Aula 13

Cláudio R. Lucinda

FEA-RP/USP

Objetivos da Aula

1. Introdução

Objetivos da Aula

1. Introdução

2. Modelos de Escolhas Estratégicas Discretas
   - Um Modelo Geral de firmas homgêneas
   - Bresnahan e Reiss (1990)
   - Breshanan e Reiss (1991)

Introdução

- Nesta aula, iremos mudar o foco de nossa análise, para investigarmos a questão da entrada e saída das empresas em um determinado mercado.
- Em especial, esta discussão se filia à questão de como entender a estrutura de mercado e a relação entre esta e a competição dentre deste mesmo mercado.
  - Como o número e organização das empresas neste mercado, o tamanho das mesmas, dos competidores em potencial e a forma das linhas de produtos das empresas afetam a competição e os lucros das mesmas.
- A discussão sobre este tema variou bastante ao longo do tempo.
- Nos anos 50 a 70, as análises econométricas eram voltadas para como as variáveis tais como lucro das empresas, gastos com P&D, e preços variavam em mercados concentrados ou pouco concentrados.
- A maior parte destes trabalhos assumiam que a estrutura de mercado era exógena à decisão sobre estas variáveis.

Introdução (II):

- Nos anos 80, os modelos teóricos de OI eram focados em entender como o comportamento estratégico poderia influenciar a estrutura de mercado.
- Tais modelos consideravam a estrutura de mercado como o resultado de um jogo em duas etapas, sendo que a primeira envolvia a decisão de entrada ou saída, enquanto que a segunda etapa modelava a competição entre as empresas que decidiram pela entrada.
- Do ponto de vista empírico, a maior disponibilidade de dados dos censos industriais permitiu documentar ricos padrões de entrada e saída das empresas, bem como mudanças na estrutura do mercado.
- Nesta aula, iremos descrever como a análise empírica mais moderna sobre este tema se baseia, utilizando modelos de teoria dos jogos para construir modelos econométricos de entrada, saída e concentração de mercado.

Introdução (III):

- Em especial, iremos discutir as previsões que estes modelos fazem sobre os efeitos sobre a estrutura de mercado das seguintes variáveis:
  - Tamanho e irrecuperabilidade dos custos fixos não recuperáveis;
  - Sensibilidade dos lucros das empresas à entrada e saída de competidores;
  - O grau de substitutibilidade dos produtos
  - Expectativas dos potenciais entrantes sobre a competição após a entrada propriamente dita;
  - A existência e a eficiência dos entrantes em potencial
  - A endogeneidade dos custos fixos e dos custos irrecuperáveis.
- Vamos começar a nossa análise com uma estrutura bem simples de estudo, na seção seguinte.

Modelos de Escolhas Estratégicas Discretas

- Vamos começar a ilustrar como é esta metodologia com um problema bem simples.
- Vamos supor que existam dados sobre as decisões de entrada das firmas – supostas homogêneas – e queremos estimar os custos fixos de produção das mesmas.
- Além disso, vamos supor que se observa um grande número de mercados regionais distintos e que existem dados sobre a demanda de mercado e os custos dos insumos das empresas.
- Se estes mercados fossem competitivos – o que implicaria que as decisões de entrada dos diferentes agentes são independentes – poderíamos modelar esta entrada das empresas como um modelo de escolha discreta.
- No entanto, quando estamos falando de mercados oligopolizados, as expectativas das empresas acerca do comportamento dos seus competidores também afetam as decisões de entrada, e vice-versa.

Modelos de Escolhas Estratégicas Discretas (II)

- Para que possamos saber até que ponto os maiores custos fixos afetam a concentração de mercado ou se o comportamento dos competidores afeta os lucros, precisamos de modelos estatísticos para decisões interdependentes.
- Para isto, vamos começar com um modelo bem simples, para investigar como os custos fixos afetam a decisão de entrada de duas empresas.
- Vamos definir $a_i = 1$ como sendo o evento de entrada no mercado da empresa i, e $a_i = 0$ o evento de não entrada da empresa i.
- Podemos representar a decisão estratégica das empresas com a ajuda da seguinte matriz de *payoffs*:

		Empresa 1	
		$a_1 = 0$	$a_1 = 1$
Empresa 2	$a_2 = 0$	Π^1_{00}, Π^2_{00}	Π^1_{10}, Π^2_{10}
	$a_2 = 1$	Π^1_{01}, Π^2_{01}	Π^1_{11}, Π^2_{11}

