Lauro Henrique Amaral Botelho

A Small Inconsistency in Salop and Stiglitz 1977: an alternative model introducing lost consumers

Dissertação apresentada ao Centro de Desenvolvimento e Planejamento Regional da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Economia.
Orientador: Prof. Dr. Rodrigo Jardim Raad

Belo Horizonte
2018

SUMARIO

RESUMO

O artigo de Salop e Stiglitz 1977 “Bargains and Ripoffs: A Model of Monopolistically Competitive Price Dispersion” apresenta duas “hipóteses” auto excludentes. A presença desse problema leva a resultados que não deveriam ocorrer, principalmente em seu lema 4. Assumiremos que ambas “hipóteses” sejam verdadeiras, não simultaneamente, e exporemos os dois modelos resultantes.

Palavras-chave: consumidores perdidos; modelo com informação completa; modelo com informação faltante.

ABSTRACT

Salop and Stiglitz's 1977 paper "Bargains and Ripoffs: A Model of Monopolistically Competitive Price Dispersion" presents two self-excluding "hypotheses." The presence of this problem leads to results that should not occur, especially in its lemma 4. We will assume that both "hypotheses" are true, not simultaneously, and expose the two resulting models.

Keywords: Lost Consumers; Full Information Model; Missing Information Model.

1. INTRODUÇÃO

O artigo de Salop & Stiglitz 1977 entitulado “Bargains and ripoffs: A model of monopolistically competitive price dispersion” possui milhares de citações e, até os dias de hoje, ainda permanece nas referências de diversos artigos que procuram discutir sobre o tema. É um clássico desde de sua publicação. O tema “bargains and ripoffs” que se traduz vulgarmente como pechincha e enganação é muito interessante pois mostra como um mesmo produto, ou segundo Rosato 2016 produtos substitutos, pode(m) ser vendido(s) a preços distintos. Ao preço mais baixo seria a barganha e ao preço mais alto seria a enganação.

A dispersão de preços é outro tema bastante estudado e Varian 1980 resume bem as discussões sobre o tema e os diversos modelos que surgiram concomitantes com Salop & Stiglitz 1977.

Gabaix & Laibson 2006 abordam sobre consumidores míopes e supressão de informação em mercados competitivos e concluem que dois tipos de mercado irão coexistir.

Zhe Jim & Leslie 2003 discutem sobre a informação na qualidade dos produtos. No caso foi analisado a higiene dos restaurantes e uma intervenção estatal que obrigava os restaurantes a afixarem seu grau de higiene forçou os mesmos a investir e elevar seu nível de higiene. Ou seja, como não havia mais custo de pesquisa por parte dos consumidores, os estabelecimentos tiveram que investir em qualidade.

Ao se pensar no tema nos dias atuais, um economista deve pensar: será que este modelo de 1977 se aplica na internet? E, de fato, ele se aplica sim. A interligação entre modelos de vendas na internet e nas lojas convencionais foi estudada por Brynjolfsson & Smith 2000. Publicações mais recentes envolvendo a internet citam este artigo desde pesquisas por preço como Santos 2018, que tenta estimar o custo de pesquisa para consumidores heterogêneos na internet, até Bakos et al. 2014 que faz uma análise de cláusulas contratuais em produtos e serviços na rede (aqueles contratos que temos que aceitar para usar algo online, mas que, segundo os autores, poucos leem).

Em nosso trabalho iremos discutir sobre o modelo proposto por Salop & Stiglitz em 1977 fazendo uma crítica construtiva ao mesmo.

Inicialmente, na seção 2, mostraremos uma inconsistência entre duas “hipóteses” dos autores. Denominaremos dois modelos distintos, os quais irão conter, separadamente, as “hipóteses”.

Na seção 3 reescreveremos o modelo original como o mesmo deveria ter sido feito, ou seja, alterando-se uma das hipóteses. O modelo permanece quase idêntico ao original em relação aos lemas, os quais permanecem inalterados com exceção do lema 4.

Na seção 4 expomos nosso modelo que será jogado em um jogo simultâneo e sequencial ao mesmo tempo, em vários períodos, ou seja, será um equilíbrio perfeito em subjogos. O jogo precisa ser simultâneo para garantir que nenhuma firma possua vantagem posicional (agir primeiro, ou por último, pode ser melhor a depender do jogo, como no exemplo 9.A.A.1 de Mas-Colell 1995) e sequencial para podermos ter diferentes períodos. Apresentamos o conceito de consumidores perdidos e mostramos como estes interferem no mercado gerando lucro sustentável e um possível terceiro preço no equilíbrio.

Na seção 5 apresentamos alguns problemas que podem surgir. No modelo reconstruído de Salop & Stiglitz 1977 não existe solução quando tais problemas ocorrem. Em nosso modelo irá existir solução a um preço único intermediário.

Após apresentar os possíveis problemas, na seção 6 nós mostraremos a solução de três preços quando aqueles não existirem.

Na seção 7 apresentaremos os lemas de ambos os modelos, e depois faremos nossa conclusão cuja principal parte consiste na possível existência de um equilíbrio perfeito em subjogos onde o preço cobrado possa ser único e não necessariamente o preço de competição perfeita, mesmo com pessoas tendo um baixo custo (baixo, mas não zero) de pesquisa. Isso ocorre pois, para conquistar os consumidores com custo de informação baixo, uma empresa deve abaixar o preço em um valor maior que este custo; deste modo a empresa irá conquistar tais consumidores e produzir uma quantidade que maximize seu lucro àquele preço; todavia, este lucro deve ser comparado ao lucro caso a mesma venda uma menor quantidade a um preço mais elevado. O mercado terá um lucro positivo e incontestável (lucro sustentável) dado as hipóteses adicionais necessárias para manter este modelo, entre elas a restrição à saída de empresas do mercado.

A importância deste trabalho está em dois pontos: o primeiro é mostrar uma inconsistência que pode existir em outros trabalhos, uma vez que os autores Salop & Stiglitz não cometeriam tal engano se o mesmo não fosse quase imperceptível. A segunda importância é mostrar como seria um equilíbrio perfeito em subjogos para o problema apresentado, visto que o modelo da maneira como é apresentado é muito interessante. Alterando-se hipóteses econômicas que fazem surgir dois tipos de consumidores (e podemos pensar em um grande número de diferentes teorias, ou motivos, que permitiria isso), a parte matemática já estará pronta.

2. “HIPÓTESES” AUTO EXCLUDENTES

Este é um modelo em que a curva de custo médio é em formato de U. Não iremos alterar tal hipótese.

Os autores assumem que existe um grande número de consumidores. Como a curva de produção é em formato de U, a produção de cada firma não pode ser infinita. Deste modo, só resta ao número de firmas ser proporcionalmente grande para atender a demanda do mercado. Tal fato é utilizado na passagem da equação 23 para a 24.

$$\text{“ } u - p^* < \frac{n}{n-1} c_1 \qquad (23)$$

For $L \to \infty$, then $n \to \infty$ and we have:

$$u - p^* \gtrapprox c_1 \leq c_2 \qquad (24)\text{”}$$

Anterior a isso, em sua equação 7, os autores dizem que uma firma pode afetar a média de preços do mercado. Todavia, se fizermos o número de firmas tender ao infinito, isto não ocorre.

$$\text{“}\bar{p} = \frac{1}{n} p_j + \frac{1}{n} \sum_{i \neq j} p_i \qquad (7)\text{”}$$

Agora fazendo o limite de n tendendo ao infinito:

$$\lim_{n \to +\infty} \frac{p_j}{n} + \frac{1}{n} \sum_{i \neq j} p_i = \frac{1}{n} \sum_{i \neq j} p_i = \bar{p}$$

Ocorre que a equação 7 apresentada pelos autores não é uma hipótese. A hipótese que existe (que deve ser considerada) é apenas se um agente pode (ou não) afetar a média do mercado. Tal equação deveria ter passado pelo crivo da hipótese adotada, como fizemos, e se o fosse, os autores a teriam mudado. Dividiremos o problema em duas soluções distintas. Na primeira um agente não pode influenciar na média do mercado, na segunda pode. A equação 7, da maneira proposta por Salop & Stiglitz será utilizada no segundo modelo.

2.1 Modelo com Informação Faltante – MIM

São modelos que possuem a hipótese que nenhum agente (produtores e consumidores) sozinho pode influenciar o mercado. Deste modo, perde-se a informação de qualquer agente que queira desviar das estratégias adotadas por uma parcela significativa de agentes.

