Notas sobre Efeitos Unilaterais com Produtos Diferenciados

Victor Gomes

Departamento de Economia, Universidade de Brasília

2014

1. Introdução

Tendência recente na análise de fusões e aquisições é a aplicação de métodos simplificados de identificação de pressão por aumento de preços após uma operação.

Comparamos os preços de dois produtos diferentes, cada um destes produtos controlado por uma única firma em um duopólio de Bertrand com produtos diferenciados. Apresentamos os calculos de efeitos unilaterais brutos (sem considerar eficiências) como sugeridos por Shapiro (2010), aplicando tanto para produtos com custos marginais constantes bem como supondo heterogeneidade. Como sugerido por Shapiro, apresentamos calculos para demanda linear e sem seguida para demanda com elasticidade constante e simetria entre os dois produtos.

Este tipo de comparação pode ser útil para o estudo de fusões horizontais, tanto para os propósitos de definição de mercado ou para se atacar os efeitos unilaterais da competição. A idéia básica dos cálculos dos efeitos unilaterais é construir um ponto de partida para uma análise mais profunda. Como destacado por Farrell e Shapiro (2010), a análise dos efeitos unilaterais pode ser mais valiosa do que observar índices de concentração, como é o caso de produtos diferenciados.

2. Duopólio simples

A firma i determina o preço para p_i para i =1,2. Demanda para o bem da firma i é dada por $x_i = D_i(p_1, p_2)$. Os custos da firma i são dados por $C_i(x_i)$. Seguindo as hipóteses tradicionais de convexidade e diferenciabilidade (veja Tirole, 1988, cap. 1), os lucros da firma i são dados por:

$$\text{Lucro}_i = p_i x_i - C_i(x_i) \qquad (1)$$

Assumimos que as firmas determinam independentemente os preços de seus produtos antes da fusão. Além disso os preços pré-fusão formam um equilíbrio Bertrand-Nash. Portanto, os preços de equilíbrio pré-fusão p_1^{pre}, p_2^{pre} são a solução das duas equações de primeira-ordem ($dLucro_i/dp_i = 0$). A condição de primeira ordem para o produto 1 é: $x_1 + p_1(dx_1/dp_1) - c_1$. Tal que c_1 é o custo marginal da firma 1. A solução para a firma 2 é análoga.

Em geral os lucros combinados da firma pós-fusão são dados por:

$$\text{Lucro}_{\text{pós}} = [p_1x_1 - C_1(x_1)] + [p_2x_2 - C_2(x_2)] + S[x_1, x_2] \qquad (2)$$

Além da soma dos lucros das firmas individuais também temos as sinergias que resultam da operação, representada por $S[x_1, x_2]$. As sinergias são poupadoras de custo, pois as firmas podem combinar a produção dos produtos 1 e 2.

Os preços ótimos pós-fusão (p_1^*, p_2^*) são a solução para as duas equações de primeira ordem para $dLucro_{pós}/dp_i = 0$, para $i = 1, 2$. Por simplicidade, assumiremos que o custo marginal é constante, ao menos no intervalo de produção relevante. Em relação as sinergias, assumimos que elas se manisfestam como redução destes custos marginais. Isto é: $S[x_1, x_2] = E_1x_1 + E_2x_2$. Por fim, o percentual de aumento de preços pós-fusão para o produto i é dado por

$$z_i = (p_i^* - p_i^{pre})/\ p_i^{pre} \qquad (3)$$

A quantificação da comparação dos preços pós-fusão com o pré-fusão é difícil de ser calculada. Em geral sabemos que deve haver algum aumento de preços se os produtos são substitutos e não existem sinergias na operação.

3. *Demanda Linear*

Vamos considerar o caso da demanda linear para o modelo de duopólio. Neste caso, podemos definir as unidades de cada produto tal que a inclinação da curva de demanda seja -1. Estas podem não ser as unidades que os produtos são normalmente medidos, portanto deve-se ter cuidado com a aplicação das fórmulas de cálculo.

Com a normalização das unidades, podemos escrever a curva de demanda linear como

$$x_1 = A_1 - p_1 + D_{21}p_2 \qquad \text{e} \qquad x_2 = A_2 - p_2 + D_{12}p_1 \qquad (4)$$

A_i é o parâmetro de intercepto para cada produto, D_{12} mede a taxa de desvio do produto 1 para o produto 2. Isto representa a fração de vendas perdidas da firma 1, quando ela aumenta o preço do produto 1, que são capturados pelo produto 2. D_{21} é claramente análogo.