Escolhas Discretas

- Supondo que os dados observados venham de um jogo sem repetição e simultâneo, e que possamos restringir a nossa atenção aos equilíbrios de Nash em estratégias puras, as estratégias de equilíbrio dos agentes podem ser representadas pelas seguintes condições:

$$a_1^* = \begin{cases} 1 & se\, \pi_1^* \geq 0 \\ 0 & se\, \pi_1^* < 0 \end{cases}$$

$$a_2^* = \begin{cases} 1 & se\, \pi_2^* \geq 0 \\ 0 & se\, \pi_2^* < 0 \end{cases}$$

- Sendo que π^* representa os lucros adicionais para a empresa decorrentes da decisão de entrar.
- Em especial, $\pi_1^* = (1 - a_2)(\Pi_{10}^1 - \Pi_{00}^1) + a_2(\Pi_{11}^1 - \Pi_{01}^1)$ e $\pi_2^* = (1 - a_1)(\Pi_{01}^2 - \Pi_{00}^2) + a_1(\Pi_{11}^2 - \Pi_{10}^2)$.

Estratégias Discretas:

- Uma vez que as empresas somente incorrem em custos fixos se elas decidirem pela entrada, estas diferenças de lucros apresentam os custos fixos como termos separados.
- Para a estimação econométrica, precisamos especificar a distribuição da parte variável dos lucros (o ganho de lucros além do custo fixo que as empresas auferem no caso da entrada propriamente dita).
- Seguindo Bresnahan e Reiss (1991), podemos escrever estes lucros incrementais da entrada da seguinte forma:

$$\begin{aligned} \pi_1^* &= X_1\beta_0^1 + a_2\Delta_1^1 - \varepsilon^1 \\ \pi_2^* &= X_2\beta_0^2 + a_1\Delta_1^2 - \varepsilon^2 \end{aligned}$$

- Podemos entender estas equações da seguinte forma. Normalizando os lucros na eventualidade da não entrada em zero, temos que $\pi_1^* = \Pi_{10}^1 + a_2(\Pi_{11}^1 - \Pi_{10}^1)$.
- O primeiro dos termos representa os lucros que a empresa 1 desfrutaria caso fosse monopolista neste mercado, que podemos assumir que é uma função de elementos observáveis, alguns parâmetros e componentes aleatórios, dando $\Pi_{10}^1 = X_1\beta_0^1 - \varepsilon^1$.

Estratégias Discretas

- Além disso, o termo entre parênteses representa a diferença nos lucros da empresa 1 decorrente da entrada da empresa 2.
- Este elemento podemos deixar como sendo um parâmetro a ser estimado e denotado por Δ_1^1.
- Estas considerações fazem com que possamos especificar um modelo econométrico e estimar os parâmetros relevantes.
- No entanto, ainda temos dois problemas, um de natureza teórica e outro de natureza econométrica. O problema de natureza econométrica é que, dado que consideramos Δ_1^1 como um parâmetro a ser estimado, se não pusermos nenhuma restrição sobre o suporte da distribuição do termo ε, não conseguiremos identificar adequadamente os parâmetros β.

Estratégias Discretas

- O problema de natureza teórica é que nem sempre os valores são tais que garantem a existência e a unicidade do equilíbrio (ou seja, pode haver um equilíbrio múltiplo, em que apenas uma das empresas entra).
- A solução para estes problemas passou pelo fato de se considerar os resultados não únicos como observacionalmente equivalentes. Esta foi a abordagem de Bresnahan e Reiss (1990).
- Esta restrição implica que o modelo econométrico deixa de ser um modelo especificamente voltado para a decisão de entrada, mas sim um modelo para a previsão do número de entrantes em um determinado mercado.
- No caso de um duopólio, a função de verossimilhança contém as seguintes assertivas sobre as probabilidades de ocorrência:

$$
\begin{aligned}
\Pr(a_1 = 0, a_2 = 0) &= \Pr(X\beta_0^1 < \varepsilon^1, X\beta_0^2 < \varepsilon^2) \\
\Pr(a_1 = 1, a_2 = 1) &= \Pr(X\beta_0^1 + \Delta_1^1 > \varepsilon^1, X\beta_0^1 + \Delta_1^2 > \varepsilon^2) \\
\Pr(a_1 = 1 \vee a_2 = 1) &= 1 - \Pr(a_1 = 0, a_2 = 0) - \Pr(a_1 = 1, a_2 = 1)
\end{aligned}
$$

Estratégias Discretas

- A distribuição dos termos Δ_1^i determinaria, então, a forma funcional específica para estas probabilidades.
- Evidentemente, esta distribuição deve respeitar as restrições sobre os *payoffs* dos jogadores e permitir a identificação dos parâmetros chave.
- Uma forma utilizada por Bresnahan e Reiss (1990 e 1991) foi modelar este negócio permitindo heterogeneidades não observáveis entre os jogadores.
- Por exemplo, estes autores usam $\Delta_1^i = g(Z\gamma^i) + \eta^i$, em que $g(\cdot)$ é uma função definida no ramo negativo dos números reais e η^i é uma variável aleatória com um limite superior de zero.
- Primeiro colocaremos um modelo mais geral, para depois abordar especificamente a forma pela qual estes artigos chegaram aos seus resultados, de forma a nos familiarizar com as suas premissas.