Hipótese base:

$$L \to \infty \; e \; N \to \infty$$

Esta hipótese pode não estar clara em um modelo, todavia, ela implica em algumas características de mais fácil observação que farão parte de um modelo MIM, por exemplo: lucro zero e livre entrada e saída de firmas.

2.2 Modelo com Informação Completa – FIM

São modelos nos quais vale a hipótese que qualquer agente (produtores e consumidores) é capaz de influenciar o mercado. Deste modo, nenhuma informação sobre qualquer agente é perdida.

Hipótese base:

Cada agente é significativo.

Esta hipótese pode ser de difícil identificação, todavia, ela implica em algumas características mais fáceis de serem observadas que farão parte de um modelo FIM, por exemplo: lucro sustentável e restrição à entrada ou saída de firmas.

3. Modelo com Informação Faltante – MIM

Será assumido para este modelo que nenhum agente sozinho pode influenciar no equilíbrio do mercado (na média). Apresentaremos a seguir as demais hipóteses do modelo.

3.1 Hipóteses

São L consumidores, neutros ao risco e racionais. Eles pretendem comprar uma, e somente uma, unidade de um produto desde que seu preço não seja maior que seu preço de reserva, conhecido pelas firmas. Este preço de reserva será, então, o preço de monopólio.

Uma proporção α dos consumidores possui custo de informação c_1 e o restante possui custo de informação c_2.

Todas as firmas apresentam a mesma curva de custo médio em formato de U, e será denominada A.

Firmas entrarão no mercado enquanto este possuir lucro positivo.

Distribuição homogênea dos consumidores nas lojas.

Os consumidores desinformados vão às compras primeiro.

3.2 Modelo formal

Os consumidores, agindo de forma racional e neutros ao risco, irão pensar que se pesquisarem vão comprar pelo menor preço, embora isso possa não acontecer uma vez que as empresas possuem uma curva de custo médio em formato de U, e, portanto, possuem uma limitação na quantidade produzida para se ter o maior lucro. Caso não consigam comprar pelo menor preço, elas irão para a loja com o segundo menor preço e assim sucessivamente. Vamos assumir que não existe custo de translado para quem pagou o custo de pesquisa. (É possível alterar o modelo de pesquisa para se incluir a probabilidade de comprar pelo menor preço, todavia o resultado seria o mesmo visto que os consumidores agem em bando.)

Eles irão adotar uma estratégia S de pesquisar apenas se seu custo de pesquisa somado ao preço mínimo for menor que o preço médio:

$$S = \{s_1, \dots, s_L\} \tag{1}$$

Em que:

$$s_i = \begin{cases} 1 \; se \; c_i < \bar{p} - p_{min} \; \forall i = (1, \dots, L) \\ 0 \; se \; c_i \geq \bar{p} - p_{min} \; \forall i = (1, \dots, L) \end{cases} \quad (2)$$

Em que, se $s_i = 1$ significa que o consumidor i irá pesquisar, e $s_i = 0$ que não.

As firmas seguem uma estratégia de Stackleberg vis-à-vis consumidores. Sabendo da estratégia dos consumidores, utilizarão este fato para determinar o percentual de consumidores que, efetivamente, irão pesquisar preços:

$$\alpha^* = \begin{cases} 1 \; se \; c_1 \leq c_2 < \bar{p} - p_{min} & (3) \\ \alpha \; se \; c_1 < \bar{p} - p_{min} \leq c_2 & (4) \\ 0 \; se \; \bar{p} - p_{min} \leq c_1 \leq c_2 & (5) \end{cases}$$

Uma firma j calcula sua participação na média de preços e no preço mínimo da seguinte forma:

$$p_{min} = min\{p_j, p^{-j}\} \quad (6)$$

$$\bar{p} = \frac{1}{n} \sum_{i \neq j} p_i \quad (7)$$

Em que:

$$p^{-j} = \{p_1, \dots, p_{j-1}, p_{j+1}, \dots, p_n\} \quad (8)$$

As firmas adotam um comportamento de escolha de preço de “Nash” vis-à-vis outras firmas. Ou seja, elas tomam o preço de todas as outras firmas como dado quando escolhem seu preço para maximizar o lucro. Para uma firma j, temos:

$$\max_p \pi_j \left(p \middle| p^{-j}\right) \quad (9)$$

No equilíbrio, como ocorre entrada de firmas enquanto o lucro for positivo; deste modo, o lucro do mercado será zero:

$$\max_p \pi_j \left(\hat{p} \middle| \hat{p}^{-j}\right) = 0 \; \forall j = (1, \dots, n) \quad (10)$$

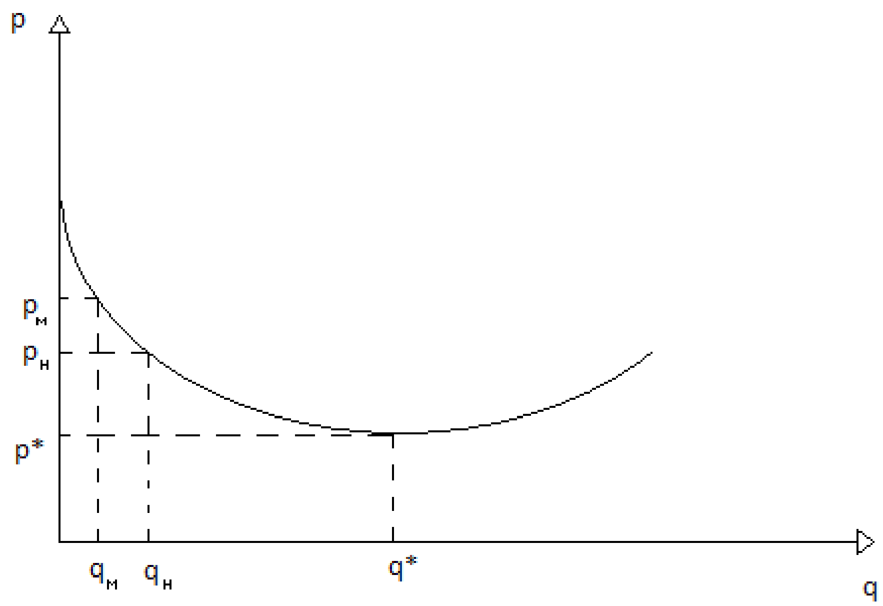
Esta condição diz que no equilíbrio o preço cobrado é igual ao custo médio.

Se uma proporção β das firmas cobrar preço baixo p_l no equilíbrio e o restante cobra preço alto p_h, a condição para que exista tal equilíbrio com dois preços é:

$$c_1 < (1 - \beta)(p_h - p_l) \leq c_2 \quad (11)$$

As firmas podem se dividir em até dois grupos, uma parte irá atender apenas os consumidores que decidirem não pesquisar e a outra parte irá atender todos os consumidores.

Figura 1: Curva de custo médio



Fonte: elaboração própria.

O grupo de firmas que cobrar preço alto terá sua demanda dada por “12”. O grupo de firmas que cobrar preço baixo terá sua demanda dada por “13”.

$$q_h = (1-\alpha)\frac{L}{N} \qquad 12$$

$$q_l = (1-\alpha)\frac{L}{N} + \frac{\alpha L}{\beta N} \qquad 13$$

Este é o modelo quando a equação “11” é respeitada. O preço alto será o preço de monopólio e o preço baixo será o preço de competição perfeita. As quantidades vendidas por cada firma serão os respectivos pontos sobre a curva de custo médio A. Salop & Stiglitz afirmam também que pode haver no máximo dois preços no equilíbrio, e que não pode haver equilíbrio a preço único no intervalo aberto (p^*, p_M). Mostraremos que tais condições se mantêm.

4. Modelo com Informação Completa - FIM

O que aconteceria se um aumento no preço de uma firma de fato levasse ao aumento nos preços médios? Para que isso ocorra $\frac{\varepsilon}{N}$ (que é o efeito de um aumento ε nos preços por parte de uma firma no preço médio) deve ser significativo e não se pode utilizar limite tendendo ao infinito em nenhuma parte do modelo. Estamos falando de um modelo FIM.

Com esta nova hipótese, reconstruiremos o modelo. Todavia temos agora que pensar em tudo o que mudaria em relação ao modelo original. Um ponto de partida para se analisar as mudanças é um grupo de consumidores que a priori era desprezado.

