(4 - \frac{p_2}{2}) = 0 \Rightarrow 56 = 3p_1 + 8\frac{3}{4}p_2 \tag{21}$$

$$4 - p_2 + 8(8 - \frac{3p_1}{2})\frac{1}{2} = 0 \Rightarrow p_2 = 36 - 6p_1 \tag{22}$$

$$\Rightarrow p_1 = \frac{160}{33} > 4 \tag{23}$$

contradição.

Caso 2.2: $p_1 \in (0,4)$, $p_2 = 8$

p_1 CPO:

$$8 - 3p_1 + 8\frac{3}{2}(4 - \frac{8}{2}) = 0 \Rightarrow p_1 = \frac{8}{3} \tag{24}$$

Neste caso, teríamos

$$\pi(\frac{8}{3}, 8) = \frac{8}{3}(8 - \frac{3}{2}\frac{8}{3}) - F \tag{25}$$
$$\pi(\frac{8}{3}, 8) = \frac{32}{3} - F \tag{26}$$

Caso 2.3: $p_1 \in (0, 4)$, $p_2 = 4$

p_1 CPO:

$$8 - 3p_1 + 8\frac{3}{2}(4 - \frac{4}{2}) = 0 \Rightarrow p_1 = \frac{32}{3} > 4 \tag{27}$$

contradição.

Caso 2.4 $p_1 = 4$, $p_2 \in (4, 8)$

p_2 CPO:

$$4 - p_2 + 8(8 - \frac{3 \times 4}{2})\frac{1}{2} = 0 \Rightarrow p_2 = 12 > 8 \tag{28}$$

contradição.

Caso 2.5 $p_1 = 4$, $p_2 = 8$

$$\pi(4, 8) = 4(8 - 6) + 0 - F = 8 - F \tag{29}$$

Caso 2.6 $p_1 = 4 = p_2$

Mesmo que o caso 1.4

Caso 2.7: $p_1 = 0$

Dominado por $p_1 = 8$.

8.1.4 Caso 3: $(p_1, p_2) \in [4,8] \times [4,8]$

Problema da firma:

$$\max_{p_1,p_2} p_1(4 - \frac{p_1}{2}) + p_2(4 - \frac{p_2}{2}) - 8(4 - \frac{p_1}{2})(4 - \frac{p_2}{2}) - F \tag{30}$$

Caso 3.1 $(p_1, p_2) \in (4,8) \times (4,8)$

CPOs:

$$4 - p_1 + 8\frac{1}{2}(4 - \frac{p_2}{2}) = 0 \tag{31}$$
$$4 - p_2 + 8\frac{1}{2}(4 - \frac{p_1}{2}) = 0 \tag{32}$$
$$\Rightarrow p_1 = p_2 = \frac{20}{3} \tag{33}$$

Mas, neste caso, o único ponto crítico é ponto de sela, já que

$$\frac{\partial^2 \pi}{\partial p_1^2} = -1; \frac{\partial^2 \pi}{\partial p_2^2} = -1; \frac{\partial^2 \pi}{\partial p_1 \partial p_2} = -2 \tag{34}$$
$$\Rightarrow \frac{\partial^2 \pi}{\partial p_1^2}\frac{\partial^2 \pi}{\partial p_2^2} - (\frac{\partial^2 \pi}{\partial p_1 \partial p_2})^2 = 1 - 4 < 0 \tag{35}$$

Assim, devemos verificar os candidatos de fronteira:

Caso 3.2 $p_1 = 8, p_2 \in (4,8)$

p_2 CPO:

$$4 - p_2 + 8\frac{1}{2}(4 - \frac{8}{2}) = 0 \tag{36}$$
$$\Rightarrow p_2 = 4 \tag{37}$$

Temos que $\pi(4,8) = 8 - F$.

Caso 3.3 $p_1 = 4, p_2 \in (4,8)$

Mesmo que o caso 2.7.

Caso 3.4 $p_1 = p_2 = 8$

$\pi(8,8) = -F$.

Caso 3.5 $p_1 = 4, p_2 = 8$

Mesmo que o caso 2.6.

Caso 3.6 $p_1 = p_2 = 4$

Mesmo que o caso 2.5.