3.1 Equilíbrio de Bertrand Pré-fusão

Resolvendo para a equação de lucro pré-fusão (1) e utilizando a equação de demanda (4) apropriada, o lucro total da firma é $(p_1 - c_1)(A_1 - p_1 + D_{21}p_2)$. Diferenciando com respeito a p_1 e aplicando a condição de primeira ordem temos a função melhor-resposta da firma 1, $2p_1 = A_1 + c_1 + D_{21}p_2$. Da mesma forma, temos a função-melhor resposta para a firma 2: $2p_2 = A_2 + c_2 + D_{12}p_1$. A solução do sistema destas duas equações fornece a solução Bertrand-Nash do problema do duopólio (veja Tirole, 1988, cap. 5 e Cabral, 1994, cap. 3). A solução implica que o par de preços (p_1^{pre}, p_2^{pre}) satisfaz a solução do sistema das funções-melhor resposta:

$$2p_1^{pre} = A_1 + c_1 + D_{21}p_2^{pre} \qquad (5)$$

$$2p_2^{pre} = A_2 + c_2 + D_{12}p_1^{pre} \qquad (6)$$

Solucionando explicitamente para os preços de equilíbrio, temos:

$p_1^{pre} = [2(A_1 + c_1) + D_{21}(A_2 + c_2)]/(4 - D_{12}\, D_{21})$ (5A)

$p_2^{pre} = [2(A_2 + c_2) + D_{12}(A_2 + c_2)]/(4 - D_{12}\, D_{21})$ (6A)

Estes preços são a base de comparação da equação (3).

3.2 Equilíbrio de Bertrand Pós-fusão: Caso de Ausência de Sinergias

Nesta subseção descrevemos os preços pós-fusão e comparamos com o preços pré-fusão, supondo que não existam sinergias. No caso pós-fusão ambos os produtos são propriedade de uma única firma. Supondo que as condições de mercado não mudem drasticamente, podemos assumir que a nova firma maxima o lucro composto [eq. (2)] sem sinergias:

$\text{Lucro}_{\text{pós}} = (p_1 - c_1)\,(A_1 - p_1 + D_{21}p_2) + (p_2 - c_2)(A_2 - p_2 + D_{12}p_1)$ (7)

Diferenciando com respeito a p_1 e fazendo a CPO igual a zero, temos:

$2p_1 = A_1 + c_1 + (D_{12} + D_{21})p_2 - D_{12}c_2$ (8)

A equação análoga para p_2 é:

$2p_2 = A_2 + c_2 + (D_{12} + D_{21})p_1 - D_{21}c_1$ (9)

Solucionando o sistema das equações (8) e (9), encontramos o preço pós-fusão: (p_1^*, p_2^*).

Como o objetivo da análise é a comparação de preços descritos pela equação (3), vamos focar na diferença entre os preços pré e pós-fusão. Começando com o produto 1, por exemplo, partimos da equação (8) e subtraimos dela o preço pré-fusão como descrito pela equação (5). Desta forma temos:

$2(p_1^* - p_1^{pre}) = D_{21}(p_2^* - p_2^{pre}) + D_{12}(p_2^* - c_2)$ (10)

Analogamente temos equação similar para o produto 2:

$2(p_2^* - p_2^{pre}) = D_{12}(p_1^* - p_1^{pre}) + D_{21}(p_1^* - c_1)$ (11).

Substituindo a equação (11) na (10), temos:

$2(p_1^* - p_1^{pre}) = D_{21}[D_{12}(p_1^* - p_1^{pre}) + D_{21}(p_1^* - c_1)]/2 + D_{12}(p_2^* - c_2)$

Reorganizando os termos e expandindo temos: $(p_1^* - p_1^{pre})\,(4 - D_{21}D_{12}) = D_{21}^2(p_1^* - p_1^{pre} + p_1^{pre} - c_1) + 2\,D_{12}(p_2^* - p_2^{pre} + p_2^{pre} - c_2)$. Substituindo novamente a equação (11) para elminar p_2, temos: $(p_1^* - p_1^{pre})\,(4 - D_{21}D_{12} - D_{21}^2) = D_{21}^2(p_1^{pre} - c_1) + 2\,D_{12}(p_2^{\text{pre}} - c_2) + D_{12}[D_{12}(p_1^* - p_1^{pre}) + D_{21}(p_1^* - c_1)]$. Movendo $(p_1^* - p_1^{pre})$ para o lado esquerdo e expandindo $(p_1^* - c_1)$ teremos: $(p_1^* - p_1^{pre})\,(4 - D_{21}D_{12} - D_{21}^2 - D_{12}^2) = D_{21}^2(p_1^{pre} - c_1) + 2\,D_{12}(p_2^{\text{pre}} - c_2) + D_{12}D_{21}(p_1^* - p_1^{pre} + p_1^{pre} - c_1)$. Isolando $(p_1^* - p_1^{pre})$ no lado esquerdo, teremos: $(p_1^* - p_1^{pre})\,(4 - (D_{21} + D_{12})^2) = 2\,D_{12}(p_2^{\text{pre}} - c_2) + D_{12}(D_{21} + D_{12})(p_1^{pre} - c_1)$.