4.1 – Hipóteses

São L consumidores, neutros ao risco e racionais. Eles pretendem comprar uma, e somente uma, unidade de um produto desde que seu preço não seja maior que seu preço de reserva, conhecido pelas firmas. Este preço de reserva será, então, o preço de monopólio.

Uma proporção α dos consumidores possui custo de informação c_1 e o restante possui custo de informação c_2.

Todas as firmas apresentam a mesma curva de custo médio em formato de U, e será denominada A.

Distribuição homogênea dos consumidores nas lojas.

Os consumidores desinformados vão às compras primeiro.

Será um jogo simultâneo e sequencial ao mesmo tempo. Ele é simultâneo para todas as firmas que estiverem no mercado e é sequencial para uma firma que deseje entrar no mercado. Caso exista um equilíbrio ele será um equilíbrio perfeito em subjogos, seguindo o livro do Mas Colell capítulos 8 e 9.

Existe restrição à saída de firmas. Uma possível firma entrante verificará qual será o novo equilíbrio do mercado (seu lucro) caso a mesma decida entrar. Se seu lucro for maior ou igual a zero, ela entrará no mercado.

Estão válidas todas as equações (de 1 à 13) com exceção da “7” e “10”. A equação “7” não é válida pois uma firma agora pode alterar a média, deve ser substituída pela 7b (abaixo). A equação “10” não é válida pois, como veremos na seção 4.4, haverá lucro sustentável.

$$\bar{p} = \frac{1}{n}p_j + \frac{1}{n}\sum_{i \neq j} p_i \tag{7b}$$

4.2- Os consumidores perdidos

Definição: consumidores perdidos são consumidores que não foram encaixados dentro do equilíbrio do mercado por falta de escala.

Vamos ver agora como uma parte desses consumidores perdidos se comportam no modelo.

Voltamos nossa atenção para consumidores que possuem informação completa, mas não existe firma para vender para eles pelo preço baixo, pois se as firmas que produzem ao preço baixo aumentarem sua produção para atendê-los elas teriam prejuízo.

De “12” e “13”:

$$q_h = (1-\alpha)\frac{L}{N} \tag{12}$$

$$q_l = (1-\alpha)\frac{L}{N} + \frac{\alpha L}{\beta N} \tag{13}$$

Agora faz-se:

$$q_l - q_h = \frac{\alpha L}{\beta N} \tag{14}$$

$$\beta N = \frac{\alpha L}{q_l - q_h} \tag{15}$$

Em que βN é o número de firmas que cobram preço baixo e é um número inteiro; αL , o número de consumidores informados, também é um número inteiro. A quantidade que cada firma vende depende da curva de custo médio em formato de U.

Agora tem-se dois números independentes e a divisão deles precisa ser um número inteiro.

O resto dessa divisão será diferente de zero com probabilidade alta.

Quando se faz uma divisão entre números, o resultado será um número inteiro mais um resto. Este resto pode variar de zero até o próprio divisor menos delta, em que delta é a menor unidade que aquela classe de número pode variar, no caso dos inteiros é um, no caso dos reais é zero (ou tão próximo de zero quanto se queira).

$$\frac{x}{y} = I + r$$

Em que I é a parte inteira e r é o resto.

$$r < y - \Delta$$

$$P(r = 0) = \frac{\Delta}{y}$$

Deste modo, quando se faz:

$$\beta N = \frac{\alpha L}{q_l - q_h}$$

Poderá haver um resto.

O resto desta divisão representa os consumidores com informação completa, mas que não existe firma para vender para eles a um preço baixo. Estes consumidores são menores que $q_l - q_h$. Menores que a quantidade vendida por uma firma que cobra preço baixo menos a quantidade vendida por uma firma que cobra preço alto.

Nomeando este resto de:

$$q_r < q_l - q_h \qquad 16$$

Este número será diferente de zero com uma probabilidade que depende da natureza de $q_l - q_h$. Se se considerar que a quantidade que cada firma vende é um número real (isto significa que a curva em U é uma função contínua), a probabilidade de $q_r = 0$ é zero. Se se considerar que uma firma pode vender apenas uma quantidade inteira, a probabilidade de $q_r = 0$ é $P(q_r = 0) \ = 1/(q_l - q_h)$.

Independente da hipótese sobre a curva de custo médio em U (se é continua ou não) q_r vai existir (vai ser diferente de zero) com uma probabilidade diferente de zero.

4.3- Preço alto em um modelo FIM

Suponha que:

$$q_r \neq 0 \qquad 17$$

O Mercado pode perceber esses consumidores. E algo importante sobre eles é que os mesmos possuem informação completa.

Suponha que exista um preço alto de equilíbrio diferente do preço de monopólio:

$$p_h = p^* + \frac{c_2}{1-\beta} \qquad 18$$

Uma firma que cobre preço alto deseja baixar seu preço em ε e deste modo conquistar todos estes consumidores. Como estes consumidores não são capazes de comprar pelo preço mínimo, por falta de escala nas firmas que cobram preço baixo, eles irão comprar pelo segundo menor preço. Outra firma que também cobrava preço alto deseja baixar seu preço em 2ε para conquistar estes consumidores e assim sucessivamente (3ε, 4ε ...) até que uma firma diminua seu preço em Δ chegando a um ponto de lucro zero (ou como veremos à frente, lucro sustentável). Um terceiro preço de equilíbrio surge, para satisfazer a demanda destes consumidores.

Como uma firma baixou seu preço em Δ, a média de preços abaixou em Δ/N. Todas as outras firmas que cobravam preço alto podem agora elevar seu preço por algum $\theta \leq \frac{\Delta}{N}$, ou uma firma desviante poderia sozinha elevar seu preço em até Δ (a desigualdade vem do fato de que o preço não pode ultrapassar o preço de reserva), e isso não ativaria o gatilho de pesquisa por parte dos consumidores com custo c_2 uma vez que o preço médio não mudou. Se isso acontecer, como $\frac{\Delta}{N} > 0$ todas elas passariam a ter lucro positivo, ou apenas a firma que desviou primeiro. A única maneira disso ser evitado é se o $p_h = preço\ de\ monopólio$, pois, dessa forma, não valeria a pena para uma firma elevar seu preço.

O lema 4 corrigido de Salop e Stiglitz 1977 funciona para o modelo FIM: o preço alto será o preço de reserva (ou preço de monopólio).

O lema 1 fica alterado para: Existirão até três preços no equilíbrio.

4.4- Sustentabilidade e lucro

Para se dar prosseguimento ao modelo FIM baseado em Salop e Stiglitz 1977 tem-se que relembrar o conceito de sustentabilidade e lembrar que o mercado não precisa ter necessariamente lucro zero, mas ele precisa ser sustentável.

Sustentabilidade:

No capítulo 8 do livro Theory of Industrial Organization de Jean Tirole, o autor discute esse tema. Baseado no mesmo, chegamos a uma definição que se adequa ao nosso problema.

Definição: Um mercado sustentável com N firmas homogêneas (tanto em tecnologia quanto em informação) é aquele que com N+1 apresenta prejuízo para todas.

Lucro:

Existe uma curva de tecnologia exógena A que representa o custo médio e possui formato U, tal que:

$$p = A(q) \qquad 19$$

$$q = A^{-1}(p) \qquad 20$$

A inversa é definida apenas para a parte decrescente, ou seja até o ponto (p*,q*).

Por formato em U entende-se que a curva é suave e é estritamente decrescente até seu mínimo e estritamente crescente após este.

Vamos considerar $\pi(p, q)$ o lucro de uma certa firma que cobra preço p e vende uma quantidade q, dado que os outros preços das outras firmas já estão no equilíbrio.

Em todo ponto da curva A o lucro é igual a zero, ou seja:

$$\pi\big(p, A^{-1}(p)\big) = \pi(A(q), q) = 0 \ \forall p, q \qquad 21$$

Deste modo, para que o lucro seja zero, devemos estar em um ponto (p,q) pertencente a A.

Em um modelo MIM, vale o pressuposto de lucro zero. Vai-se mostrar agora que no modelo FIM não vale.

Vamos considerar agora outro grupo de consumidores perdidos. Estes consumidores não possuem informação completa (compram aleatoriamente em alguma loja), todavia não é possível abrir uma nova loja para atendê-los pois isso faria o mercado todo auferir prejuízo.

