

Les 5793

Modelos Clássicos de Oligopólio
Cournot

Modelo de Variações Conjecturais

Márcia A.F. Dias de Moraes

Modelos Estáticos

Estáticos:

- Ignoram as implicações das interações repetidas entre firmas ao longo do tempo

Consideram dados (exógenos) fatores que afetam:

- Demanda
- Custos variáveis de curto-prazo

Pequeno número de firmas

- Competição: decisões sobre
 - Preço
 - Quantidade

Márcia A.F. Dias de Moraes

Modelos estáticos

Cournot e Bertrand

- Tensão entre *rivalidade* e *cooperação* é resolvida em favor da rivalidade
- Resultado do equilíbrio:
 - Não é resultado de cooperação – Dilema Prisioneiro
 - Preços e lucros < monopólio
- Modelos dinâmicos
 - Consideram que a interação entre as firmas ao longo do tempo pode propiciar cooperação

Márcia A.F. Dias de Moraes

Modelo de Cournot

Modelo de Cournot – ótica da Teoria dos Jogos:

- **Jogo estático de informação completa**
 - As firmas competem entre si somente uma vez e tomam as decisões simultaneamente
- Estratégia: decidir quanto cada uma vai produzir, dada a produção (*suposta*) das demais
- Cada empresa considera o nível de produção da rival fixo, ao tomar sua decisão
- Produtos Homogêneos
- Não existe entrada de outros produtores
- *Equilíbrio de Cournot: Equilíbrio de Nash*

Jogo de Cournot - Duopólio

- As firmas competem pela quantidade
- EN (duopólio): par de estratégias tal que nenhuma firma aumenta seu lucro se desviar unilateralmente, dada a produção de equilíbrio de Nash de sua rival
- Dadas as duas quantidades de equilíbrio de Nash:

$$q_1^C \text{ e } q_2^C$$

As duas condições devem ser atendidas:

$$\pi_1(q_1^C, q_2^C) \geq \pi_1(q_1, q_2^C) \text{ para qualquer } q_1$$

$$\pi_2(q_1^C, q_2^C) \geq \pi_2(q_1^C, q_2) \text{ para qualquer } q_2$$

Márcia A.F. Dias de Moraes

Jogo de Cournot - Duopólio

- As quantidades de equilíbrio de Nash q_1^C e q_2^C podem ser encontradas usando-se as funções *best response* (*curvas de reação*) de cada empresa
- A *curva de reação* da firma 1 dá a escolha maximizadora de lucro da firma 1 para qualquer quantidade produzida pela 2

$$q_1 = R_1(q_2)$$

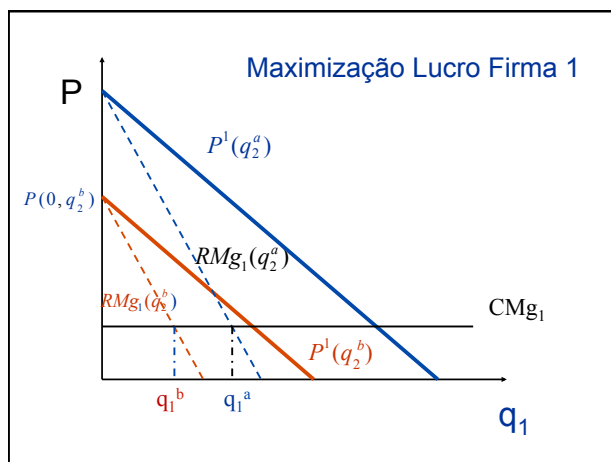
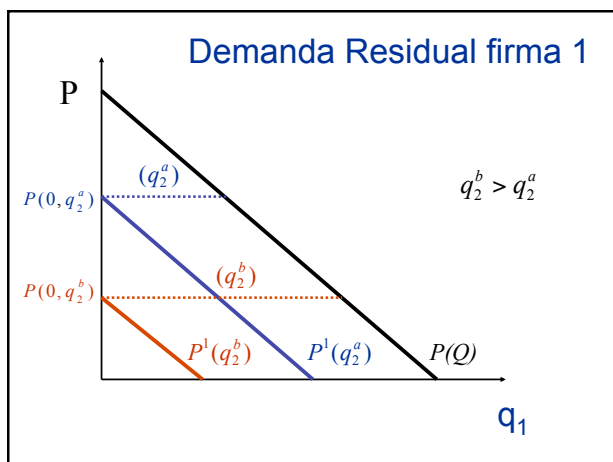
- Analogamente: $q_2 = R_2(q_1)$

EN: quantidades que satisfazem simultaneamente as curvas de reação das duas firmas

$$q_1^C = R_1(q_2^C)$$

$$q_2^C = R_2(q_1^C)$$

Márcia A.F. Dias de Moraes

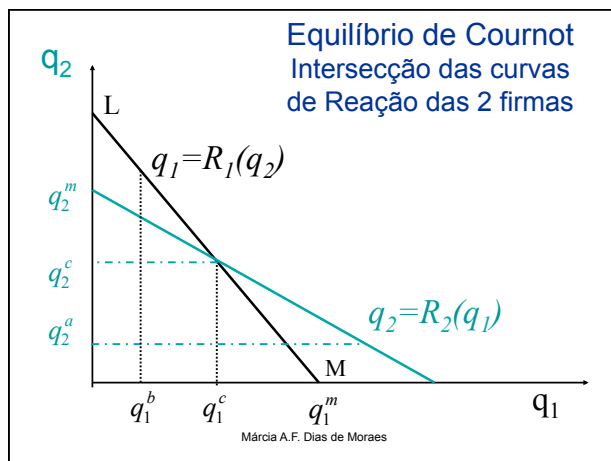


Maximização Lucro Firma 1

Quanto mais a firma 2 produz: $q_2^b > q_2^a$

- Mais a curva de Demanda Residual da firma 1 se desloca para a esquerda
- Mais a curva de Receita Marginal da firma 1 (associada à curva de demanda) se desloca para a esquerda
- A quantidade maximizadora de lucro da firma 1 se reduz
- O preço máximo possível que a firma 1 pode esperar (onde $q_1 = 0$) se reduz

