BARREIRAS À ENTRADA NAS INDÚSTRIAS: O PAPEL DA FIRMA PIONEIRA

Luiz Guilherme Schymura de Oliveira*

Resumo

O principal objetivo da resenha é discutir, com a ajuda de modelos teóricos, os benefícios que uma firma usufrui pelo fato de ser a precursora na produção de um bem em um determinado mercado. Com este intuito, descreve-se situações em que o pioneirismo de uma empresa propiciaria impedimentos à entrada de novas firmas. Portanto, barreiras à entrada, no escopo deste trabalho, são definidas como sendo o lucro auferido pela firma devido ao fato desta ser a primeira a operar no setor.

Abstract

What is a barrier to entry? This paper takes the view that a barrier to entry is a rent that is derived from incumbency. It is the additional profit that a firm can earn as a sole consequence of being established in an industry. No attempt is made to collect an exhaustive list of the determinants of entry.

1. Introdução.

Durante as últimas décadas, muito tem-se discutido sobre barreiras à entrada nas indústrias, a começar por sua própria definição. Bain (1956) define barreira à entrada como sendo a possibilidade de uma firma, no longo-prazo, cotar o preço do bem final acima do seu custo médio de produção sem induzir a entrada de novas empresas no mercado, ou seja, a referida firma é capaz de obter lucros sem ser molestada. De acordo com Stigler (1968), barreiras à entrada em uma determinada indústria existem quando há vantagem de custos relativos da empresa já estabelecida vis-à-vis as candidatas a ingressar no setor. No modo de entender de Baumol, Panzar e Willig (1982) barreiras à entrada surgem quando as firmas proponentes a entrar em um determinado mercado são obrigadas a arcar com certos tipos de gastos que não são requeridos às empresas já estabelecidas.

As definições dadas por Stigler e Baumol, Panzar e Willig deixam claro que entradas podem ser excluídas em algumas indústrias,

*Professor da Escola de Pós-Graduação em Economia da Fundação Getúlio Vargas

mas se torna difícil entender o porquê da firma monopolista possuir vantagens nos custos de produção sobre as restantes potenciais concorrentes. Já o enfoque sugerido por Bain é uma tentativa de mensurar as barreiras à entrada, buscando através da quantidade de lucros angariados pela empresa pioneira quantificar as dificuldades que uma nova companhia teria ao se instalar nesta indústria. Bain destaca, informalmente, três principais motivos que levariam uma companhia a monopolizar a produção: (i) economias de escala — existem retornos crescentes de escala na produção; (ii) diferenciação de produtos — caso em que a firma, por exemplo, possui uma patente para a comercialização da mercadoria; (iii) assimetria de custos — caso em que, por exemplo, existe “learning by doing” na produção do bem final, isto é, a firma com experiência na produção e comercialização de um bem tem um custo menor do que uma empresa nova neste mercado.

Bain ainda sugere três tipos de comportamento para a firma pioneira em face da ameaça da entrada de novas companhias na indústria: (i) bloqueio à entrada — a firma já estabelecida comporta-se como se não houvesse ameaça de entrada; e mesmo assim, não existe incentivo para novos empresários engajarem-se no mercado; (ii) impedindo à entrada — a única companhia atuante no mercado altera seu padrão de comportamento no intuito de inibir uma possível entrada; (iii) acomodação à entrada — a companhia pioneira permite o ingresso de novas firmas no mercado por ser mais lucrativo do que criar barreiras à entrada.

O principal objetivo desta resenha é discutir, com a ajuda de modelos teóricos, os benefícios que uma firma usufrui pelo fato de ser a precursora na produção de um bem em um determinado mercado. Com este intuito, descreve-se situações em que o pioneirismo de uma empresa propiciaria impedimentos à entrada de novas companhias. Desta feita, barreiras à entrada, no escopo deste trabalho, são definidas como sendo o lucro auferido pela firma devido ao fato desta ser a primeira a operar no setor.

O motivo para elaborar esta recensão surgiu da tentativa de responder a seguinte questão: Como explicar que em muitos segmentos da economia — onde a tecnologia é de conhecimento comum e de livre acesso — empresas vendam seu produto final por um preço acima do custo marginal de produção? De acordo com a teoria microeconômica clássica, esta indagação não procederia tendo em vista que, por arbi-

tagem, o lucro tenderia a zero.

Um dos primeiros a estudar com maior profundidade esta questão foi Sylos-Labini, em seu livro "Oligopoly and Technical Progress".

Sylos observou que muitas empresas monopolistas cotavam o preço do seu bem final abaixo do preço de monopólio. Segundo seu entender, esta estratégia, à qual se deu o nome de política de preços-limite, era uma tentativa da firma já estabelecida inibir futuras entradas. Embora, a justificativa, dada por Sylos, para a existência deste estratagema fosse um pouco confusa, a percepção do elo entre prática de preços abaixo dos de monopólio e barreiras à entrada foi uma das grandes contribuições para o estudo da organização das indústrias.

Com a introdução da teoria de expectativas racionais e do instrumental de teoria dos jogos no campo da economia industrial, as barreiras à entrada puderam ser explicadas de maneira mais convincente, como nos trabalhos desenvolvidos por Dixit (1979) e (1980), Bullock, Geanakoplos e Klemperer (1985b), entre outros. Boas resenhas sobre o assunto são encontradas em Tirole (1989), Gilbert (1989) e Shapiro (1989).

Todos os modelos aqui apresentados são de expectativas racionais. O que permite afirmar que os equilíbrios da economia são de Nash¹.

A seção 2 do presente artigo apresenta uma versão modificada do modelo de Dixit (1979). A economia dura por dois períodos. No 1º período, a firma pioneira decide quanto produzir, enquanto que no período final, uma segunda empresa se candidata a ingressar na indústria e decide, com base na observação da produção estipulada pela companhia já estabelecida, quanto fabricar da mercadoria. Determina-se o equilíbrio de Nash do mercado que, no caso, é o equilíbrio de Stackelberg², onde a empresa precursora na indústria é a líder, e a potencial entrante a seguidora. Verifica-se, com base nos custos fixos de produção, a existência de equilíbrios com: bloqueio, impedimento e acomodação à entrada.

¹A estratégia ótima para o agente 1 é a_1 dado que a estratégia do agente 2 é a_2 . Da mesma forma, a estratégia ótima para o agente 2 é a_2 dado que a estratégia do agente 1 é a_1 . O par de estratégias (a_1, a_2) define-se como equilíbrio de expectativas racionais ou de Nash.

²O agente 1 escolhe a estratégia ótima a_1 tomando como dada a estratégia de reação do agente 2, a_2 . A este particular equilíbrio de Nash dá-se o nome de equilíbrio de Stackelberg. O agente 1 chama-se líder e o agente 2 seguidor.