De "12", temos que:

$$q_h = (1 - \alpha)\frac{L}{N}$$

Em que N, o número total de firmas, é um número inteiro. O número de pessoas que possuem custo c_2, (1- α)L, também é um número inteiro. A divisão destes números não será necessariamente $A^{-1}(p_h)$, isto pois $A^{-1}(p_h)$ é um número exógeno.

Se $q_h < A^{-1}(p_h)$, o mercado incorrerá em prejuízo e não será um equilíbrio. Firmas irão deixar o mercado, N diminui. Como N é inteiro, essa diminuição se dá em “saltos”, não necessariamente atingirá o ponto $q_h = A^{-1}(p_h)$.

Quando $q_h > A^{-1}(p_h)$, as firmas que vendem ao preço alto terão lucro positivo. Este lucro positivo não poderá ser contestado, pois o mesmo será sustentável (se uma firma a mais entrar no mercado, todas incorrerão em prejuízo).

Deste modo:

$$q_h > A^{-1}(p_h) \tag{22}$$

$$q_h = A^{-1}(p_h) + q_\pi \tag{23}$$

Em que:

$$q_\pi < \frac{A^{-1}(p_h)}{N} \tag{24}$$

O lucro das empresas que cobram preço alto será:

$$\pi(p_h, A^{-1}(p_h) + q_\pi) > 0 \tag{25}$$

Este será o lucro de todas as empresas neste mercado.

O preço baixo será baixo o suficiente para que o lucro seja o mesmo para todo o mercado. Todavia será maior que o preço de competição perfeita:

$$p_l > p^* \tag{26}$$

$$\pi(p_h, A^{-1}(p_h) + q_\pi) = \pi(p, q)\ \forall\ (p, q)\ no\ equilíbrio \tag{27}$$

$$\pi(p_l, q_l) = \left(p_l - A(q_l)\right) * q_l \tag{28}$$

A quantidade vendida ao preço baixo será maior ou igual que a quantidade em competição perfeita q^*, de modo que a derivada do lucro em relação a quantidade seja zero:

$$q_l \geq q^* \tag{29}$$

$$\frac{\partial \pi(p_l, q_l)}{\partial q} = 0 \tag{30}$$

Sabe-se que:

$$\frac{\partial \pi(p^*, q^*)}{\partial q} = 0 \quad 31$$

Pois:

$$\frac{\partial \pi(p^*, q^*)}{\partial q} = \frac{\partial\big((p - A(q)) * q\big)}{\partial q}\ no\ ponto[p = p^*, q = q^*] \quad 32$$

$$\frac{\partial\big((p - A(q)) * q\big)}{\partial q} = p - A(q) - q * A'(q) no\ ponto[p = p^*, q = q^*] \quad 33$$

Tem-se:

$$p^* - A(q^*) = 0\ pois\ estamos\ em\ cima\ da\ curva\ A \quad 34$$

$$A'(q^*) = 0\ pois\ é\ o\ mínimo\ da\ curva\ de\ custo \quad 35$$

$$\frac{\partial \pi(p^*, q^*)}{\partial q} = p^* - A(q^*) - q^* * A'(q^*) = 0 \quad 36$$

Deste modo:

$$\frac{\partial \pi(p_l, q^*)}{\partial q} = p - A(q) - q * A'(q)\ no\ ponto[p = p_l > p^*, q = q^*] \quad 37$$

Como:

$$p_l > p^* => \ p_l = p^* + \delta\ \ para\ algum\ \delta > 0 \quad 38$$

$$p_l - A(q^*) = p^* + \delta - A(q^*) = p^* - A(q^*) + \delta = \delta\ pois\ p^* - A(q^*) = 0 \quad 39$$

$$\frac{\partial \pi(p_l, q^*)}{\partial q} = \delta > 0 \quad 40$$

As firmas que cobram preço baixo produzirão **acima de q^***, na parte **crescente** da curva de custo médio.

Todas as firmas terão lucro positivo, e mesmo assim o mercado será sustentável.

O equilíbrio deste modelo será discutido na seção 6.

5. Problemas

5.1- Problemas em beta

O autor tomou por hipótese $0 < \beta < 1$, todavia β é endógeno, como se irá mostrar, e existem, sim, equilíbrios com β calculado maior ou igual a 1.

Tem-se, da equação “15”, que:

$$\beta N = \frac{\alpha L}{q_l - q_h}$$

$$N = \frac{\alpha L}{\beta (q_l - q_h)} \qquad 41$$

Substituindo em “12”:

$$q_h = (1 - \alpha)\frac{L}{N}$$

Tem-se:

$$q_h = (1 - \alpha)\frac{L}{\frac{\alpha L}{\beta (q_l - q_h)}} = \frac{(1-\alpha)\beta (q_l - q_h)}{\alpha} \qquad 42$$

$$\frac{q_h}{q_l - q_h} = \frac{(1-\alpha)}{\alpha}\,\beta \qquad 43$$

$$\beta = \frac{\frac{q_h}{q_l - q_h}}{\frac{(1-\alpha)}{\alpha}} \qquad 44$$

O valor de β é o percentual de firmas que cobram preço baixo. Este percentual deve ser menor ou igual a 100% (um). Todavia este número no modelo é calculado pela divisão de dois termos não correlacionados. O numerador depende da curva de tecnologia A que é dada (exógena) e o denominador depende de características populacionais, e também é dada (exógena). Deste modo não se pode garantir que a divisão destes dois números seja menor ou igual a um.

Se o β calculado pela equação acima for maior que 1 (um) haverá um problema de escala no modelo e qualquer possível firma que decida cobrar preço alto teria prejuízo. Assim sendo, não poderá haver dois preços no equilíbrio. Vai-se então discutir qual será o preço de equilíbrio caso $\frac{\frac{q_h}{q_l - q_h}}{\frac{(1-\alpha)}{\alpha}} > 1$ tanto para o modelo FIM quanto para o modelo MIM.

5.1.1 - Equilíbrio no modelo FIM

Suponha que, de alguma forma, tenha-se uma situação inicial com o preço de competição perfeita p*. Verificaremos se esta situação é um equilíbrio.

Se todas as firmas cobrarem p*, o preço médio também será p*. Uma firma pode, então, elevar seu preço em c_1; o preço médio ficaria então no intervalo $(p^*, p^* + c_1)$; quando preço médio está no intervalo $[p^*, p^* + c_1]$ não há pesquisa; dessa forma o desviante não perderia nenhum consumidor e teria lucro superior aos seus concorrentes. As outras empresas tomariam a mesma decisão, elevando seu preço para $p^* + c_1$, que seria o novo preço médio.

Com o novo preço médio e mínimo igual a $p^* + c_1$ se algum concorrente decidir baixar o preço para p*, o preço médio voltaria então para o intervalo $(p^*, p^* + c_1)$. Os consumidores do tipo 1 não pesquisariam, não os atraindo e, portanto, vendendo a mesma quantidade e seu lucro seria menor.

Com o preço médio e mínimo igual a $p^* + c_1$, um possível desviante poderia aumentar seu preço em c_1 novamente e isto não faria os consumidores do tipo 1 pesquisarem. Ele cobraria então $p^* + 2c_1$. As outras empresas seguiriam este comportamento e o novo preço de médio seria $p^* + 2c_1$. Este processo se repetirá até que se atinja o preço de reserva?

Não necessariamente. Em um possível equilíbrio deverá valer:

$$\pi\left(p_e, \frac{L}{N}\right) \geq \pi\left(p_e - \frac{N}{N-1}c_1, q_e)\right) \qquad 45$$

Em que:

$$q_e = argmax(\pi\left(p_e - \frac{N}{N-1}c_1, q\right) \qquad 46$$

O número inicial e mínimo de firmas deve ser:

$$N = int(\frac{L}{q^*}) \qquad 47$$

Em que int(x) é a parte inteira do número x.