Márcia A.F. Dias de Moraes



Funções Best Response Cournot

- A **Curva de Reação** da firma 1 é uma relação entre a produção da firma 2 e a quantidade maximizadora de lucro da firma 1

$$\pi_1 = P(Q)q_1 - C(q_1)$$

$$\pi_1 = P(q_1 + q_2)q_1 - C(q_1)$$

- CPO: achar q_1^*

Márcia A.F. Dias de Moraes

Curva de Reação da firma 1

$$\pi_1 = P(q_1 + q_2)q_1 - C(q_1)$$

CPO: achar q_1^*

$$\frac{\partial \pi_1}{\partial q_1} = \frac{\partial P(q_1^*, q_2)}{\partial q_1} q_1^* + P(q_1^*, q_2) \left(\frac{\partial q_1}{\partial q_1} \right) - \frac{\partial C_1(q_1^*)}{\partial q_1} = 0$$

$$\frac{\partial P(q_1^*, q_2)}{\partial q_1} q_1^* + P(q_1^*, q_2) = CMg_1(q_1^*)$$

De modo análogo chega-se à curva de reação da firma 2

Márcia A.F. Dias de Moraes

Curva de Reação da firma 1

Ex: Equilíbrio de Cournot para 2 firmas

- Custos de produção iguais e dados por:

$$C = cq_i \quad CMg = c$$

- Demanda linear

$$P(Q) = A - b(Q) = A - b(q_1 + q_2) = A - \underbrace{bq_2}_{\text{Coef linear}} - \underbrace{bq_1}_{1}$$

$$R_T = PQ = P(q_1 + q_2) = Aq_1 - bq_1q_2 - bq_1^2$$

$$R_{M_1} = \frac{dR}{dq_1} = A - bq_2 - 2bq_1$$

Márcia A.F. Dias de Moraes

Curva de Reação da firma 1

Ex: Equilíbrio de Cournot para 2 firmas

$$CPO: RMg = CMg$$

$$A - bq_2 - 2bq_1 = c$$

$$q_1 = \frac{A - bq_2 - c}{2b}$$

Seguindo os mesmos passos para a firma 2

$$q_2 = \frac{A - bq_1 - c}{2b}$$

Márcia A.F. Dias de Moraes

Equilíbrio de Cournot para 2 firmas

Equilíbrio: 2 firmas maximizando o lucro, dado que a rival também está maximizando o lucro

Resolvendo o sistema:

$$q_1^c = q_2^c = \frac{A - c}{3b}$$

$$Q^c = q_1^c + q_2^c = 2\left(\frac{A - c}{3b}\right)$$

$$\text{Preço: } P^c = A - bQ^c = \frac{A + 2c}{3}$$

$$\text{Lucro: } \pi_1^c = Pq_1^c - cq_1^c = \frac{(A - c)^2}{9b}$$

EC: demanda linear, N firmas, Cmg cte

- N firmas com mesmo custo de produção, $CMg = c$
- Demanda linear $P(Q) = A - bQ = A - b\left(\sum q_i\right)$
- RMg firma i , se espera que os rivais produzam $\sum_{j \neq i} q_j$

$$RMg_i\left(q_i, \sum_{j \neq i} q_j\right) = \left(A - b \sum_{j \neq i} q_j\right) - 2bq_i$$

Max π Firma i

$$CPO: RMg_i = CMg_i$$

$$\left(A - b \sum_{j \neq i} q_j\right) - 2bq_i = c \quad \text{Eq. 1}$$

Jogo de Cournot – N firmas

Para resolver o equilíbrio:

- N equações e N incógnitas
- Dado que as N firmas têm funções de custo iguais e os produtos são homogêneos, o equilíbrio será simétrico:

$$q^c = q_1, q_2, q_3, \dots, q_N$$

Substituindo na equação (1):

$$A - b \sum_{j \neq i} q^c - 2bq^c = c$$

$$A - b(N-1)q^c - 2bq^c = c$$

EC: Poder de Mercado e Eficiência

Resolvendo para q^c

2 firmas

$$q^c = \frac{A - c}{3b}$$

$$Q^c = Nq^c = \frac{2(A - c)}{(3)b}$$

$$P^c = \frac{A + 2c}{3}$$

$$\pi^c = \frac{(A - c)^2}{9b}$$

N Firmas

$$q^c = \frac{A - c}{(N+1)b}$$

$$Q^c = Nq^c = \frac{N(A - c)}{(N+1)b}$$

$$P^c = \frac{A + Nc}{N+1}$$

$$\left(\frac{A - c}{N+1}\right)^2 \left(\frac{1}{b}\right)$$

EC: Poder de Mercado e Eficiência

N Firms

Aumentando o número de firmas: $N \rightarrow \infty$

$$q^c = \frac{A-c}{(N+1)b}$$

$$\lim_{N \rightarrow \infty} q^c = 0$$

$$Q^c = Nq^c = \frac{(A-c)N}{(N+1)b}$$

$$\lim_{N \rightarrow \infty} Q^c = \lim_{N \rightarrow \infty} \left(\frac{a-c}{b} \right) \left(\frac{N}{N+1} \right) = \left(\frac{a-c}{b} \right)$$

$$P^c = \frac{A+Nc}{N+1}$$

$$\lim_{N \rightarrow \infty} P^c = \lim_{N \rightarrow \infty} \frac{a}{N+1} + \frac{Nc}{N+1} = c = P^e$$