De acordo com o disposto na referida seção 2, o empresário pioneiro compromete-se, no período inicial, a fabricar uma determinada quantidade do bem. Na seção 3, questiona-se a validade desta hipótese, tendo em vista que a quantidade efetivamente fabricada pela companhia estabelecida pode não ser a mesma com a qual antes se comprometera. O que equivale a dizer, utilizando a nomenclatura de Selten (1975), que o equilíbrio do modelo de Dixit (1979) não é perfeito em subjogos.

A descrição de uma versão do modelo de Dixit (1980) é o assunto da seção 4. Para seu melhor entendimento, faz-se necessário apresentar nesta introdução o conceito de custo enterrado (do inglês "sunk cost"). Custos enterrados são gastos realizados por uma firma que não podem ser eliminados, mesmo que cesse a produção. Por exemplo, uma empresa compra uma máquina que não tem valor de revenda, ou ainda, uma firma adquire um terreno e constrói um campo de futebol, onde o montante empatado para a constituição do campo, no caso de venda do terreno, é irrecuperável. Nas duas situações acima descritas, tanto a máquina como o campo de futebol representam custos enterrados para as companhias. Por esta definição, os custos fixos são enterrados no curto-prazo. Para um tratamento formal deste conceito ver Baumol, Panzar e Willig (1982, pgs.280 e 281).

Dixit (1980) considera uma economia que dura por dois períodos. No período inicial, a pioneira determina quanto gastar em instalações (sem valor de revenda). O custo enterrado em capacidade instalada proporciona uma queda no custo marginal de fabricação da mercadoria. No 2º período, a companhia potencial entrante, com base nos custos enterrados da pioneira, decide quanto produzir. Determina-se assim, o equilíbrio de Cournot-Nash³ do modelo como função dos custos fixos de produção.

Em Dixit (1980), as instalações ociosas representam puro desperdício de dinheiro. Na seção 5, descreve-se o modelo de Bulow, Geanakoplos e Klemperer (1985) que garante à capacidade subutilizada uma importância estratégica.

³ A quantidade ótima produzida pela companhia 1 é q_1 dado que a firma 2 produz q_2 e a quantidade ótima produzida pela firma 2 é q_2 dado que a companhia 1 produz q_1 . Ao equilíbrio de Nash em quantidades, (q_1, q_2) , dá-se o nome de equilíbrio de Cournot.

Na seção 6, define-se o que sejam bens substitutos estratégicos e complementares estratégicos. Estes conceitos possibilitam um melhor entendimento do valor da capacidade ociosa para as firmas.

Finalmente, na seção 7 conclui-se o trabalho.

2. O modelo de duopólio e o líder de Stackelberg.

Durante os anos 60 e o início dos 70, acreditava-se que uma empresa monopolista, na tentativa de dissuadir novas firmas de entrarem na indústria, cotava o preço de seu bem final abaixo do que seria o "verdadeiro" preço de monopólio. Bain (1956), Modigliani (1958) e Sylos-Labini (1962) foram os idealizadores desta teoria, à qual se deu o nome de política de preços-limite. Entretanto, esta argumentação não conseguia responder a muitas questões, entre elas: (i) sendo a tecnologia de livre acesso e de conhecimento comum, por que uma potencial entrante seria influenciada pela estratégia da pioneira? (ii) qual a vantagem que a empresa estabelecida tiraria da política de preços-limite?

Um dos primeiros trabalhos teóricos a dar respaldo técnico à visão intuitiva de Bain, Sylos e Modigliani foi o de Dixit (1979).

Nesta seção, apresenta-se uma versão do modelo de Dixit (1979). O ferramental por ele utilizado é oriundo do trabalho de Stackelberg (1934).

Dixit considera uma indústria composta por duas firmas, a primeira já estabelecida e a segunda candidata a instalar-se. A economia funciona durante dois períodos. No período inicial, a pioneira determina a quantidade que produzirá no segundo período, sabendo que a candidata ao ingresso tomará sua decisão de produção com base neste saber. No período final, a potencial entrante decide, com base na informação da oferta da primeira firma, se ingressa ou não na indústria, e em caso afirmativo, com que produção. Este tipo de equilíbrio é conhecido como de Stackelberg, onde a primeira companhia age como líder e a segunda firma desempenha o papel de seguidora.

Imagine que a função demanda pela mercadoria seja dada por:

$$P(Q) = 6 - Q \quad \text{e} \quad Q = q_1 + q_2$$

onde, Q , q_1 e q_2 representam, respectivamente, a produção total da indústria, da empresa 1 e da proponente a entrar, enquanto P é o preço do bem final.

A função custo total de produção é a mesma para as duas firmas, e pode ser representada por:

$$C_i(q_i) = f + 3q_i, \quad i = 1, 2$$

onde, f é o custo fixo.

Isto posto, as funções lucro (π_i , $i = 1, 2$) das duas firmas apresentam-se como:

$$\pi_i(q_1, q_2) = [3 - q_1 - q_2]q_i - f, \quad i = 1, 2$$

Para um melhor entendimento do problema, deve-se construir as funções de reação⁴ das duas firmas.

Da hipótese de maximização de lucro das duas empresas tem-se

$$\max_{q_i} [3 - q_1 - q_2]q_i - f, \quad i = 1, 2$$

Assim, com as condições de 1ª ordem e o fato das firmas só produzirem quando o retorno é positivo, vem:

$$R_i(q_j) = q_i = \begin{cases} \frac{3-q_j}{2}, & \text{se } q_j < 3 - 2\sqrt{f} \\ 0, & \text{se } q_j \geq 3 - 2\sqrt{f}, \end{cases}$$

$i, j = 1, 2$ e $i \neq j$

onde, $R_i(q_j)$ representa a reação da firma i — em termos de quantidade produzida — ao montante fabricado pela empresa j . O gráfico 2.1 ilustra o problema.

Os equilíbrios de Cournot-Nash, q_1^c, q_2^c deste mercado são dados pela interseção das curvas de reação $R_1(q_2)$ e $R_2(q_1)$, isto é

$$(q_1, q_2) = \begin{cases} (1, 1), & \text{se } 0 \leq f \leq 1 \\ (\frac{3}{2}, 0) \text{ e } (0, \frac{3}{2}), & \text{se } 1 < f \leq \frac{9}{4} \\ (0, 0), & \text{se } f > \frac{9}{4} \end{cases}$$

⁴À decisão de produção da firma i como resposta à quantidade fabricada pela empresa j dá-se o nome de função de reação da companhia i .