Passo 1: O lucro ao preço de equilíbrio p_e em que cada firma vende a mesma quantidade $q = \frac{L}{N}$ deve ser maior ou igual ao lucro caso uma firma decida baixar seu preço em $\frac{N}{N-1}c_1$(valor mínimo que a firma deve baixar seu preço para que os consumidores do tipo 1 decidam pesquisar preço, neste ponto vale: $p - \frac{e}{N} = p - e + c_1$, ou seja, “e” é quanto a firma deve baixar para que o novo preço mínimo acrescido de c_1 seja, pelo menos, igual ao preço médio) e venda uma quantidade que maximize seu lucro neste preço:

$$\pi\left(p_e, \frac{L}{N}\right) \geq \pi\left(p_e - \frac{N}{N-1}c_1, q_e)\right) \quad 48$$

$$q_e = argmax(\pi\left(p_e - \frac{N}{N-1}c_1, q\right) \quad 49$$

As firmas aumentarão seu preço até que se atinja a igualdade na equação acima ou até que se atinja o preço de monopólio que será o único caso em que a desigualdade poderá valer.

Encontre o menor (se existir mais de 1) valor do preço no qual vale a igualdade (se este valor estiver acima do preço de monopólio, assume-se que é o preço de monopólio) e siga para o passo 2.

Se não encontrar nenhum valor, vá para o passo 3.

Passo 2: Findo o passo 1, refaça-o acrescentando uma firma (N=N+1);

Continue assim até que, para algum K+1:

$$\pi\left(p_e, \frac{L}{N+K+1}\right) < \pi\left(p_e - \frac{N+K+1}{N+K}c_1, q_e)\right) \quad 50$$

$$q_e = argmax(\pi\left(p_e - \frac{N+K+1}{N+K}c_1, q\right)) \quad 51$$

Passo 3: quando ao fazer as contas com N+K+1 firmas não houver equilíbrio, então o equilíbrio será N+K firmas ao respectivo preço encontrado no passo 1 para N+K.

5.1.2 - Equilíbrio no modelo MIM

Suponha que de alguma forma tenha-se uma situação inicial com o preço de competição perfeita p*. Vai-se conferir se esta situação é um equilíbrio.

Se todas as firmas cobrarem p*, o preço médio também será p*. Se um grupo firmas decidir elevar seu preço em c_1, o preço médio ficaria então no intervalo $(p^*, p^* + c_1)$; quando preço médio está no intervalo$[p^*, p^* + c_1]$ não há pesquisa; dessa forma os desviantes não perderiam nenhum consumidor e teriam lucro superior aos seus concorrentes. As outras empresas tomariam a mesma decisão, elevando seu preço para $p^* + c_1$, que seria o novo preço médio e de equilíbrio. Não é possível nenhum entrante contestar este preço pois o mercado continuaria sem pesquisar.

Se um outro grupo de firmas decidir elevar novamente seu preço em c_1, o preço médio ficaria então entre $(p^* + c_1, p^* + 2c_1)$. Com este preço médio, uma firma poderia entrar no mercado cobrando p* e isto faria os consumidores tipo 1 pesquisarem; portanto, aumentar o preço quando este já é $p^* + c_1$ não é uma opção para um grupo de firmas.

O equilíbrio deveria então ser $p^* + c_1$, não fosse o fato de que não altera o preço médio se uma única empresa aumentar o preço. Portanto, seria possível para uma empresa cobrar preço de monopólio sem que isso faça os consumidores tipo 1 pesquisar, e auferiria lucros positivos. Outras empresas tentariam fazer o mesmo de modo que, quando um grupo significativo de empresas adotasse esta estratégia, o preço médio mudaria, e novas firmas entrariam no mercado cobrando p*. O mercado não chegaria ao equilíbrio.

Apenas se ou as firmas não puderem aumentar seu preço inicialmente $c_1 = 0$ ou se as firmas não puderem aumentar mais do que c_1 seu preço $p^* + c_1 \geq p_m$, poder-se-ia ter um equilíbrio que seria na primeira situação p* e na segunda p_m.

De fato, o lema 2 do de Salop & Stiglitz 1977 já nos dizia que um único preço de equilíbrio só poderia ser alcançado ao preço de competição perfeita p* ou ao preço de monopólio p_m.

Todavia quando se pensa em $c_1 = 0$ está-se dizendo que um grupo de pessoas adquirem informação de graça. Esta situação não é interessante de ser analisada, pois seria uma situação de competição perfeita na qual os consumidores sabem o preço do mercado e, neste modelo, o objetivo é exatamente analisar quando um consumidor decide por pesquisar preços.

Além disso o artigo original não menciona o fato que para se ter um equilíbrio ao preço de competição perfeita seja necessário $c_1 = 0$.

5.2 - Problemas em $\mathbf{c_2}$

Existe um problema caso c_2 seja baixo.

Salop & Stiglitz 1977 abordam indiretamente o assunto em seu lema 4, propondo que se com $p_h = p_m$ ocorrer $p_l + c_2 < \bar{p}$ (condição para que os consumidores do tipo 2 pesquisem) as firmas que cobram preço alto iriam cobrar no máximo $p_h = p_l + (c_2/(1-\beta))$ e, deste modo, forçar o preço médio a ficar dentro da zona de não pesquisa por parte dos consumidores com custo c_2.

Todavia, para que isto ocorra, seria necessário um conluio, ou cartel, e no modelo sempre se fala em competição perfeita e decisões isoladas. Se houvesse conluio, o preço seria o preço de reserva.

Abrindo as contas e utilizando o fato de $p_h = p_m; p_l = p^*; \beta = \frac{\frac{q_h}{q_l - q_h}}{\frac{(1-\alpha)}{\alpha}} < 1$:

$$p_h > p_l + (c_2/(1-\beta)) \quad 52$$

$$p_m > p_l + (c_2/(1-\beta)) \quad 53$$

$$c_2 < (p_m - p_l)(1-\beta) \quad 54$$

$$c_2 < (p_m - p_l)(1 - \frac{\frac{q_h}{q_l - q_h}}{\frac{(1-\alpha)}{\alpha}}) \qquad 55$$

$$c_2 < \frac{(p_m - p_l)\left(\frac{(1-\alpha)}{\alpha} - \frac{q_h}{q_l - q_h}\right)}{\frac{(1-\alpha)}{\alpha}} \qquad 56$$

Se c_2 for menor que o valor calculado acima, ocorrerá este problema.

Este problema de c_2 baixo pode ocorrer tanto para o modelo MIM quanto para o modelo FIM. Vai-se então abordar como ficaria o equilíbrio (se existir algum) caso isso ocorra para ambos.

5.2.1 - Equilíbrio no modelo MIM

No modelo MIM haverá equilíbrio apenas quando $c_2 = 0$, pois os consumidores do tipo 2 agem em grupo e as empresas agem individualmente.

Se empresas que cobram preço alto começarem a baixar o preço para atender aos consumidores do tipo 2, o preço médio irá cair e em um momento os próprios consumidores do tipo 2 decidirão não pesquisar. Com os consumidores do tipo 2 não pesquisando, as empresas aumentariam o preço novamente e os consumidores do tipo 2 voltariam a pesquisar. Este ciclo pode se repetir indefinidamente.

Se empresas que cobram preço alto saírem do mercado, o preço médio irá cair e a quantidade vendida pelas empresas restantes seria maior que a quantidade inicial (que é condição para lucro zero) e as empresas que cobram preço alto teriam lucro positivo.

Funciona assim: se os consumidores do tipo 2 pesquisarem, não existirão dois preços. Se não existirem dois preços, nenhum consumidor pesquisará (ou apenas os que possuem custo de pesquisa zero). Se nenhum consumidor pesquisar, as firmas cobrarão preço de reserva. Se as firmas cobrarem preço de reserva, é vantagem para uma firma abaixar o preço e “tomar” o mercado.

Deste modo, somente se $c_1 = c_2 = 0$ existirá equilíbrio ao preço de competição perfeita p*. Esta situação retoma ao modelo básico de concorrência perfeita, na qual todos os agentes possuem informação sem custo algum.

5.2.2 - Equilíbrio no modelo FIM

Se c_2 for baixo em um modelo FIM ocorrerá algo semelhante ao descrito na seção 5.1.1.

Inicialmente existem N firmas que entraram no mercado e tentaram chegar a um equilíbrio, em que:

$$N = int((1-\alpha)\frac{L}{A^{-1}(p_h)}) \quad (57)$$

Descobriu-se, de algum modo, que os consumidores do tipo 2 estavam pesquisando, pois as vendas de quem cobra preço alto estavam abaixo do esperado e o lucro de quem cobra preço intermediário estava muito elevado.