EC quando o número de firmas cresce:

Quantidade total mercado cresce

Preço de equilíbrio se aproxima do preço da competição perfeita

Equilíbrio de Cournot: Poder de mercado e eficiência

Max Lucro : RMg = CMg

$$P(q_i^c, q_j^c) + \frac{dP(q_i^c, q_j^c)}{dQ} q_i^c = CM_i(q_i^c)$$

- Rearranjando

- Dividindo ambos os lados por $P(q_i^c, q_j^c)$

- Multiplicando o lado direito por $\frac{Q^c}{Q^c}$

$$\frac{P(q_i^c, q_j^c) - CM_i(q_i^c)}{P(q_i^c, q_j^c)} = - \frac{\frac{dP(q_i^c, q_j^c)}{dQ} q_i^c}{P(q_i^c, q_j^c)} \frac{Q^c}{Q^c}$$

Márcia A.F. Dias de Moraes

Equilíbrio de Cournot: Poder de Mercado e Eficiência

$$\frac{P(q_i^c, q_j^c) - CM_i(q_i^c)}{P(q_i^c, q_j^c)} = - \frac{\frac{dP(q_i^c, q_j^c)}{dQ} q_i^c}{P(q_i^c, q_j^c)} \frac{Q^c}{Q^c}$$

$$\frac{P(q_i^c, q_j^c) - CM_i(q_i^c)}{P(q_i^c, q_j^c)} = - \underbrace{\frac{\frac{dP(q_i^c, q_j^c)}{dQ} q_i^c}{P(q_i^c, q_j^c)}}_{\frac{1}{\varepsilon}} \underbrace{\frac{Q^c}{Q^c}}_{MS}$$

Márcia A.F. Dias de Moraes

EC: Poder de Mercado e Eficiência Duopólio

$$\frac{P(q_i^c, q_j^c) - CM_i(q_i^c)}{P(q_i^c, q_j^c)} = \frac{s_i}{\varepsilon}$$

- O duopolista de Cournot exercerá poder de mercado. No Equilíbrio de Cournot: $P > CMg$ da firma)
- O poder de mercado do duopolista de Cournot é limitado pela elasticidade da demanda do mercado: quanto $> \varepsilon$, menor o mark-up
- O mark up EC $<$ mark up monopolista ($S=1$)
- Existe relação endógena entre CMg e Market Share
 - Firmas com menor CMg terão $>$ market share
 - Firmas mais eficientes serão maiores
- Quanto $>$ nº de competidores, $< s_i$ e portanto $<$ mark up

EC: Poder de Mercado e Eficiência N firmas

Equilíbrio: cada firma maximiza seu lucro considerando a produção das $N-1$ rivais

A produção da firma i no equilíbrio de Nash para o jogo de Cournot para as N firmas deve satisfazer:

$$\frac{P(q_i^c, q_{-i}^c) - CM_i(q_i^c)}{P(q_i^c, q_{-i}^c)} = \frac{s_i}{\varepsilon}$$

Multiplicando ambos os lados por si e somando ambos os lados para as N firmas :

$$\sum_{i=1}^N s_i \left(\frac{P^c - CM_i(q_i^c)}{P^c} \right) = \sum_{i=1}^N s_i \left(\frac{s_i}{\varepsilon} \right) = \frac{1}{\varepsilon} \sum_{i=1}^N s_i^2$$

ou

$$\sum_{i=1}^N s_i \left(\frac{P^c - CM_i(q_i^c)}{P^c} \right) = \frac{HHI}{\varepsilon}$$

Estática Comparativa: mudanças parâmetros exógenos e alterações EC

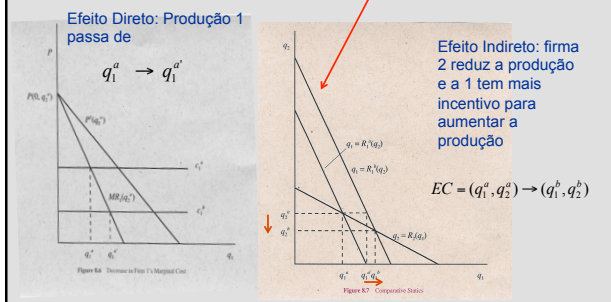
Mudanças parâmetros

- Custo marginal firma
- Receita marginal firma
- Número firmas

Estática Comparativa: Redução Cmg Firma 1

- Para cada nível de produção que a firma 1 estima que a 2 fará, a firma 1, para maximizar o lucro, expande a produção e reestabelece a igualdade entre RM e CM