Gráfico 2.1.
Curvas de reação
Graf. 2.1.a ($f \in [0, 1]$)

que se verifica quando as duas firmas entram na indústria conjuntamente e disputam o mercado de forma não cooperativa⁵.

No entanto, de acordo com Dixit, o pioneirismo dá à firma 1 o direito do primeiro movimento no jogo de determinação das quantidades produzidas, isto é, abandona-se o equilíbrio de Cournot e trabalha-se com o de Stackelberg, onde a empresa 1 é a líder.

Dependendo do valor de f pode-se atingir os três tipos de equilíbrio definidos por Bain: bloqueio, impedimento e acomodação à entrada. Abaixo relacionam-se as realizações de f e o comportamento das empresas estabelecidas.

Proposição 2.1: A acomodação à entrada ocorre para $f \in [0, \frac{9}{64}[2 - \sqrt{2}]^2)$, e o equilíbrio de Stackelberg é dado por $(q_1^{sa}, q_2^{sa}) = (\frac{3}{2}, \frac{3}{4})$.

⁵O equilíbrio de Cournot é solução para jogos não-cooperativos. Se as firmas procuram jogar cooperativamente surgem os cartéis que geram outras formas de equilíbrio, que não estão no escopo de estudos de barreiras à entrada.

Gráfico 2.1.b.
 $(f \in (1, \frac{9}{4}])$

Gráfico 2.1.c.
 $(f \in (\frac{9}{4}, \infty))$

Gráfico 2.2.

Prova: (Vide Apêndice) □

Proposição 2.2: O bloqueio à entrada se verifica quando $f \in (\frac{9}{16}, \frac{9}{4}]$, o equilíbrio de Stackelberg associado é $(q_1^{sb}, q_2^{sb}) = (\frac{3}{2}, 0)$.

Prova: (Vide Apêndice) □

Proposição 2.3: O impedimento à entrada acontece para $f \in [\frac{9}{64}[2 - \sqrt{2}]^2, \frac{9}{16}]$, com o equilíbrio de Stackelberg assumindo o valor $(q_1, q_2) = (3 - 2\sqrt{f}, 0)$.

Prova: (Vide Apêndice) □

A Tabela 1 sumariza os resultados encontrados

O gráfico 2.2 dá uma idéia do comportamento da firma precursora com relação ao custo fixo de produção.

Como se vê, a existência de equilíbrio com impedimento à entrada confirma a intuição de Bain, Sylos e Modigliani.

Tabela 1.

	(q_1, q_2)	Intervalo de f
Acomodação à entrada	$(\frac{3}{2}, \frac{3}{4})$	$[0, \frac{9}{64}[2 - \sqrt{2}]^2)$
Impedimento à entrada	$(3 - 2\sqrt{f}, 0)$	$[\frac{9}{64}[2 - \sqrt{2}]^2, \frac{9}{16}]$
Bloqueio à entrada	$(\frac{3}{2}, 0)$	$(\frac{9}{16}, \frac{9}{4}]$
Não existe indústria	$(0, 0)$	$(\frac{9}{4}, \infty)$

3. O comportamento não crível.

Na seção precedente, discutiu-se situações de bloqueio, impedimento e acomodação à entrada quando existe um jogador com direito ao primeiro movimento, no caso a firma pioneira. Entretanto, não se levantou qualquer dúvida quanto à possibilidade da empresa precursora não cumprir a meta de produção estipulada no período inicial para o período derradeiro. Desta feita, o objetivo desta seção é o de discutir a confiabilidade do comprometimento de produção por parte da pioneira.

Com este intuito, em analogia ao modelo da seção 2, considere o caso em que $f = 0$. A função lucro das duas firmas é tomada como

$$\pi_1 = (3 - q_1 - q_2)q_1$$

$$\pi_2 = (3 - q_1 - q_2)q_2$$

Como visto, na seção anterior, o equilíbrio ocorreria em $(q_1^{sa}, q_2^{sa}) = (\frac{3}{2}, \frac{3}{4})$, com retornos $(\pi_1, \pi_2) = (\frac{9}{8}, \frac{9}{16})$.

Contudo, se a empresa 2 entra no mercado ofertando sua quantidade de equilíbrio, $q_2 = \frac{3}{4}$, a firma 1 poderia dispor de pelo menos duas alternativas:

(i) produzir a quantidade que se comprometera antes da entrada, $q_1 = \frac{3}{2}$, que proporcionaria ganhos de $(\pi_1, \pi_2) = (\frac{9}{8}, \frac{9}{16})$ ou, (ii) esquecer o que havia estipulado ($q_1^{sa} = \frac{3}{2}$) e produzir a quantidade que seria a melhor resposta à $q_2 = \frac{3}{4}$, isto é, determinar q_1 do problema de maximização.

$$\max_{q_1} (3 - \frac{3}{4} - q_1)q_1$$

$\Rightarrow q_1 = \frac{9}{8}$, que acarretaria lucros $(\pi_1, \pi_2) = (\frac{81}{64}, \frac{27}{32})$. Claramente, neste contexto, a decisão (ii) gera um lucro maior para a empresa pioneira. O que assegura que a estratégia de comprometimento da firma já estabelecida não é crível.

Na linguagem de Selten (1975), o equilíbrio $(q_1^{sa}, q_2^{sa}) = (\frac{3}{4}, \frac{3}{4})$, não é um “equilíbrio perfeito em subjogos” do jogo sequencial. Em outras palavras, este equilíbrio não é robusto para o experimento no qual a firma testa o mercado para entrar. Assim, o conceito de perfeição elimina ameaças que não são críveis.

Como se vê, o equilíbrio de Stackelberg não é perfeito em subjogos, e por conseguinte, não representa o ponto apropriado de produção das empresas. Dessa forma, o equilíbrio do mercado de Dixit (1979) deve ser o de quantidades de Cournot, no qual nenhuma das empresas goza do privilégio do 1º movimento. A equação (2.1) mostra os equilíbrios de Cournot.

$$(q_1^c, q_2^c) = \begin{cases} (1, 1), & \text{se } 0 \leq f \leq 1 \\ (\frac{3}{2}, 0) \text{ e } (0, \frac{3}{2}), & \text{se } 1 < f < \frac{9}{4} \\ (0, 0), & \text{se } f > \frac{9}{4} \end{cases} \quad (2.1)$$

Como se pode observar, neste equilíbrio o pioneirismo não possui nenhuma vantagem. O que permite afirmar que o fato da companhia 1 ter sido escolhida, exogenamente, para ser a 1ª jogadora é fator determinante para que exista equilíbrio com impedimento à entrada.

Gráfico 4.1.