Ao perceberem isso, as outras firmas começam a se mover: quem cobra preço alto tenta baixar o preço para conquistar as pessoas que não conseguem comprar nem ao preço baixo nem ao intermediário; as firmas que cobram preço baixo não conseguem produzir mais ao preço que elas cobram pois isso incorreria em redução dos lucros, elas então aumentam seu preço. Se o mercado chegar em um equilíbrio, este será a um preço único, uma vez que, pelo mesmo motivo de 5.2.1, não pode haver dois preços no equilíbrio.

Com o equilíbrio a preço único ninguém pesquisa.

Valem os pressupostos da seção 5.1.1, todavia a quantidade inicial de empresas deverá ser:

$$N \geq int((1-\alpha)\frac{L}{A^{-1}(p_h)}) \quad (58)$$

Observação 1: se o mercado estiver em formação já com c_2 baixo, o número mínimo de firmas pode ser menor que o informado acima.

Observação 2: se o número de firmas puder ser menor que o informado acima é possível haver um outro equilíbrio de três preços, mas desta vez com um lucro muito superior. O beta seria alterado de modo que os consumidores do tipo 2 não pesquisassem. Haveria menos empresas no mercado. Com menos empresas o lucro auferido por cada empresa seria maior. Deve-se observar qual o número de empresas é maior, se quando ocorre equilíbrio ao preço único ou com três preços, isto pois uma possível entrante sempre observa o equilíbrio caso a mesma entre no mercado. O equilíbrio com três preços depende de c_2, enquanto o equilíbrio a um preço único depende de c_1 .

Observação 3: se o mercado já estiver formado e houver uma diminuição de c_2 de modo que o equilíbrio seja o desta seção, pode ser que o mercado não possua um equilíbrio e ocorra uma das duas opções: ou o mercado entra em colapso e todas as empresas têm prejuízo ou as empresas entram em conluio e o equilíbrio passa a ser o preço de monopólio. Isto ocorre por que nenhuma firma irá sair do mercado, pois isto faria as restantes aumentarem seu lucro (ou diminuir o prejuízo) e por hipótese as firmas que já estão no mercado não podem adotar estratégias as quais façam seus concorrentes aumentarem seus lucros.

5.3 - Problemas em c_1

Existe um problema quando c_1 é alto.

Suponha-se uma situação inicial, na qual o preço do mercado é o preço de monopólio, sendo, portanto, o preço médio. Uma firma deseja conquistar os consumidores do tipo 1 baixando o preço e tendo lucro positivo. Ao fazer isto, os consumidores do tipo 1 começam a pesquisar. Outras firmas começam a baixar o preço para atender estes consumidores e tentar conseguir o tão sonhado lucro positivo. Contudo, quando a média de preços abaixa, não fica mais vantajoso para os consumidores do tipo 1 pesquisar.

Esta situação ocorre quando:

$$\beta = \frac{\frac{q_h}{q_l - q_h}}{\frac{(1-\alpha)}{\alpha}} < 1 \qquad 59$$

$$(1-\beta)(p_m - p_l) < c_1 < p_m - p_l \qquad 60$$

Salop e Stiglitz mostraram que quando isto ocorre em seu modelo não existe equilíbrio.

Entretanto, para o modelo FIM, existirá solução única seguindo os paços da seção 5.1.1.

5.4 - Após "equilíbrio" com três preços

É possível que, mesmo não havendo nenhum dos problemas mencionados aqui, haja um equilíbrio com preço único. Um "equilíbrio" com três preços precisa ser testado. Deve-se adicionar uma firma e seguir os passos em 4.6.1 e descobrir se existe ou não um possível equilíbrio com N+1 firmas (ou N+K) a um preço único. Se existir, o novo equilíbrio deve ser calculado e será o verdadeiro equilíbrio, visto que uma firma de fora sempre desejará entrar no mercado se o mesmo a comportar.

Se não houver possibilidade de uma firma entrar, o equilíbrio com três preços será o equilíbrio.

Não iremos abordar este caso específico em nossas conclusões, mas deixamos claro que o mesmo é possível.

6. Equilíbrio do modelo FIM

Ao se analisar os resultados matemáticos encontrados, precisa-se definir como ocorre o jogo do problema.

Reescreveremos algumas hipóteses apresentando como elas interferem matematicamente no cálculo do equilíbrio.

Existe apenas 1 bem sendo analisado. Este bem possui demanda inelástica igual a 1: os consumidores compram 1 (e somente 1) unidade deste bem desde que o preço do mesmo não seja superior ao seu preço de reserva. O preço de reserva é conhecido pelas firmas e é, no caso, o preço de monopólio p_m. Não existe firma que cobre acima deste valor pois suas vendas seriam zero.

Temos um número L de consumidores atendidos por um número N de firmas em um modelo FIM.

L e N são números inteiros.

As N firmas possuem a mesma tecnologia de produção exógena, com sua curva de custo médio em formato de U. Denominar-se-á esta curva de A e define-se:

$$p = A(q) \qquad 61$$

$$q = A^{-1}(p) \qquad 62$$

Em todo ponto, nesta curva, o lucro é igual a zero, ou seja:

$$\pi\big(p, A^{-1}(p)\big) = \pi(A(q), q) = 0 \ \forall p, q \qquad 63$$

Existem dois tipos de consumidores com custo de informação distinto:

$$0 \leq c_1 \leq c_2 \qquad 64$$

Tal que:

$$\propto L \rightarrow possuem\ custo\ c_1 \qquad 65$$

$$(1-\propto)L \rightarrow possuem\ custo\ c_2 \qquad 66$$

Ao se pagar o custo de informação, o consumidor adquire informação sobre a relação “local – preço” dos bens da economia. Se não pagar este custo, o consumidor terá a informação apenas de quais preços são cobrados no mercado e quais locais vendem o produto, mas não sabem qual o preço cobrado por cada local.

Os consumidores que não pesquisarem movem-se primeiro e comprarão na primeira loja que encontrarem, desde que o preço do produto não ultrapasse o seu preço de reserva, que é o preço de monopólio.

Distribuição uniforme dos consumidores nas lojas.

As firmas estão em competição perfeita e o mercado, ou terá lucro zero, ou terá um equilíbrio sustentável.

Se uma firma decidir entrar no mercado, as outras firmas poderão reagir instantaneamente, ou seja, no mesmo período.

Não existe ameaça crível de uma firma entrar no mercado e depois sair. Ou a firma entra no mercado e permanece, ou não entra.

Firmas maximizam o lucro e consumidores minimizam a quantidade gasta para adquirir o produto.

6.1 Firmas

- As firmas se dividirão em grupos, para a atender os diferentes tipos de consumidores, de modo que o lucro de todas seja igual.

- A princípio, as firmas serão divididas em dois grupos: as que cobram preço alto p_h e irão atender aos consumidores que não pesquisarem preço; as que cobram preço baixo p_l e irão atender a todos os consumidores.

- As firmas que cobram preço alto p_h terão demanda individual dada por:

$$q_h = (1-\alpha)\frac{L}{N} \tag{67}$$

- As firmas que cobram preço baixo p_l terão demanda individual dada por:

$$q_l = (1-\alpha)\frac{L}{N} + \frac{\alpha L}{\beta N} \tag{68}$$

Em que β é a proporção de firmas que cobram preço baixo

β é endógeno.

Note que:

$$(1-\beta)Nq_h + \beta N q_l = L \tag{69}$$

6.2 Consumidores

- Consumidores farão uma comparação entre o custo médio, se fizerem a pesquisa e/ou se não fizerem a pesquisa.

- Se não fizerem a pesquisa, eles irão em uma loja aleatória.

- Se fizerem a pesquisa, eles irão em uma firma com menor preço e irão comprar desde que esta possa atendê-los. Se a firma não puder atender um consumidor, ele irá procurar o segundo menor preço, e assim por diante. Não existe custo de locomoção para quem pagou o preço de pesquisa.

- Consumidores sempre irão pensar que, se fizerem a pesquisa, irão comprar pelo menor preço, embora isso possa não acontecer.

6.3 Equilíbrio do jogo

Dado L, α, p_m e A, calcula-se o equilíbrio do modelo FIM.