- Desloca a Função Melhor Resposta da Firma 1 para a Direita



Estática Comparativa: mudanças parâmetros exógenos e alterações EC

Efeitos Redução Custo Marginal Firma 1

- (a) Aumento q_1
- (b) Redução q_2
- (c) Aumento Produção Mercado
- (d) Aumento Lucros firma 1 e Redução Lucros firma 2

Estática Comparativa: mudanças parâmetros exógenos e alterações EC

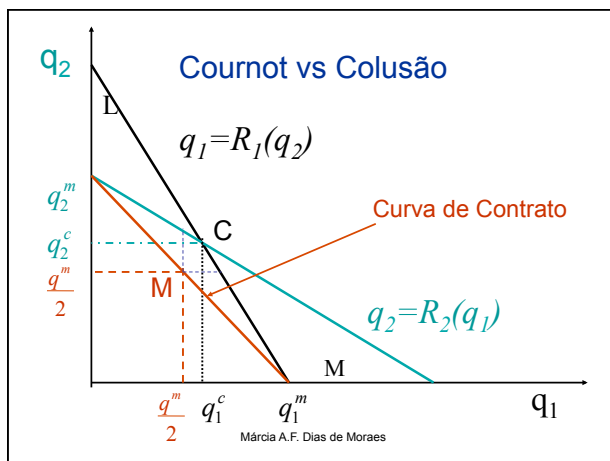
Mudanças parâmetros:

Número firmas

- Se todas as firmas têm mesmo custo de produção, o equilíbrio será simétrico e todas produzirão a mesma quantidade

$$s_i = \frac{1}{N} \rightarrow \frac{P^C - CM}{P^C} = \frac{1}{\varepsilon N}$$

- Aumentando-se o número de firmas, o poder de mercado é reduzido e o mark-up médio da indústria cai
- Quando $N \rightarrow \infty$: preço tende a Custo Marginal



Cournot vs Colusão

- Ponto M:
 - não é um ponto da curva reação de nenhuma firma
 - Não é ponto de maximização de lucro de nenhuma firma:
 - qualquer uma delas pode aumentar seu lucro se unilateralmente desviar sua produção
 - Ambas sabem que cada uma tem incentivo de desviar
 - Ambas sabem que a outra sabe que cada uma tem incentivo para desviar ...
- Dilema Prisioneiro:
 - Ambas estariam melhor se combinassem
 - Mas, se combinarem, ambas sabem que cada uma tem incentivo para trair
- Acordo colusão: não é EN

Equilíbrio de Cournot e Entrada Livre

- Quando existe incentivo para firmas entrarem no mercado: número de firmas é ENDÓGENO
- Para decidir entrar a firma antecipa a natureza da COMPETIÇÃO e LUCROS PÓS ENTRADA
- Para competição em quantidade, se for uma das N firmas simétricas do mercado, sua produção deve satisfazer:

$$\frac{P^C - CM}{P^C} = \frac{1}{\varepsilon N}$$

- Se antecipa:
 - lucro positivo entra, lucro negativo não entra
- No equilíbrio com entrada livre, a firma deve antecipar lucro negativo
- O número de firmas do equilíbrio é tal que uma nova entrante antecipa lucros negativos

Testes Empíricos do Oligopólio

Questão: qual modelo de oligopólio é aplicado a determinada indústria?

→ Modelo de Variações Conjecturais: permite distinguir entre diferentes hipóteses sobre o comportamento das firmas no mercado

Função Reação Cournot: assume que a firma reage às escolhas de produção dos rivais considerando **que os mesmos não mudarão suas produções no futuro**

Conjectura da firma: crença ou expectativa de como os rivais reagirão às variações na produção

Modelo de Variações Conjecturais

Duopólio Cournot, bem homogêneo, custos idênticos

Receita Marginal da Firma i é: $P(q_i^*, q_j) + \frac{dP(q_i^*, q_j)}{dq_i} q_i^*$

$$RMg_i(q_i^*, q_j) = P(q_i^*, q_j) + \frac{dP(q_i^*, q_j)}{dQ} \left(\frac{dQ}{dq_i} \right) q_i^*$$

$\frac{dQ}{dq_i}$ é a taxa de mudança de produção da INDÚSTRIA

que a firma i espera quando varia sua produção

A mudança na produção total quando i varia sua produção

de dq_i é: $\frac{dQ}{dq_i} = \frac{dq_i}{dq_i} + \frac{dq_j}{dq_i} = 1 + \left(\frac{dq_j}{dq_i} \right)$

É a conjectura da firma i sobre a reação da firma j ao dq_i

Modelo de Variações Conjecturais

Substituindo $\frac{dQ}{dq_i} = 1 + \frac{dq_j}{dq_i}$ em:

$$RMg_i(q_i, q_j) = P(q_i, q_j) + \frac{dP(q_i, q_j)}{dQ} \left(1 + \frac{dq_j}{dq_i} \right) q_i$$

Tem-se: $RMg_i(q_i, q_j) = P(q_i, q_j) + \frac{dP(q_i, q_j)}{dQ} \left(1 + \frac{dq_j}{dq_i} \right) q_i$

ou $RMg_i(q_i, q_j) = P(q_i, q_j) + \frac{dP(q_i, q_j)}{dQ} (1 + v_i) q_i$

v_i é a conjectura da firma i

v_i é o tamanho da reação da firma rival antecipada por cada produtor, quando este decide alterar sua quantidade (ou preço)