4. A capacidade instalada e a barreira à entrada.

Os modelos desenvolvidos até aqui, não conseguem responder a duas importantes indagações: Porque a competição se realiza em quantidades e não em preços? O que levaria uma firma a fabricar a quantidade de produto por ela comprometida? Dixit mostra, em seu artigo de 1980, que a resposta a estas questões está associada ao nível de capacidade instalada na indústria. Assim, as firmas teriam uma limitação na quantidade a produzir — o que justificaria o equilíbrio em quantidades (Cournot) e descartaria o equilíbrio em preços (Bertrand) — e, o comprometimento na quantidade a ser fabricada gozaria de confiabilidade pelo fato do custo de construção das instalações ser enterrado.

O modelo de Dixit (1980) pressupõe a presença de duas firmas em uma indústria, a já estabelecida (firma 1) e a interessada em estabelecer-se (firma 2). As duas empresas são idênticas, exceto pelo

pelo fato da firma 1 ter opção de decidir, antes do possível engajamento da companhia 2 ao setor, o quanto de capital empatar em capacidade instalada. Assim, a função custo da companhia 1 é representada por

$$C_1(q_1) = \begin{cases} f + K_1 + 2q_1, & \text{se } q_1 \leq K_1 \\ f + 3q_1, & \text{se } q_1 > K_1 \end{cases} \quad (4.1)$$

onde, K_1 é quantidade de capacidade instalada. Portanto, o 1º empresário arca com um custo marginal de 2 caso haja capacidade ociosa, e o custo marginal se eleva para 3 quando as instalações não são suficientes para abrigar toda a produção (ver gráfico 4.1). Sob esta linha de raciocínio, se o investimento na instalação da capacidade produtiva fosse perfeitamente reversível, então a estrutura de custos seria simplesmente $C_1(q_1) = f + 3q_1$, mas como o custo de K_1 é, por hipótese, enterrado, portanto irreversível, tem-se a função de custos como descrita em (4.1).

Como a companhia 2 ainda não possui instalações, também não tem custos enterrados, a função custo de produção é dada por,

$$C_2(q_2) = f + 3q_2 \quad (4.2)$$

Considere que a curva de demanda é dada por

$$P(Q) = 6 - Q, \quad \text{onde } Q = q_1 + q_2$$

Por conseguinte, tem-se a função lucro das duas empresas,

$$\pi_1(q_1, q_2) = \begin{cases} (6 - q_1 - q_2)q_1 - f - K_1 - 2q_1, & \text{se } q_1 \leq K_1 \\ (6 - q_1 - q_2)q_1 - f - 3q_1, & \text{caso contrário} \end{cases}$$

e

$$\pi_2(q_1, q_2) = (6 - q_1 - q_2)q_2 - f - 3q_2$$

4.1. O custo fixo de produção é nulo.

Por um problema didático, primeiramente, analisa-se o caso em que f é zero.

Assim sendo, para a determinação das funções de reação, necessita-se das maximizações de lucro de cada um dos agentes.

Para a firma 1, vem:

Gráfico 4.2.

(i) Caso em que existe capacidade ociosa

$$\begin{aligned} & \max_{q_1} (4 - q_1 - q_2)q_1 - K_1 \\ \Rightarrow \bar{R}_1(q_2) &= \frac{4 - q_2}{2} \quad , \quad \text{para } q_1 \leq K_1 \end{aligned}$$

(ii) Caso em que as instalações são amplamente utilizadas

$$\begin{aligned} & \max_{q_1} (3 - q_1 - q_2)q_1 \\ \Rightarrow \bar{R}_1(q_2) &= \frac{3 - q_2}{2} \quad , \quad \text{para } q_1 > K_1 \end{aligned}$$

que podem ser melhor visualizados no gráfico 4.2

Associada à empresa 2 obtém-se,

$$\begin{aligned} & \max (3 - q_1 - q_2)q_2 \\ \Rightarrow \bar{\bar{R}}_2(q_1) &= \frac{3 - q_1}{2} \end{aligned}$$

Gráfico 4.3.a.

Como se vê, a função de reação da firma 1 depende de sua escolha do nível de capacidade instalada, K_1 . Dessa forma, para um dado K_1 , tem-se um equilíbrio de Cournot de duopólio na interseção das duas curvas de reação. Assim, a firma estabelecida procura um nível de capacidade instalada que coloque em uma melhor posição ante a concorrência.

Os gráficos 4.3.a e b ilustram situações de capacidade instalada limite.

No gráfico 4.3.a, o 1º empresário não possui instalações antes da entrada da firma 2. A indústria é análoga à descrita na seção 2, com a diferença que na presente seção nenhuma das empresas goza do privilégio de ser a primeira a “jogar.” As quantidades produzidas em equilíbrio (de Cournot) são $(q_1, q_2) = (1, 1)$.

O gráfico 4.3.b apresenta o caso em que K_1 é igual a $\frac{5}{3}$, onde

Gráfico 4.3.b.

o equilíbrio ocorre em $(q_1, q_2) = (\frac{5}{3}, \frac{2}{3})$. Para capacidade instalada acima de $\frac{5}{3}$ o equilíbrio de mercado é $(q_1, q_2) = (\frac{5}{3}, \frac{2}{3})$, significando que o valor de K_1 que exceder $\frac{5}{3}$ fica ocioso e não tem qualquer valor estratégico na determinação do equilíbrio de quantidades. Assim sendo, níveis de K_1 acima de $\frac{5}{3}$ não são ameaças críveis de retenção à entrada. O que contraria a argumentação de Spence (1977), que afirma que a capacidade ociosa tem um importante valor estratégico como determinante das quantidades de equilíbrio.

Por conseguinte, para cada valor de $K_1 \in [1, \frac{5}{3}]$ tem-se como interseção das curvas de reação um ponto do segmento de reta $q_2 = \frac{3-q_1}{2}$ para $q_1 \in [1, \frac{5}{3}]$ (ver gráfico 4.4). Assim, o equilíbrio de Cournot da indústria dependerá do investimento em instalações por parte da pioneira. Como o 1º empresário maximiza seu retorno, o valor de K_1 é determinado de forma a que a firma 1 esteja numa

Gráfico 4.4.

curva de maior iso-lucro, o gráfico 4.5 ilustra o problema. Como se pode observar, o ponto de lucro máximo é o equilíbrio de Stackelberg, com a pioneira como líder. O equilíbrio de Stakelberg deste mercado é o mesmo do encontrado no modelo da seção 2,⁶ $(q_1, q_2) = (\frac{3}{4}, \frac{3}{4})$.