Conclusão: Temos que $p' = (\frac{8}{3}, 8)$ e, por simetria, $p'' = (8, \frac{8}{3})$ maximizam a função lucro de um monopolista. *Q.E.D.*

8.2 Demonstração do lema 1

Lema 1: $v^A(\frac{8}{3}, 8) = v^B(8, \frac{8}{3}) = \frac{64}{9}$ e $v^A(8, \frac{8}{3}) = v^B(\frac{8}{3}, 8) = \frac{8}{9}$

Demonstração

$$x_1^A(\frac{8}{3}, 8) = \frac{8 - \frac{8}{3}}{2} = \frac{8}{3} \tag{38}$$

$$x_2^A(\frac{8}{3}, 8) = 0 \tag{39}$$

$$\Rightarrow v^A(\frac{8}{3}, 8) = 2\frac{8}{3}(4 - \frac{8}{2 \times 3}) - \frac{8}{3}\frac{8}{3} + 0 = \frac{64}{9} \tag{40}$$

e

$$x_1^A(8, \frac{8}{3}) = 0 \tag{41}$$

$$x_2^A(8, \frac{8}{3}) = 4 - \frac{8}{3} = \frac{4}{3} \tag{42}$$

$$\Rightarrow v^A(8, \frac{8}{3}) = 0 + \frac{4}{3}(4 - \frac{4}{2 \times 3}) - \frac{8}{3}\frac{4}{3} = \frac{8}{9} \tag{43}$$

Análogo para o consumidor B. *Q.E.D.*

8.3 Demonstração da proposição 3

Proposição 3: Caso a entrante cobre preços que não atraiam ambos consumidores ao certo, terá lucro esperado inferior ao lucro de monopólio.

Demonstração Suponha que, dependendo do preço jogado pela incumbente, a entrante consiga atrair apenas o consumidor A. Sem perda de generalidade, como o

agente A não paga mais de 8 pelo primeiro bem e nÃo mais que 4 pelo segundo, estamos supondo que $(p_1, p_2) \in [0,8] \times [0,4]$.O lucro da entrante, π^A, irá satisfazer

$$\pi^A \leq \max_{p_1,p_2} \hat{\pi}(p_1,p_2) \equiv \max_{p_1,p_2} p_1 x_1^A(p_1) + p_2 x_2^A(p_2) - 8x_1^A(p_1)x_2^A(p_2) - F \quad (44)$$

$$= \max_{p_1,p_2} p_1(4 - \frac{p_1}{2}) + p_2(4 - p_2) - 8(4 - \frac{p_1}{2})(4 - p_2) - F \quad (45)$$

$$\Rightarrow \frac{\partial \hat{\pi}(p_1,p_2)}{\partial p_1} = 4 - p_1 + 8\frac{1}{2}(4 - p_2), \frac{\partial \hat{\pi}(p_1,p_2)}{\partial p_2} = 4 - 2p_2 + 8(4 - \frac{p_1}{2}) \quad (46)$$

$$\Rightarrow \frac{\partial^2 \hat{\pi}(p_1,p_2)}{\partial p_1^2} = -1, \frac{\partial^2 \hat{\pi}(p_1,p_2)}{\partial p_2^2} = -4, \frac{\partial^2 \hat{\pi}(p_1,p_2)}{\partial p_1 \partial p_2} = -2 \quad (47)$$

$$\frac{\partial^2 \hat{\pi}(p_1,p_2)}{\partial p_1^2}\frac{\partial^2 \hat{\pi}(p_1,p_2)}{\partial p_2^2} - (\frac{\partial^2 \hat{\pi}(p_1,p_2)}{\partial p_1 \partial p_2})^2 = 2 - 16 < 0; \frac{\partial^2 \hat{\pi}(p_1,p_2)}{\partial p_1^2} = -1 < 0 \quad (48)$$

Logo, qualquer candidato interior é ponto de sela. Testando os candidatos de fronteira, temos

Caso $(p_1 = p_2 = 0)$, $(p_1 = 0, p_2 = 4)$, $(p_1 = 8, p_2 = 0)$ ou $(p_1 = 8, p_2 = 4)$, será verdade que $\pi(p_1, p_2) \leq -F$

Caso $p_1 = 0, p_2 \in (0, 4)$, a CPO de p_2 é válida

$$4 - 2p_2 + 8(4 - \frac{0}{2}) = 0 \Rightarrow p_2 = 18 \quad (49)$$

contradição.

Caso $p_1 = 8, p_2 \in (0, 4)$, a CPO de p_2 é válida

$$4 - 2p_2 + 8(4 - \frac{8}{2}) = 0 \Rightarrow p_2 = 2 \quad (50)$$

Neste caso, $\hat{\pi}(8, 2) = 0 + 2(4 - 2) - 0 - F = 4 - F$

Caso $p_1 \in (0, 8)$, $p_2 = 0$, a CPO de p_1 é válida

$$4 - p_1 + 8\frac{1}{2}(4 - 0) = 0 \Rightarrow p_1 = 20 \quad (51)$$

contradição.

Caso $p_1 \in (0, 8)$, $p_2 = 4$, a CPO de p_1 é válida

$$4 - p_1 + 8\frac{1}{2}(4 - 4) = 0 \Rightarrow p_1 = 4 \quad (52)$$

Neste caso, $\hat{\pi}(p_1, p_2)(4, 4) = 4(4 - \frac{4}{2}) + 0 - 0 - F = 8 - F$. *Q.E.D.*