Primeiro passo é o cálculo da situação inicial:

1 – Obter o valor de $A^{-1}(p_m)$

2 – Calcular o número inicial de firmas:

$$N = int((1-\alpha)\frac{L}{A^{-1}(p_m)}) \quad 70$$

3- Calcular o lucro das firmas que cobram preço alto:

$$q_h = (1-\alpha)\frac{L}{N} \quad 71$$

$$\pi(p_m, q_h) = (p_m - A(q_h)) * q_h \quad 72$$

4 - Calcular a curva de lucro dado o preço, quando uma firma maximiza seu lucro, tendo como dado o preço:

$$\pi\big(p, q = argmax\pi(p,q)\big) = f(p) \quad 73$$

5 – Calcular para qual preço os lucros serão iguais:

$$f(p_l) = \pi(p_m, q_h) \quad 74$$

6 – Calcular qual a quantidade equivalente que será vendida:

$$q_l = argmax\pi(p_l, q) \quad 75$$

Então:

- βN firmas irão cobrar o preço baixo, em que β é:

$$\beta = \frac{\frac{q_h}{q_l - q_h}}{\frac{(1-\alpha)}{\alpha}} < 1 \qquad (76)$$

- O caso em que $\frac{\frac{q_h}{q_l - q_h}}{\frac{(1-\alpha)}{\alpha}} \geq 1$ foi analisado separadamente.

- $\big((1-\beta)N - 1\big)$ firmas irão cobrar preço alto

- 1 firma irá cobrar preço intermediário.

Em seguida deve-se seguir o descrito em 5.4 e verificar se existe equilíbrio com três preços.

7. NOVOS LEMAS

Como iniciou-se este trabalho discutindo sobre uma inconsistência no lema 4 de Salop & Stiglitz 1977, nada mais justo que termina-lo corrigindo os lemas propostos. Far-se-á isso tanto para o modelo original de Salop & Stiglitz 1977 (modelo MIM) quanto formular-se-á semelhantes para o modelo apresentado aqui (modelo FIM).

7.1 Lemas do modelo MIM – Salop & Stiglitz 1977

Lema 1: Existem até dois preços no equilíbrio, ou não existe equilíbrio.

Mais especificamente, vai-se definir quais são os possíveis equilíbrios.

Equilíbrio com preço único:

Existem três situações em que se pode haver equilíbrio com um único preço. A primeira requer que o custo de pesquisa seja maior que a diferença entre o preço de reserva e o preço de competição perfeita. Deste modo, ninguém irá pesquisar e o equilíbrio será o preço de reserva:

$$c_1 \geq p_m - p^*$$

A segunda situação ocorre quando os custos de pesquisa são ambos zeros. O preço de equilíbrio é o preço de competição perfeita.

$$c_1 = c_2 = 0$$

$$q_r < A^{-1}(p_m)$$

A terceira situação ocorre quando existe o problema no beta calculado, o custo de pesquisa dos consumidores tipo 1 ser zero. O preço de equilíbrio é o preço de competição perfeita.

$$c_1 = 0$$

$$\beta = \frac{\frac{q_h}{q_l - q_h}}{\frac{(1-\alpha)}{\alpha}} \geq 1$$

$$q_r \geq A^{-1}(p_h) - q_h$$

Equilíbrio com dois preços:

Para que haja equilíbrio com dois preços é necessário que:

$$\frac{\frac{q_h}{q_l - q_h}}{\frac{(1-\alpha)}{\alpha}} < 1$$

$$c_1 < (1-\beta)(p_m - p^*) \leq c_2$$

Deste modo ter-se-á:

$$p_h = p_m$$

$$q_h = A^{-1}(p_h)$$

$$p_l = p^*$$

$$q_l = A^{-1}(p^*)$$

Inexistência de equilíbrio:

Como discutido na seção 5.1.2, não haverá equilíbrio quando:

$$\frac{\frac{q_h}{q_l - q_h}}{\frac{(1-\alpha)}{\alpha}} \geq 1$$

$$0 < c_1 < p_m - p^*$$

Como discutido na seção 5.2 e 5.2.1, não haverá equilíbrio quando:

$$\beta = \frac{\frac{q_h}{q_l - q_h}}{\frac{(1-\alpha)}{\alpha}} < 1$$

$$0 < c_2 < (1-\beta)(p_m - p^*)$$

Como discutido na seção 5.3, não haverá equilíbrio quando:

$$\beta = \frac{\frac{q_h}{q_l - q_h}}{\frac{(1-\alpha)}{\alpha}} < 1$$

$$(1-\beta)(p_m - p^*) < c_1 < p_m - p^*$$

Lema 2: não existe equilíbrio com preço único no intervalo aberto (p_m, p^*).

De fato, como mostrado nos casos anteriores, o equilíbrio com um único preço se dá, ou ao preço de monopólio, ou ao preço de competição perfeita.

Lema 3: O preço baixo é o preço de competição perfeita $p_l = p^*$.

Lema 4: O preço alto é o preço de monopólio $p_h = p_m$.

7.2 Lemas do modelo FIM

Lema 1: existirão até 3 preços no equilíbrio.

Equilíbrio com preço único:

Existem 6 situações nas quais o equilíbrio será preço único.

Caso1: requer que o custo de pesquisa seja maior que a diferença entre o preço de reserva e o preço de competição perfeita. Deste modo, ninguém irá pesquisar e o equilíbrio será o preço de reserva.

$$c_1 \geq p_m - p^*$$

Neste caso, o preço de equilíbrio é o preço de monopólio.

Há lucro sustentável, devido aos consumidores perdidos que existem, pois $q_h \neq A^{-1}(p_h)$.

Caso 2: é discutido na seção 5.1.1 na qual o equilíbrio ao preço único pode ser em qualquer ponto do intervalo $[p_m, p^*]$, sendo necessário, portanto, que:

$$c_1 \neq 0$$

$$\frac{\frac{q_h}{q_l - q_h}}{\frac{(1-\alpha)}{\alpha}} \geq 1$$

Caso 3: semelhante ao caso 2, porém quando $c_1 = 0$:

Neste caso, haverá equilíbrio ao preço de competição perfeita, se não houver consumidores perdidos suficientes para se ter um segundo preço.

Caso 4: Os custos de pesquisa são ambos zeros e não existe consumidores perdidos suficientes para existência de um segundo preço. O preço de equilíbrio será o preço de competição perfeita.

$$c_1 = c_2 = 0$$

$$q_r < A^{-1}(p_m)$$

Caso 5: Discutido na seção 5.2 e 5.2.2, ocorre quando:

$$0 < c_2 < \frac{(p_m - p_l)\left(\frac{(1-\alpha)}{\alpha} - \frac{q_h}{q_l - q_h}\right)}{\frac{(1-\alpha)}{\alpha}}$$

$$\frac{\frac{q_h}{q_l - q_h}}{\frac{(1-\alpha)}{\alpha}} < 1$$

Caso 6: Como discutido na seção 5.3, haverá equilíbrio com preço único intermediário quando:

$$\beta = \frac{\frac{q_h}{q_l - q_h}}{\frac{(1-\alpha)}{\alpha}} < 1$$

$$(1-\beta)(p_m - p^*) < c_1 < p_m - p^*$$

Equilíbrio com dois preços:

São duas situações em que pode ocorrer equilíbrio com dois preços. Nas duas situações os dois preços de equilíbrio serão $p_i \ e \ p^*$.

Caso 1:

$$c_1 = 0$$

$$\frac{\frac{q_h}{q_l - q_h}}{\frac{(1-\alpha)}{\alpha}} \geq 1$$

Conforme descrito na seção 5.1.1 teremos um equilíbrio ao preço único de competição perfeita.

Todavia, haverá problema de escala e a existência de q_r. Mas agora não é necessário apenas que $q_r > 0$ para se existir um segundo preço de equilíbrio. Isto porquê $\frac{q_h}{q_l - q_h} \geq \frac{(1-\alpha)}{\alpha}$ implica que $q_h < A^{-1}(p_h)$.

Para haver dois preços no equilíbrio é necessário, ainda, que:

$$q_h + q_r \geq A^{-1}(p_h)$$

$$q_r \geq A^{-1}(p_h) - q_h$$

Caso 2:

$$c_1 = c_2 = 0$$

Neste caso todo o mercado possui informação completa, todavia haverá consumidores perdidos. Mas neste caso eles precisam ser maiores que $\mathrm{A}^{-1}(\mathrm{p_m})$.

$$\mathrm{q_r} \geq \mathrm{A}^{-1}(\mathrm{p_m})$$

Equilíbrio com três preços:

Para que haja equilíbrio com três preços é necessário que:

$$\frac{\frac{q_h}{q_l - q_h}}{\frac{(1-\alpha)}{\alpha}} < 1$$

$$c_1 < (1-\beta)(p_m - p^*) \leq c_2$$

Este equilíbrio é o apresentado na seção 6.