4.2. O custo fixo de produção é positivo.

Até aqui, discutiu-se o equilíbrio no caso em que duas firmas operariam no mercado. A partir deste ponto, considera-se a possibilidade da entrante não ingressar na indústria, isto é, o lucro da potencial concorrente pode ser negativo caso decida atuar no mercado.

Proposição 4.1: Os equilíbrios em quantidades de Cournot são dados pelo quadro abaixo.

⁶Observe que neste caso — contrariando o do ocorrido no modelo da seção 2 — O comprometimento em produzir uma quantidade q_1 é crível, já que a capacidade instalada representa um investimento irreversível.

Gráfico 4.5.

Tabela 2.

	$(q_1,$	Intervalo de f
Acomodação à entrada	$\left(\frac{3}{2}, \frac{3}{4}\right)$	$\left[0, \frac{4}{9}\right)$
Impedimento à entrada	$(3 - 2\sqrt{f}, 0)$	$\left[\frac{4}{9}, \frac{9}{16}\right]$
Bloqueio à entrada	$\left(\frac{3}{2}, 0\right)$	$\left(\frac{9}{16}, 1\right)$
Sem vantagens para o pioneirismo	$\left(\frac{3}{2}, 0\right)$ ou $\left(0, \frac{3}{2}\right)$	$\left[1, \frac{9}{4}\right]$
Não existe indústria	$(0, 0)$	$\left(\frac{9}{4}, \infty\right)$

Prova: (Vide Apêndice)

□

Em suma, como a introdução dos custos enterrados, cria-se condições para que o comprometimento na quantidade a ser produ-

zida, pela pioneira no período derradeiro, seja confiável; não deixando dúvidas quanto ao cumprimento da fabricação do montante da mercadoria inicialmente estipulado pela firma precursora. O que equivale a dizer, no jargão de teoria dos jogos, que os equilíbrios encontrados em Dixit (1980) são perfeitos em subjogos.

A conjectura de Bain, Sylos e Modigliani sobre política de preços-limite — ou equivalentemente, a estratégia de impedimento à entrada — é definitivamente confirmada.

5. A Capacidade ociosa.

A estrutura do modelo anterior mostra como a capacidade instalada, efetivamente utilizada, tem um papel importante na retenção à entrada. Embora, o fato da fábrica já estar montada represente um possível inibidor de concorrência, a capacidade ociosa, de acordo com Dixit (1980), é sinal de total desperdício, contrariando o resultado encontrado em Spence (1977).

O que se observa na prática são firmas com parques industriais enormes e, algumas vezes, subutilizados. Como justificar que a pequena utilização das instalações representa um comportamento racional dos empresários? Os modelos discutidos até aqui, não conseguem responder a esta questão.

Nesta seção, argumenta-se — fundamentado no trabalho de Bulow, Geanakoplos e Klemperer (1985b) — o valor estratégico da capacidade ociosa para uma empresa.

Considere que uma indústria seja formada por duas empresas. A firma 1 já estabelecida e a firma 2 interessada em estabelecer-se. De forma análoga ao modelo da seção 4, a companhia 1 decide quanto investir em instalações (custo enterrado), K_1 . Quando existe capacidade instalada, a função custo de produção é $C_1(q_1) = f + K_1 + 2q_1$, com custo marginal constante e igual a 2. Já quando as instalações estão sendo plenamente (ou sobre) utilizadas o custo total passa a ser $C_1(q_1) = f + 3q_1$, com custo marginal 3.

A diferença básica entre o modelo da seção anterior e o do presente diz respeito a forma funcional da função de demanda pela mercadoria. Considera-se aqui a elasticidade da demanda constante e igual a 2, ou seja, $P(Q) = 5Q^{-1/2}$.

Imagine que o custo fixo de produção, f , é igual a $\frac{3}{20}$. Caso não haja então capacidade instalada antes do possível ingresso da

empresa 2 , o equilíbrio em quantidades de Cournot é dado por:

$$\max_{q_1} 5q_1(q_1 + q_2)^{-1/2} - 3q_1 - \frac{3}{20}$$

e

$$\max_{q_2} 5q_2(q_1 + q_2)^{-1/2} - 3q_2 - \frac{3}{20}$$

Portanto,

$$(q_1^c, q_2^c) = \left(\frac{25}{32}, \frac{25}{32}\right)$$

$$p^c = 4$$

e

$$(\pi_1^c, \pi_2^c) = \frac{101}{160}$$

Suponha, agora, que a capacidade instalada pelo 1º empresário seja tal que torne o custo marginal de produção igual a 2; logo $K_1 \geq q_1$. O equilíbrio em quantidades de Cournot torna-se,

$$\max_{q_1} 5q_1(q_1 + q_2)^{-1/2} - K_1 - 2q_1 - \frac{3}{20}$$

e

$$\max_{q_2} 5q_2(q_1 + q_2)^{-1/2} - 3q_2 - \frac{3}{20}$$

que tem como condição de 1ª ordem

$$5(q_1 + q_2)^{-1/2} - \frac{5}{2}(q_1 + q_2)^{-3/2}q_1 - 2 = 0 \quad (5.1)$$

$$5(q_1 + q_2)^{-1/2} - \frac{5}{2}(q_1 + q_2)^{-3/2}q_2 - 3 = 0 \quad (5.2)$$

Somando (5.1) e (5.2) vem:

$$10(q_1 + q_2)^{-1/2} - \frac{5}{2}(q_1 + q_2)^{-1/2} - 5 = 0$$

Logo,

$$q_1 + q_2 = \frac{9}{4}$$

levando em (5.1) e em (5.2) tem-se:

$$(q_1^s, q_2^s) = \left(\frac{9}{5}, \frac{9}{20}\right)$$

e, por conseguinte, o lucro do 2º empresário, caso entrasse, seria nulo, $\pi_2 = 0$.

Assim, o ganho do 1º empresário quando existe um investimento pequeno em instalações ($K_1 < q_1 = \frac{25}{32}$) é $\pi_1 = \frac{101}{160}$. E ainda, quando a capacidade instalada na firma 1 é maior ou igual a $\frac{9}{5}$, o ingresso para o empresário 2 torna-se pouco atraente, $\pi_2 \leq 0$.

Resta determinar qual seria a produção ótima para a companhia 1, caso K_1 fosse igual a $\frac{9}{5}$. Logo,

$$\max 5(q_1)^{-1/2}q_1 - \frac{9}{5} - 2q_1 - \frac{3}{20}$$

$$q_1^m = \frac{25}{16}, \quad \text{então} \quad \pi_1^m = \frac{47}{40} > \frac{101}{160} \pi_1^c$$

Como se pode observar, o 1º empresário vê-se obrigado a trabalhar com uma capacidade ociosa de $\frac{9}{5} - \frac{25}{16} = \frac{19}{80}$, para impedir a entrada de novas firmas. Este exemplo simples ilustra, de forma clara, uma situação onde instalações subutilizadas têm um papel importante como barreira à entrada. O gráfico 5.1 ilustra o problema.