Modelo de Variações Conjecturais

Equilíbrio VC: requer que cada firma produza no nível que maximize seu lucro, dada sua conjectura sobre a rival

$$P(q_i^{cv}, q_j^{cv}) + \frac{dP(q_i^{cv}, q_j^{cv})}{dQ} (1 + v_i) q_i^{cv} = CMg_i(q_i^{cv})$$

Condição de Equilíbrio pode ser usada para diferentes conjecturas das firmas sobre as respostas dos rivais

Expectativas de reações mais agressivas da rival: MAIOR v_i

⇒ Reduz RMg_i e Reduz a produção equilíbrio firma i

Modelo de Variações Conjecturais

$$P(q_i^{cv}, q_j^{cv}) + \frac{dP(q_i^{cv}, q_j^{cv})}{dQ} (1 + v_i) q_i^{cv} = CMg_i(q_i^{cv})$$

Diferentes Equilíbrios conforme as Conjecturas sobre os rivais

$$\left\{ \begin{array}{l} = 0: EVC = E \text{ Cournot (Conjectura Cournot} = 0) \\ v_i = -1: EVC = E \text{ Bertrand: firma } i \text{ age como tomadora de preços e fixa preço} = CMg \\ = 1: \text{Monopólio ou Colusão} \end{array} \right.$$

Para Monopólio (ou Colusão)

$$P(q_i^{cv}, q_j^{cv}) + \frac{dP(q_i^{cv}, q_j^{cv})}{dQ} (2) q_i^{cv} = CMg_i(q_i^{cv})$$

Modelo de Variações Conjecturais

$$P(q_i^{cv}, q_j^{cv}) + \frac{dP(q_i^{cv}, q_j^{cv})}{dQ} (1 + v_i) q_i^{cv} = CMg_i(q_i^{cv})$$

Reescrevendo (Brander & Zhang (1990)):

$$v_i = \frac{(P - CMg_i)\epsilon}{Ps_i} - 1$$

- Fornece ferramental útil para investigações empíricas sobre poder de mercado e competitividade da indústria
- v é interpretado como parâmetro de conduta
- Estimativas de v provêm um teste para a inferência sobre o comportamento do oligopólio
- De forma geral: quanto maior v , maior a diferença entre preço e custo marginal e maior o poder de mercado

Modelo de Variações Conjecturais

Críticas

- Ponto positivo: Introduz a idéia que a variação da oferta da firma i pode ser antecipada pelos rivais
(OBS: no modelo de Cournot $v = 0$)
- Problema é o “*timing*”: as firmas reagem uma só vez e o fazem simultaneamente
 - Firmas não têm oportunidade de responder às mudanças dos rivais
 - Respostas dinâmicas são possíveis e importantes (jogos dinâmicos)

Modelos Clássicos de Oligopólio

Bertrand

Modelo Bertrand

Crítica de Bertrand ao Modelo de Cournot:

- Resultados dependem da hipótese que firmas competem *em quantidade*

Bertrand:

- as firmas escolhem preços e não quantidades
- têm fortes incentivos para retaliar os preços

Jogos estáticos com competição via preços são chamados de *Jogos de Bertrand*

Márcia A.F. Dias de Moraes

Jogo Bertrand

Regras Jogo Bertrand mais simples:

- Produtos homogêneos
- Firmas têm mesmos custos unitários produção = c
- Não há restrição da capacidade
- $Q = D(p)$
- Firmas competem em preços, somente 1 jogada
- Tomam as decisões simultaneamente
- Produzem para atender a demanda
- Não há barreira à entrada

Paradoxo de Bertrand

- Independente/te do número de firmas, o EN para este jogo: $P = CMg$

Márcia A.F. Dias de Moraes

Modelo Bertrand -Duopólio

EN: par de preços p_1^B e p_2^B que satisfazem:

$$\pi_1(p_1^B, p_2^B) \geq \pi_1(p_1, p_2^B), \text{ para qualquer } p_1$$

$$\pi_2(p_1^B, p_2^B) \geq \pi_2(p_1^B, p_2), \text{ para qualquer } p_2$$

EN: par de preços que dado o EN de seu rival, não há incentivo para desvio unilateral

Márcia A.F. Dias de Moraes

Modelo Bertrand -Duopólio

Maximização Lucro - Hipóteses

- A demanda pelo produto da firma depende de seu próprio preço e do preço do rival
- Consumidores compram da firma de menor preço
 - Para mesmo preço: demanda se divide

$$D_1(p_1, p_2) = \begin{cases} D(p_1) & \text{se } p_1 < p_2 \\ \frac{1}{2} D(p_1) & \text{se } p_1 = p_2 \\ 0 & \text{se } p_1 > p_2 \end{cases}$$

Márcia A.F. Dias de Moraes

Modelo Bertrand -Duopólio

4 configurações possíveis:

1. $p_1 > p_2 > c$ Não é equilíbrio
 - Vendas e lucro firma 1 = 0
 - Incentivo: firma 1 desviar para

$$p_1 = p_2 - \tau, \text{ com } \tau \text{ muito pequeno}$$

Lucro da firma 1 aumentaria para :

$$\pi_1 = D(p_2 - \tau)(p_2 - \tau - c) > 0$$

Márcia A.F. Dias de Moraes

Modelo Bertrand -Duopólio

- 2) $p_1 > p_2 = c$ Não é equilíbrio Nash
 - Firma 2 teria todo o mercado, mas com lucro zero
 - Firma 2 poderia desviar para:

$$p_2 = p_1 - \tau, \text{ com } \tau \text{ muito pequeno}$$

O lucro da firma 2 aumentaria para :

$$\pi_2 = p_2 q_2 - c q_2 = q_2 (p_2 - c)$$

$$\pi_2 = D(p_1 - \tau)(p_1 - \tau - c) > 0$$

Márcia A.F. Dias de Moraes

Modelo Bertrand -Duopólio

3. $p_1 = p_2 > c$ Não é equilíbrio de Nash

Qualquer uma das firmas (ex, firma 1) poderia desviar fixando:

$$p_1 = p_2 - \tau, \text{ com } \tau \text{ muito pequeno}$$

Ao invés de dividir o mercado com a firma 2, ganhando :

$$\pi_1 = \frac{1}{2} D(p_1)(p_1 - c), \text{ a firma 1 capturaria o mercado inteiro, obtendo :}$$

$$\pi_1 = D(p_1 - \tau)(p_1 - \tau - c)$$

Com pequeno τ pratica/te dobra suas vendas e lucros

Márcia A.F. Dias de Moraes

Modelo Bertrand -Duopólio

4. $p_1 = p_2 = c$ É Equilíbrio Nash
 - Nenhuma firma pode lucrativamente desviar e ganhar lucros maiores que o do equilíbrio, (apesar deste lucro ser zero)
 - Se aumenta o preço perde vendas para a outra firma e reduz lucro
 - Se reduz preço consegue toda demanda do mercado, mas também reduz lucro, porque $p < c$ unitário

Márcia A.F. Dias de Moraes

Modelo Bertrand -Duopólio

EN para o jogo simples de Bertrand tem dois resultados importantes: Paradoxo Bertrand

- 2 firmas são suficientes para eliminar poder de mercado
- Rivalidade entre elas resulta na dissipação completa dos lucros

Resultado do jogo não é robusto se houver:

- (i) Retornos crescentes à escala
- (ii) Custos unitários constantes, mas diferentes
- (iii) Diferenciação de produtos
- (iv) Limitação capacidade produtiva

Márcia A.F. Dias de Moraes

Modelo Bertrand -Duopólio

(i) Retornos crescentes à escala

Custo produção: custo unitário c mais um custo fixo f

- Com economias de escala: (e as firmas ofertando menos do que o ponto de ótimo)
Custo Médio > CMg: as duas firmas incorreriam em perdas
- LP: uma das firmas sairia do mercado e o equilíbrio seria o monopólio (competição destrutiva)
- ou: somente uma firma entra na indústria e ganha lucros monopolísticos (a outra não entraria antecipando que o lucro bruto não cobriria investimentos)

Márcia A.F. Dias de Moraes

Modelo Bertrand -Duopólio

(ii) Custos unitários diferentes: suponha $c_1 < c_2$

EN: depende se c_2 é mais alto ou mais baixo que o preço de monopólio da firma 1 ($p^m(c_1)$)

- Se $p^m(c_1) < c_2$:

- A firma 1 fixa o preço de monopólio $p_1 = p^m(c_1)$ e monopoliza o mercado

- Se $p^m(c_1) > c_2$:

- A firma 1 não pode fixar preço de monopólio, porque a firma 2 pode retaliar (até $p=c_2$) e pegar todo o mercado

EN: Firma 1 cobra pouco a menos que o custo da firma 2 (exerce poder de mercado) - e monopoliza o mercado (a 2 não pode reduzir preço pq teria lucro < 0)

- Lucro unitário 1 = $(c_2 - \tau) - c_1$

- Se a 1 fixa preço $\geq c_2$, reduz vendas e lucros

Modelo Bertrand -Duopólio

(iii) Diferenciação Produto (custos iguais)

- Produtos não são substitutos perfeitos, mas competem entre si
- Se uma delas aumenta o preço, perde parte dos consumidores para a rival

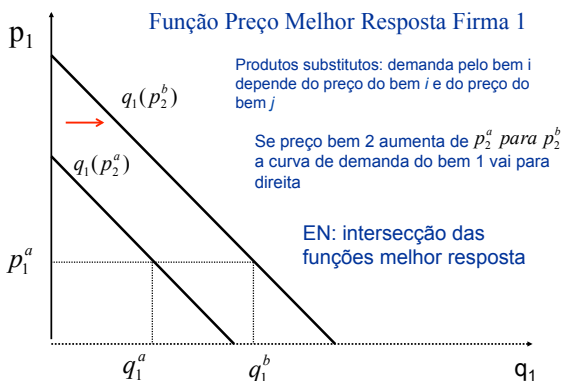
- Quais as implicações sobre o jogo de Bertrand?

Funções demanda para firma 1 e 2:

Firma 1: $q_1(p_1, p_2)$

Firma 2: $q_2(p_1, p_2)$

Márcia A.F. Dias de Moraes



Duopólio Bertrand – Diferenciação Produto

Função reação - Lucro firma 1:

$$\pi_1 = p_1 q_1 - c q_1$$

Sabe-se que $q_1 = q_1(p_1, p_2)$

Então:

$$\pi_1(p_1, p_2) = p_1 q_1(p_1, p_2) - c q_1(p_1, p_2)$$

O preço ótimo da firma 1 depende de quanto ela supõe que a 2 cobra. Suponha que a 1 supõe que o preço da 2 é p_2

Márcia A.F. Dias de Moraes

Duopólio Bertrand – Diferenciação Produto

CPO:

- Achar p_1 que maximiza o lucro da firma 1, dado p_2
- Define a curva de reação para a firma 1, para qualquer p_2

$$\pi_1(q_1, q_2) = p_1 q_1(p_1, p_2) - c q_1(p_1, p_2)$$

$$CPO: \frac{\partial \pi_1}{\partial p_1} = q_1(p_1, p_2) + p_1 \frac{\partial q_1}{\partial p_1} - c \frac{\partial q_1}{\partial p_1} = 0$$

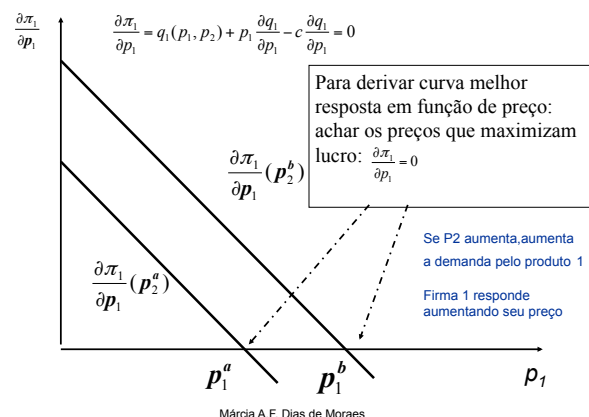
$$\frac{\partial \pi_1}{\partial p_1} = q_1(p_1, p_2) + [p_1 - c] \left(\frac{\partial q_1}{\partial p_1} \right) = 0$$

Se a firma 1 aumenta os preços de ∂p_1 : 2 efeitos no lucro

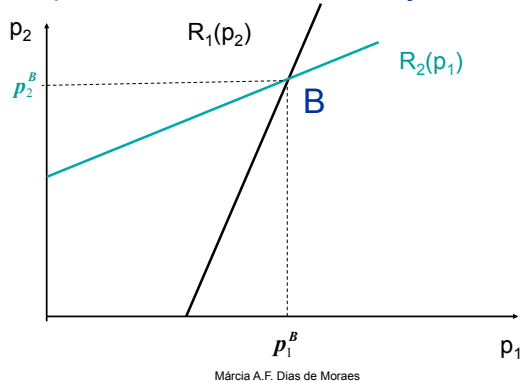
$$\partial \pi_1 = (\partial p_1) q_1 + [p_1 - c] \left(\frac{\partial q_1}{\partial p_1} \right) \partial p_1 < 0$$

↑ consumidores que continuam comprando ao preço mais alto

↓ consumidores deixam de comprar



Equilíbrio Bertrand – Diferenciação Produto



Equilíbrio Bertrand – Diferenciação Produto

EN para o jogo de Bertrand:

- satisfazer simultaneamente as duas curvas de reação (2 firmas maximizando lucros)

$$q_1(p_1^B, p_2^B) + [p_1^B - c] \left(\frac{\partial q_1(p_1^B, p_2^B)}{\partial p_1} \right) = 0$$

$$q_2(p_1^B, p_2^B) + [p_2^B - c] \left(\frac{\partial q_2(p_1^B, p_2^B)}{\partial p_2} \right) = 0$$

Márcia A.F. Dias de Moraes

Equilíbrio Bertrand – Diferenciação Produto

Produtos diferenciados

- Firmas não podem retaliar rival via redução de preço e capturar todo o mercado
- Intensidade da competição via preço é reduzida
- EN: ambas exercem poder de mercado ($p^B > c$)

$$L_1^B = \frac{p_1 - c}{p_1} = \frac{1}{\varepsilon_{11}}$$

$$L_2^B = \frac{p_2 - c}{p_2} = \frac{1}{\varepsilon_{22}}$$

Márcia A.F. Dias de Moraes

Equilíbrio Bertrand – Diferenciação Produto

Coordenação de Preços (ou monopolista produzindo os dois bens: Maximização Conjunta)

- Firmas escolhem P_1 e P_2 para maximizar lucros conjuntos
- Aumento em P_i tem 3 efeitos:

- 1) Aumento lucro devido ao aumento de P_i
- 2) Redução lucro devido a perdas nas vendas (cai q_i)
- 3) Cai venda do bem i mas aumenta venda do bem j

Márcia A.F. Dias de Moraes

Coordenação de Preços: Maximização Conjunta

$$\pi^m = p_1 q_1(p_1, p_2) + p_2 q_2(p_1, p_2) - c q_1(p_1, p_2) - c q_2(p_1, p_2)$$

$$\pi^m = p_1 q_1(p_1, p_2) - c q_1(p_1, p_2) + p_2 q_2(p_1, p_2) - c q_2(p_1, p_2)$$

$$\frac{\partial \pi^m}{\partial p_i} = q_i + [p_i - c] \left(\frac{\partial q_i}{\partial p_i} \right) + [p_j - c] \left(\frac{\partial q_j}{\partial p_i} \right) = 0$$

Duopólio: $i = 1, 2$

$$\frac{\partial \pi^m}{\partial p_1} = q_1 + [p_1 - c] \left(\frac{\partial q_1}{\partial p_1} \right) + [p_2 - c] \left(\frac{\partial q_2}{\partial p_1} \right) = 0$$

$$\frac{\partial \pi^m}{\partial p_2} = q_2 + [p_2 - c] \left(\frac{\partial q_2}{\partial p_2} \right) + [p_1 - c] \left(\frac{\partial q_1}{\partial p_2} \right) = 0$$