Divindo pelo preço pré-fusão para termos o termo z da equação (3), teremos:

$[(p_1^* - p_1^{pre}) / p_1^{pre}](4 - (D_{21} + D_{12})^2) = 2D_{12}[(p_2^{\mathrm{pre}} - c_2) / p_2^{pre}][p_2^{pre} / p_1^{pre}] + D_{12}(D_{21} + D_{12})[(p_1^{pre} - c_1) / p_1^{pre}]$

Definindo as margens ou indice de Lerner pré-fusão como $M_i = [(p_i^{\mathrm{pre}} - c_i) / p_i^{pre}]$, portanto teremos:

$$\frac{p_1^* - p_1^{pre}}{p_1^{pre}} = \frac{2D_{12}M_2\frac{p_2^{pre}}{p_1^{pre}} + D_{12}\left(D_{21} + D_{12}\right)M_1}{4 - \left(D_{21} + D_{12}\right)^2} \tag{12}$$

Como destacado por Shapiro (2010), esta formula é relacionada a chamada GUPPI = $D_{12}(p_2^{\mathrm{pre}} - c_2) / p_1^{pre}$. GUPPI mede o custo de oportunidade de vender uma unidade do produto 1, devido a propriedade do produto 2, medida como fração do preço do produto 1, tomando como dado o preço do produto 2.

De forma mais especifica o primeiro termo da equação (12) é 2 x GUPPI, se ignorarmos os demais termos da equação (12). Neste caso, o aumento de preços seria de GUPPI/2. Isto corresponde a taxa de passagem (pass-through) de 50% para uma única firma que se depara com uma função de demanda linear aplicada ao termo do custo de oportunidade de ser proprietária do produto 2 (mantendo todos os outros preços fixos). Como a equação (12) mostra, o aumento do preço de equilíbrio para o produto 1 com demanda linear é maior do que o previsto pela GUPPI pois o preço do produto 2 irá também aumentar bem como o termo de "feedback" entre os dois preços.

3.3 Demanda linear sem normalização

Shapiro (2010) descreve o aumento de preços do produtos normalizando a função demanda. Hausman, Moresi e Rainey (2011) apresentam fórmula similar mas sem a necessidade de normalização dos dois produtos para curva de demanda com inclinação -1.

O equilíbrio pré-fusão é caracterizado de forma similar as equações (5) e (6). Por exemplo, para o produto 1 a equação de primeira ordem seria:

$- x_1(p_1^{\mathrm{pre}}, P_{-1}^{\mathrm{pre}})/(p_1^{\mathrm{pre}} - c_1) = - x_1^{\mathrm{pre}}/(p_1^{\mathrm{pre}} - c_1)$

Por sua vez, o equação de primeira ordem para o produto 1 pós-fusão seria dada por

...

$$\frac{p_1^* - p_1^{pre}}{p_1^{pre}} = \frac{2D_{12}M_2\frac{p_2^{pre}}{p_1^{pre}} + D_{12}D_{21}M_1 + \frac{\left(p_1 - c_1\right)^2}{\left(p_2 - c_2\right)p_1}\frac{X_2}{X_1}\left(D_{21}\right)^2}{4 - 2\left(D_{21} + D_{12}\right) - \frac{\left(p_2 - c_2\right)}{\left(p_1 - c_1\right)}\frac{p_1}{p_2}\frac{X_1}{X_2}\left(D_{12}\right)^2 - \frac{\left(p_1 - c_1\right)}{\left(p_2 - c_2\right)}\frac{p_2}{p_1}\frac{X_2}{X_1}\left(D_{21}\right)^2}$$

Esta equação é essencialmente igual a (12), mas sem a necessidade de normalização da função demanda. Quando realizamos este procedimento podemos observar que a formula é substancialmente parcimoniosa em sua notação.

Firma multi-produto

Considere o problema de maximização de lucros com uma firma multi-produto que vende *M* produtos.

Referências

Cabral, Luis. *Economia Industrial*. Lisboa, McGraw-Hill, 1994.

Farrell, Joseph e Carl Shapiro. "Antitrust Evaluation of Horizontal Mergers: An Economic Alternative to Market Definition." *B.E. Journal of Theoretical Economics*: Policies and Perspectives, 2010.

Hausman, Jerry, Serge Moresi e Mark Rainey. "Unilateral Effects of Mergers with General Linear Demand." *Economics Letters,* 111 (2), 2011, pp. 119-121.

Shapiro, Carl. "Unilateral Effects Calculations." Não-publicado, 2010.

Tirole, Jean. The Theory of Industrial Organization. Cambridge, MIT Press, 1988.