O intercepto da curva de reação $R_1(\cdot)$ e do eixo q_1 representa, dada a curva de custo marginal, a produção de monopólio. Por conseguinte, quando a função de reação da firma estabelecida tiver inclinação positiva, $R'_1(q_2) > 0$, o equilíbrio de Nash do modelo (a interseção das duas curvas de reação) se verifica com um valor de q_1 superior ao efetivamente encontrado no caso de monopólio. Tendo em vista que o lucro do monopólio é maior do que o de Cournot⁷, o 1º

⁷Se para 1º empresário fosse mais vantajoso obter o retorno de Cournot, o proprietário da firma estabelecida possuiria duas companhias agindo como duopolista de Cournot ao invés de uma única empresa monopolista.

Gráfico 5.1.
As curvas são dadas por:

$$\bar{R}_1: 5(q_1 + q_2)^{-1/2} - \frac{5}{2}(q_1 + q_2)^{-3/2}q_1 - 3 = 0$$

$$\bar{\bar{R}}_1: 5(q_1 + q_2)^{-1/2} - \frac{5}{2}(q_1 + q_2)^{-1/2}q_1 - 2 = 0$$

$$R_2: 5(q_1 + q_2)^{-1/2} - \frac{5}{2}(q_1 + q_2)^{-3/2}q_1 - 3 = 0$$

empresário preferiria fabricar o montante de monopólio. No entanto, quando a empresa estabelecida decide produzir a quantidade de monopólio, a potencial entrante vê-se tentada a engajar-se na indústria. A alternativa que a pioneira teria para impedir o aliciamento da potencial ingressante seria ameaças factíveis de implementação. Um bom exemplo encontra-se na estrutura de indústria descrita acima. Imagine que a companhia 1 invista de forma a ter $\frac{9}{5}$ em instalações, isto levaria a não entrada da empresa 2 ($\pi_2(\frac{9}{5}, q_2) \leq 0$) e, consequentemente, a adoção de políticas de produção exclusiva por parte do 1º empresário. A capacidade ociosa de $\frac{19}{80}$, neste contexto funciona como uma ameaça crível da pioneira, de forma que, se a firma 2 entrar, a resposta ótima da companhia 1 seria produzir $\frac{9}{5}$, o que, como visto, inviabilizaria o acesso da empresa 2.

Observe, com a ajuda do gráfico 5.1, que, quando a produção da firma 2 é pequena, isto é, quando o ponto de equilíbrio das quantidades fabricadas pelas empresas se encontra próximo ao eixo das abcissas, um crescimento na oferta da mercadoria por parte da firma 2 leva, como resposta do 1º empresário, a um aumento da produção da companhia 1. O que contrariaria o resultado apresentado na seção anterior. Em Dixit (1980), qualquer aumento na produção da firma 2 induz a uma queda na quantidade fabricada pelo 1º empresário.

6. Substitutos estratégicos e complementares estratégicos.

Após a apresentação dos modelos de Dixit (1980) e Bulow, Geanakoplos e Klemperer (1985b), uma questão deve ser melhor entendida: o que leva a capacidade ociosa a transformar-se de puro desperdício, Dixit (1980), em uma variável de enorme valor estratégico, Bulow, Geanakoplos e Klemperer (1985b)? A resposta a esta indagação esbarra na definição, devida a Bulow, Geanakoplos e Klemperer (1985a), de substitutos estratégicos e complementares estratégicos.

De acordo com Bulow, Geanakoplos e Klemperer, um bem y_1 é dito substituto estratégico de y_2 se $\frac{\partial^2 \pi_1}{\partial y_1 \partial y_2} < 0$, e ainda, y_1 é considerado complementar estratégico de y_2 quando $\frac{\partial^2 \pi_1}{\partial y_1 \partial y_2} > 0$.

A terminologia substituto e complementar estratégico vem da analogia existente entre suas definições e as de bens substitutos e complementares. Como se sabe, bens substitutos (complementares) são aqueles em que o lucro da firma i diminui (aumenta) com o crescimento de y_j . Por outro lado, como definido acima, os produtos substitutos (complementares) estratégicos são caracterizados pelo fato do lucro marginal — e não o lucro simples — da empresa i decrescer (crescer) com a elevação do valor de y_j .

Resta mostrar a ligação existente entre a definição de Bullock, Geanakoplos e Klemperer e a existência ou não de capacidade ociosa.

Primeiramente, observa-se que, o equilíbrio de Nash, (q_1^*, q_2^*) , satisfaz a condição de maximização de lucro,

$$\frac{\partial \pi_1}{\partial q_1}(q_1^*, q_2^*) = 0$$

e

$$\frac{\partial^2 \pi_1}{\partial q_1^2}(q_1^*, q_2^*) < 0^8$$

Tendo em vista que, a estratégia ótima para 1º empresário é $R_1(q_2)$, a condição de 1ª ordem do problema de otimização, também pode ser escrita da forma:

$$\frac{\partial \pi_1(R_1(q_2), q_2)}{\partial q_1} = 0 \quad (6.1)$$

$$\frac{\partial^2 \pi_1(R_1(q_2), q_2)}{\partial q_1^2} < 0^9 \quad (6.2)$$

Diferenciando a equação (6.1), obtém-se:

$$R'_1(q_2) = - \frac{\partial^2 \pi_1(R_1(q_2), q_2)}{\partial q_1 \partial q_2} \left[\frac{\partial^2 \pi_1(R_1(q_2), q_2)}{\partial q_1^2} \right]^{-1} \quad (6.3)$$

De (6.2) e (6.3), tem-se:

⁸ Considere que a função lucro é estritamente côncava em sua variável de decisão,

q_1

⁹ $q_1 = R_1(q_2)$ é único da hipótese de estrita concavidade.

$$\text{Sinal}[R'_1(q_2)] = \text{sinal} \left[\frac{\partial^2 \pi_1}{\partial q_1 \partial q_2} (R_1(q_2), q_1) \right]$$

Portanto, quando o bem é substituto (complementar) estratégico, a curva de reação tem inclinação negativa (positiva).

Para finalizar, recorre-se aos modelos apresentados nas seções 4 e 5. No modo de ver de Dixit (1980), as curvas de reação são negativamente inclinadas, fazendo com que as instalações subutilizadas sejam sinônimo de desperdício. Por outro lado, Bulow, Geanakoplos e Klemperer, conhecendo as limitações inerentes à hipótese de bens substitutos estratégicos adotada por Dixit, constróem um contra-exemplo — com complementaridade estratégica das mercadorias no equilíbrio — onde a ociosidade da capacidade é ótimo estrategema como barreira à entrada.