Márcia A.F. Dias de Moraes

Termo extra que reflete poder de mercado

Equilíbrio Bertrand – Diferenciação Produto

Coordenação de Preços: Maximização Conjunta

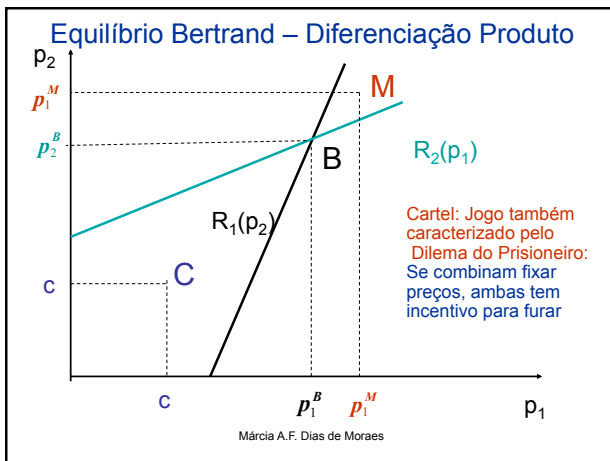
Equilíbrio:

$$L_i^m = \frac{p_i^m - c}{p_i^m} = \frac{1}{\varepsilon_{ii}} + L_j^m \varepsilon_{ji} \frac{s_j}{s_i}$$

Elasticidade cruzada bem j em relação ao bem i

Participação na receita total do bem i

Quanto maior a participação receita outro produto (s_j) maior poder de mercado do monopolista em relação ao competidor de Bertrand



Cournot versus Bertrand

Cournot	Bertrand
Firmas competem em quantidade	Firmas competem em preços
EC: EN em quantidades	EC: EN em preços
Firmas tem poder de mercado, que decresce: - com nº de firmas - com aumento da elasticidade demanda	Poder mercado • Produtos homogêneos, custos constantes, capacidade ilimitada: NÃO • Produtos diferenciados Poder mercado depende da elasticidade demanda (sensível ao grau de diferenciação)

Márcia A.F. Dias de Moraes

Cournot versus Bertrand

Cournot	Bertrand
Colusão: não é EN Dilema Prisioneiro	Colusão: não é EN Dilema Prisioneiro
Sem barreira entrada: EC converge para $P=CM_g$	Produtos homogêneos, custos unitários ctes, capacidade ilimitada: $P=CM_g$ -Paradoxo Bertrand -Não é robusto se houver diferenciação produto ou limitação capacidade

Márcia A.F. Dias de Moraes

Cournot versus Bertrand

Bens homogêneos e sem restrição de capacidade

Resultado de Bertrand + eficiente que Cournot:

- Produção >
- Preços e lucros menores

Mesmo para produtos diferenciados, o resultado se sustenta se forem substitutos próximos

Márcia A.F. Dias de Moraes

Fusões e Poder Mercado Horizontal

Cenário: Coca e Pepsi vão se fundir

Antes Fusão Coca: $\max(P_c - c_c)q_c(P_c, P_p)$ Pepsi: $\max(P_p - c_p)q_p(P_c, P_p)$

CPO: Achar p_c que maximiza o lucro da Coca, dado p_p

$$\frac{\partial \pi_c}{\partial p_c} = q_c(p_c, p_p) + p_c \frac{\partial q_c}{\partial p_c} - c_c \frac{\partial q_c}{\partial p_c} = 0$$

$$\frac{\partial \pi_c}{\partial p_c} = q_c(p_c, p_p) + [p_c - c_c] \left(\frac{\partial q_c}{\partial p_c} \right) = 0 \quad (1)$$

Se a Coca aumenta os preços: 2 efeitos no lucro

$$\frac{\partial \pi_c}{\partial p_c} = \underbrace{\left(\frac{\partial p_c}{\partial p_c} \right) q_c}_{\text{aumento lucro consumidores continuam comprando Coca preço mais alto}} + \underbrace{[p_c - c_c] \left(\frac{\partial q_c}{\partial p_c} \right)}_{\text{queda x consumidores que deixam de comprar}}$$

Resolvendo (1): $P_c = c_c - \left(\frac{\partial q_c}{\partial p_c} \right)^{-1} q_c$

Preço Pepsi: análogo

Fusões e Poder Mercado Horizontal

Após fusão

$$\pi^m = p_c q_c(p_c, p_p) + p_p q_p(p_c, p_p) - c_c q_c(p_c, p_p) - c_p q_p(p_p, p_c)$$

$$\frac{\partial \pi^m}{\partial p_c} = q_c + [p_c - c_c] \left(\frac{\partial q_c}{\partial p_c} \right) + [p_p - c_p] \left(\frac{\partial q_p}{\partial p_c} \right) = 0$$

$$\frac{\partial \pi^m}{\partial p_p} = q_p + [p_p - c_p] \left(\frac{\partial q_p}{\partial p_p} \right) + [p_c - c_c] \left(\frac{\partial q_c}{\partial p_p} \right) = 0$$

Resolvendo o sistema:

$$P_c = c_c - \left(\frac{\partial q_c}{\partial p_c} \right)^{-1} q_c - \left(\frac{\partial q_c}{\partial p_p} \right)^{-1} (p_p - c_p) \left(\frac{\partial q_p}{\partial p_c} \right)$$

$<0 \quad >0$

Márcia A.F. Dias de Moraes