Lema 2: pode existir equilíbrio com preço único em qualquer ponto $[p_m, p^*]$.

Como mostrado no item 7.2.

Lema 3: Pode existir lucro positivo e sustentável.

Conforme discutido na seção 4.4.

Lema 4: O preço baixo é maior que o preço de competição perfeita $p_l > p^*$.

Conforme discutido na seção 4.4.

Lema 5: O preço alto é o preço de monopólio $p_h = p_m$.

Conforme discutido na seção 4.3.

Lema 6: sempre haverá equilíbrio

Como foi discutido em toda a seção 4, em todas as situações possíveis haverá equilíbrio em um modelo FIM.

Este fato é importante de se observar, pois sugere que a falta de equilíbrio nas diversas situações do modelo MIM, deve-se ao fato de que é possível se aproveitar da falta de informação do mercado, e com isso criar estratégias incontestáveis de lucro positivo que, ao ocorrer um efeito manada (diversas empresas adotarem a mesma estratégia), a estratégia em questão torna-se ineficaz.

8. CONCLUSÃO

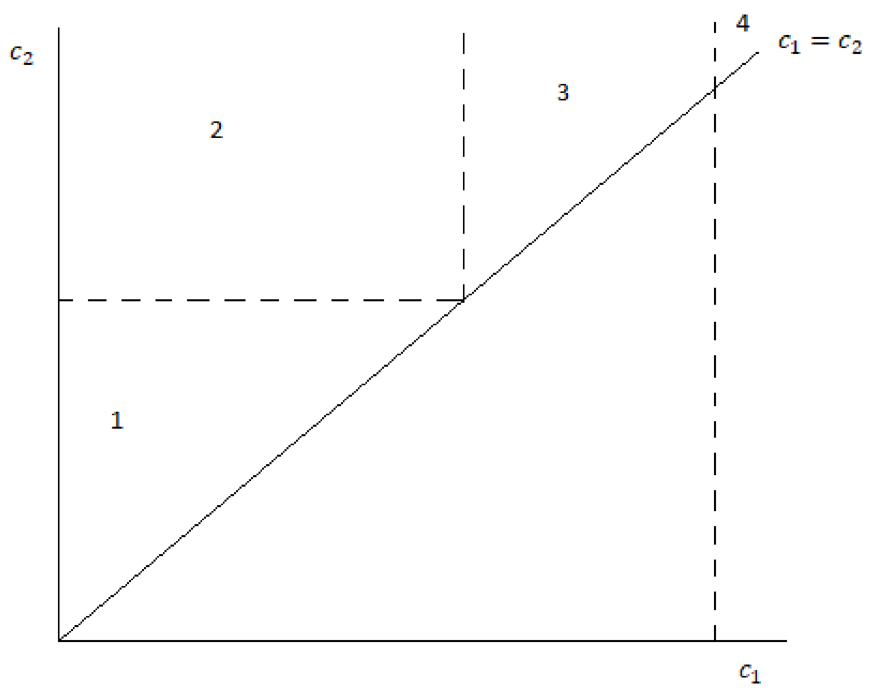
A inconsistência de Salop & Stiglitz 1977 vem do fato que, em um modelo MIM, uma firma pode mudar o menor preço do mercado, o preço médio não. Quando uma pessoa opta por fazer a pesquisa, esta observa o menor preço em relação à média. Isto causou a inconsistência que ficou evidente no Lema 4, todavia outras partes ficaram incompletas. Surgiram novas situações, as quais não possuem equilíbrio como mostrado na seção 7.1, comprovando que a figura 1 do artigo original está incorreta.

Ao mudar-se as hipóteses e desenvolver um modelo, no qual uma firma pode influenciar tanto o preço médio quanto o mínimo, viu-se que, uma das poucas situações que se mantém é que, o preço alto será o preço de monopólio. Este resultado é bastante intuitivo, pois não obriga uma firma a ter qualquer informação do mercado, senão qual o preço de reserva dos consumidores. O modelo melhora substancialmente uma vez que no modelo FIM sempre existe equilíbrio de Nash, embora este seja um equilíbrio perfeito em subjogos.

Economicamente

Considerando as quatro áreas de possíveis soluções como mostra a FIG. 3:

Figura 3: áreas de solução quando não há problemas em beta:



Fonte: elaboração própria.

No modelo MIM de Salop & Stiglitz as áreas 1 e 3 não possuem equilíbrio, sendo assim, não é possível analisar se haverá melhora de Pareto caso o governo decida realizar uma política pública para diminuir o custo de pesquisa. Se a situação inicial for a área 4, uma política de diminuição dos custos de pesquisa sempre levará a uma melhora de Pareto, uma vez que não é possível ficar pior do que já está, pois nessa região o preço de equilíbrio é o preço de reserva. Se estivermos na área 2, uma diminuição nos custos de pesquisa pode levar para a área 1 que não é equilíbrio e, portanto, nada se pode afirmar. A menos que ou uma autoridade central consiga levar as pessoas para o ponto (0,0), ou a situação inicial ser a área 4, fica incerto intervir neste mercado.

No modelo FIM é diferente. Se uma política consegue fazer sair da área 4 ocorrerá uma melhora de Pareto. Se estiver na área 3 uma melhora de Pareto deve deslocar o equilíbrio para a área 1. É interessante ressaltar que o equilíbrio nas áreas 1 e 3 depende exclusivamente de c_1, sendo que quanto menor c_1 menor será o preço de equilíbrio, melhorando, inclusive, para os consumidores tipo 2. Ou seja, se já estivermos na área 1, é possível uma melhora de Pareto caso o governo decida por políticas de diminuir o custo ainda mais os consumidores tipo 1.

Por exemplo, se considerar-se que o acesso à internet de boa qualidade é uma característica dos consumidores tipo 1, e uma internet de má qualidade ou ausência de internet seja uma característica dos consumidores tipo 2, e uma situação inicial já for na área 1. Se o governo quiser diminuir o preço dos produtos, basta ele fazer uma política de melhorar ainda mais a internet das pessoas do tipo 1, ou seja, melhorar a internet de quem já possui internet boa. Se isto acontecer as pessoas do tipo 2 se beneficiarão automaticamente dessa decisão pois haverá uma diminuição do preço único da economia.

Neste mesmo cenário com situação inicial na área 3 o governo deve tomar muito cuidado com incentivos pois, se após os mesmos, o novo equilíbrio for na área 2, haverá melhora para os consumidores do tipo 1 e piora para os consumidores do tipo 2.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

SALOP, Steven; STIGLITZ, Joseph. **Bargains and ripoffs: A model of monopolistically competitive price dispersion.** The Review of Economic Studies, Vol. 44, No. 3 (Oct., 1977), pp. 493-510

ROSATO, A. **Selling substitute goods to loss-averse consumers: limited availability, bargains, and rip-offs.** The RAND Journal of Economics, 2016, 47, 709-733

VARIAN, H.R. **A Model of Sales.** *The American Economic Review* ,1980, 70, 651-659

BRYNJOLFSSON, E. & SMITH, M.D. **Frictionless Commerce? A Comparison of Internet and Conventional Retailers.** Management Science, 2000, 46, i-596

GABAIX, Xavier; LAIBSON; David. **Shrouded Attributes, Consumer Myopia, and Information Suppression in Competitive Markets.** *The Quarterly Journal of Economics*, 2006, 121, 505–540

JIN, Ginger Zhe; LESLIE, Phillip. **The Effect of Information on Product Quality: Evidence from Restaurant Hygiene Grade Cards.** *The Quarterly Journal of Economics*, 2003, 118, 409–451

LOS SANTOS, B.D. **Consumer search on the Internet.** International Journal of Industrial Organization, 2018, 58, 66-105

BAKOS, Y.; MAROTTA-WURGLER, F. & TROSSEN, D. R. **Does Anyone Read the Fine Print? Consumer Attention to Standard-Form Contracts.** *The Journal of Legal Studies,* 2014*, 43*, 1-35

TIROLE, Jean. **Theory of Industrial Organization** – Sétima Edição – 1994 - Cap. 8.

MAS-COLELL, Andreu; WHINSTON, Michael D.; GREEN, Jerry R.. **Microeconomic Theory** – 1995 – Cap 8 e 9.