7. Conclusão.

Durante todo o trabalho, foram discutidos modelos em que a tecnologia de produção era de livre acesso e de domínio público. Com isso, procurou-se destacar as vantagens inerentes ao fato de uma firma ser a precursora em uma indústria.

Com a ajuda de um modelo de expectativas racionais simples de dois períodos, alguns importantes resultados foram encontrados. Vale mencionar os principais:

- (i) A introdução do custo enterrado, através de investimentos em instalações pela firma pioneira, garante à empresa precursora a possibilidade de trabalhar com lucro positivo.
- (ii) A conjectura de Bain, Sylos-Labini e Modigliani é validada. Em algumas ocasiões, a política de preços-limite é a melhor estratégia de um monopolista.
- (iii) Dependendo da função de custos da indústria, a capacidade ociosa pode representar total desperdício de capital como, por outro lado, pode ser uma variável de grande valor estratégico.

Em suma, o simples fato de um empresário ter sido o primeiro a operar na indústria garante-lhe um lucro de longo-prazo acima do de competição.

Referências

Bain, J. *Barriers to New Competition*, Cambridge, Mass. Harvard

- University Press*. 1956.
- Baumol, W., Panzar, J. e Willig, R. *Contestable Markets and the Theory of Industry Structure*. New York, Hancourt Brace Jovanovich, 1982.
- Bullow, J., Geanakoplos, J. e Klemperer, P. Multimarket Oligopoly: Strategic Substitutes and Complements. *Journal of Political Economy*, **93**:488-511, 1985a.
- Bullow, J., Geanakoplos, J. e Klemperer, P. Holding Idle Capacity to Deter Entry. *Economic Journal*, **95**:178-182, 1985b.
- Dixit, A. A Model of Duopoly Suggesting a Theory of Entry Barriers. *Bell Journal of Economics*, **10**:20-32, 1979.
- Dixit, A. The Role of Investment in Entry Deterrence. *Economic Journal*, **90**:95-106, 1980.
- Gilbert, R. *Mobility Barriers and the Value of Incumbency*, *Handbook of Industrial Organization*, Vol. 1, cap. 8, ed. R. Schmalensee e R. Willig. Amsterdam, North-Holland, 1989.
- Modigliani, F. New Developments on the Oligopoly Front. *Journal of Political Economy*, **66**:215-232, 1958.
- Shapiro, C. *Theories of Oligopoly Behavior*, *Handbook of Industrial Organization*, vol. 1, cap. 6, ed. R. Schmalensee e R. Willig. Amsterdam, North-Holland, 1989.
- Spence, A.M. Entry Capacity, Investment and Oligopolistic Pricing. *Bell Journal of Economics*, **8**:534-544, 1977.
- Stigler, G. *The Organization of Industry*, Homewood, Ill. Irwin. 1968.
- Sylos-Labini, P. *Oligopoly and Technical Progress*, Cambridge, Mass.: *Harvard University Press*. 1962.
- Tirole, J. *The Theory of Industrial Organization*, Cambridge, Mass.: *The MIT Press*. 1989.

APÊNDICE

Seção 2.

Prova da Proposição 2.1: A acomodação à entrada ocorre quando é mais rentável para a firma 1 permitir o ingresso da companhia 2.

Sabe-se que no equilíbrio de Stackelberg, a empresa 2 maximiza seu lucro dada a decisão de produção da companhia 1,

$$\max_{q_2} q_2 (3 - q_1 - q_2) - f$$

da condição de 1ª ordem, vem:

$$q_2 = \frac{3 - q_1}{2}$$

Enquanto que a firma 1 otimiza seu retorno sujeito a estratégia de produção adotada pela empresa 2,

$$\max_{q_1} (3 - q_1 - q_2)q_2 - f = \max_{q_1} [1 - q_1 - \frac{1 - q_1}{2}]q_1 - f$$

Resolvendo o problema de otimização, tem-se:

$$(q_1^{sa}, q_2^{sa}) = (\frac{3}{2}, \frac{3}{4}).$$

Resta saber para que valores de f o equilíbrio $(\frac{3}{2}, \frac{3}{4})$ prevalece.

Quando (q_1, q_2) é igual a $(\frac{3}{2}, \frac{3}{4})$, o ganho da empresa 1 é $\pi_1(\frac{3}{2}, \frac{3}{4}) = \frac{9}{8} - f$.

Mas, devido ao custo fixo, existem quantidades de q_1 que demonstrariam a empresa 2 da idéia de engajamento na indústria. Entretanto, este valor de q_1 , mesmo com q_2 sendo nulo, pode não ser atrativo para o 1º empresário. Desta feita, deve-se calcular o valor máximo de q_1 que induziria a companhia 1 a eliminar a possibilidade de entrada. Quando q_2 é nulo, o valor de q_1 que satisfaz à $\pi_1(q_1, 0) = \frac{9}{8} - f$ é $q_1' = \frac{3}{4}[2 + \sqrt{2}]$. A firma 1 só se dispõe-se a barrar à entrada de novas

empresas se, para fazê-lo, não for necessário produzir uma quantidade q_1 acima de q'_1 , já que, $\pi_1(q_1, 0) < \pi_1(\frac{3}{2}, \frac{3}{4})$ para $q_1 > q'_1 = \frac{3}{4}[2 + \sqrt{2}]$.

Como se pode observar, a realização de f a partir da qual a firma 2 não tem interesse de entrar e a empresa 1 prefere impedir à entrada é tal que:

$$\pi_2(\frac{3}{4}[2 + \sqrt{2}], 0) = 0$$

ou seja,

$$f = \frac{9}{64}[2 - \sqrt{2}]^2$$

Portanto, para $f < \frac{9}{64}[2 - \sqrt{2}]^2$ a firma estabelecida prefere aceitar uma nova companhia agindo na indústria, e a produção de equilíbrio no setor é $(q_1^{sa}, q_2^{sa}) = (\frac{3}{2}, \frac{3}{4})$. $\square$

Prova da Proposição 2.2: O bloqueio à entrada é observado quando a firma já instalada pode produzir a quantidade de monopólio sem estimular entrada.

A produção de monopólio é determinada através da maximização de lucro da companhia 1.

$$\max_{q_1} [3 - q_1]q_1 - f$$

o que acarreta $q_1 = \frac{3}{2}$.¹⁰

Para que a melhor resposta da potencial entrante seja o não ingresso, o lucro da mesma, no caso de engajamento na indústria, deve ser negativo. Dessa forma, verifica-se que para qualquer valor f maior que, $\frac{9}{16}$, a função lucro $\pi_1(\frac{3}{2}, q_2)$ é menor que zero.

Assim, se $f > \frac{9}{16}$, a firma 2 entra no mercado, e a pioneira pode cotar o preço de monopólio sem ser importunada. Observe que, para $f > \frac{9}{4}$ o retorno da empresa 1 torna-se negativo. Como se vê, o

¹⁰A quantidade produzida pela firma 1 no caso de monopólio é a mesma da produzida no caso de acomodação à entrada, devido à particularidade das funções consideradas.

bloqueio à entrada, $(q_1^{sb}, q_2^{sb}) = (\frac{3}{2}, 0)$, ocorrerá quando $f \in (\frac{9}{16}, \frac{9}{4}]$
 $\square$

Prova da Proposição 2.3: O impedimento à entrada resulta de uma política de produção, por parte da empresa instalada, que torna inviável o engajamento de uma nova firma no setor.

Isto posto, observa-se, da proposição 2.1, que $\pi_1(q_1, 0) \geq \pi_1(\frac{3}{2}, \frac{3}{4})$ para $q_1 \in [\frac{3}{2}, \frac{3}{4}[2 + \sqrt{2}]]$ e que a função $\pi_1(q_1, 0)$ é estritamente decrescente no primeiro argumento para $q_1 \in (\frac{3}{2}, 3)$. Sabe-se ainda, das proposições anteriores, que os valores de custo fixo que criam condições para impedir à entrada são $f \in [\frac{9}{64}[2 - \sqrt{2}]^2, \frac{9}{16}]$. Dessa forma, a firma 1 escolherá um valor $\max_{q_2}(3 - q_1 - q_2)q_2 - f$ igual a zero.

Assim, a função de reação ótima da companhia 2 é $R_2(q_1) = \frac{3 - q_1}{2}$. E o 1º empresário produzirá uma quantidade de q_1 , de forma a que $[3 - q_1 - [\frac{3 - q_1}{2}]]\frac{3 - q_1}{2} = f$, ou seja, $q_1^{si} = 3 - 2\sqrt{f}$.

Desta feita, a estratégia de impedimento à entrada é utilizada pela pioneira quando $f \in [\frac{9}{64}[2 - \sqrt{2}]^2, \frac{9}{16}]$, e o equilíbrio ocorre no ponto $(q_1^{si}, q_2^{si}) = (3 - 2\sqrt{f}, 0)$. $\square$

Seção 4.

Prova da Proposição 4.1: Para um melhor entendimento da determinação do(s) equilíbrio(s), analisam-se três situações:

(i) $\pi_2(1, 1) < 0$, $f > 1$

Para os valores do custo fixo maiores do que 1 os equilíbrios são análogos aos ilustrados pelo gráfico 2.1. O pioneirismo não propicia à firma 1 nenhuma vantagem sobre a empresa 2, como discutido pela equação 2.1.

Logo,

$$(q_1, q_2) = \begin{cases} (\frac{3}{2}, 0) \text{ ou } (0, \frac{3}{2}), & \text{se } 1 < f \leq \frac{9}{4} \\ (0, 0), & \text{se } f > \frac{9}{4} \end{cases}$$

$$(ii) \pi_2(\frac{5}{3}, \frac{2}{3}) > 0, f < \frac{4}{9}$$

Neste caso, as duas empresas fabricam o bem e o equilíbrio é o de Stackelberg, onde a companhia 1 é a líder, como discutido anteriormente (ver gráfico 4.5).

Dessa maneira,

$$(q_1, q_2) = (\frac{3}{2}, \frac{3}{4}), \quad \text{para } f < \frac{4}{9}$$

$$(iii) \pi_2(1, 1) > 0 > \pi_2(\frac{5}{3}, \frac{2}{3}), \quad \frac{4}{9} < f < 1.$$

Imagine que f seja igual a $\frac{4}{9}$ e a empresa 1 produza $\frac{5}{3}$, então a firma 2 ficaria indiferente entre nada produzir e fabricar sua quantidade ótima de entrada, $\frac{2}{3}$,

$$\pi_2(\frac{5}{3}, \frac{2}{3}) = \pi_3(\frac{5}{3}, 0), \quad \text{se } f = \frac{4}{9}.$$

O ganho da companhia 1, no caso do par de equilíbrio $(q_1, q_2) = (\frac{5}{3}, 0)$, é $\pi_1(\frac{5}{3}, 0) = \frac{16}{3}$ para $f = \frac{4}{9}$.

Não obstante, se a pioneira fabricar a quantidade de Stackelberg, $q_1 = \frac{3}{2}$, a entrante responde com $q_2 = \frac{3}{4}$. Como $\pi_1(\frac{5}{3}, 0) = \frac{16}{9}$ é maior que $\pi_1(\frac{3}{2}, \frac{3}{4}) = \frac{49}{72}$ a companhia 1 prefere impedir à entrada com q_1 igual a $\frac{5}{3}$.

Além do mais, como $\pi_1(q_1, 0)$ com $q_1 \in (\frac{3}{2}, \frac{5}{3})$ é decrescente no primeiro argumento da função, o 1º empresário decide produzir ao nível de q_1 mínimo, tal que não permita a entrada da concorrente, quando $q_1 \in (\frac{3}{2}, \frac{5}{3})$. Assim, os valores de q_1 são tais que tornam o ganho da companhia 2 nulo,

$$\begin{aligned} \frac{3-q_1}{2}(3-q_1-\frac{3-q_1}{2})-f &= 0 \\ \Rightarrow q_1 &= 3-2\sqrt{f}, \quad \text{para } f \in (\frac{4}{9}, \frac{9}{16}) \end{aligned}$$

Quando f é maior que $\frac{9}{16}$, a pioneira bloqueia à entrada produzindo o montante de monopólio.

Logo,

$$(q_1, q_2) = (3 - 2\sqrt{f}, 0), \quad \text{para } f \in [\frac{4}{9}, \frac{9}{16}]$$

$$(q_1, q_2) = (\frac{3}{2}, 0), \quad \text{para } f \in (\frac{9}{16}, 1)$$

Assim, tem-se bloqueio à entrada $(q_1, q_2) = (\frac{3}{4}, 0)$, $f \in (\frac{9}{16}, 1)$, impedimento à entrada $(q_1, q_2) = (3 - 2\sqrt{f}, 0)$ $f \in [\frac{4}{9}, \frac{9}{16}]$ e acomodação à entrada $(q_1, q_2) = (\frac{3}{2}, \frac{3}{4})$, $f \in [0, \frac{4}{9})$. □