Um Modelo Geral de firmas homogêneas

- Como vimos anteriormente, para evitarmos o problema da identificação dos modelos econométricos, bem como a questão de como modelar os equilíbrios múltiplos, a solução é considerar os resultados múltiplos como um único elemento e, depois, modelar a questão sobre o número de empresas que entram.
- Iremos, em especial, discutir o que poderemos aprender sobre as primitivas do modelo quando observamos um vetor de quantidades $N_1, N_2, \cdots, N_T$, que entraram em T mercados diferentes.
- Para isto, precisamos relacionar o N_T observado com os lucros não observados no mercado T.
- Dados N_i entrantes no mercado T , temos que os lucros de cada uma delas é dado por:

$$\pi_i(N_i) = V(N_i, x_i, \theta) - F_i$$

Modelo Geral (II)

- Em que $V(\cdot)$ representa os lucros variáveis totais e F o custo fixo. Vamos assumir que os custos fixos, que também não são observados pelo econometrista são distribuídos de acordo com $\Phi(F_i|x_i, \omega)$. Com esta função lucro, podemos ligar as decisões de entrada ao número observado de empresas. Para as N^* empresas que entraram, temos:

$$V(N^*, x, \theta) - F > 0$$

- Enquanto que para qualquer entrante potencial, temos que:

$$V(N^* + 1, x, \theta) - F < 0$$

- Combinando estas duas desigualdades, temos um limite para os custos fixos:

$$V(N^*, x, \theta) \geq F > V(N^* + 1, x, \theta)$$

Modelo Geral (III):

- Estes limites permitem que possamos estimar os parâmetros da função lucro variável e os custos fixos a partir da observação do vetor x e do número de empresas:

$$\begin{aligned} \Pr(V(N^*, x) &\geq F|x) - \Pr(V(N^* + 1, x) > F|x) = \\ &= \Phi(V(N^*, x, \theta)|x) - \Phi(V(N^* + 1, x, \theta)|x) \end{aligned}$$

- Supondo amostras independente eidenticamente distribuídas, temos que a amostra possui uma função de verossimilhança "ordenada" da seguinte forma:

$$LL(\theta|\{x, N^*\}) = \sum_t (\ln(V(N_t^*, x_t)) - \ln(V(N_t^* + 1, x_t)))$$

Modelo Geral

- A pergunta, para a qual veremos algumas respostas mais adiante, é como especificar esta função de lucros variáveis.
- Uma delas seria montar a função $V(\cdot)$ de tal forma que ela torne a estimação simples e, ao mesmo tempo, atenda a restrição que a função seja não crescente em N.
- A segunda abordagem é baseada em especificar a função $V(\cdot)$diretamente a partir de premissas de mercado e hipóteses sobre o jogo após a entrada.
- Vamos ver dois exemplos deste tipo de abordagem nos papers a seguir.

Bresnahan e Reiss (1990)

- Estes autores, em seu artigo, fazem a suposição de que os resultados que equivalem a equilíbrios múltiplos são observacionalmente equivalentes.
- Neste caso, eles se focam no número de empresas – que, neste caso, podem ser zero, uma ou duas empresas. A função de lucro de cada empresa é dada por:

$$\Pi_i^N = V_i^N \times S(Y) - F_i^N$$

- Sendo que a empresa i pode ser monopolista $N = M$, ou duopolista $N = D$.
- A função V_i representa os "lucros variáveis por consumidor", ou seja, a margem entre preço e custo marginal, multiplicada pela função demanda individual.

Bresnahan e Reiss (1990) (II)

- O termo $S(Y)$ seria uma medida do tamanho do mercado, enquanto que F_i^N é uma medida dos custos fixos.
- A modelagem é refinada ao assumirmos uma parte não observável para os lucros variáveis por consumidor, bem como para os custos fixos, o que deixa a função lucro da seguinte forma:

$$\begin{aligned}
\Pi_i^N &= [\bar{V}_i^N + \eta_i^N] \times S(Y) - \bar{F}_i^N + \varepsilon_i^N \\
&= \bar{V}_i^N \times S(Y) - \bar{F}_i^N + \xi_i^N \\
&= \bar{\Pi}_i^N + \xi_i^N
\end{aligned}$$

- Acredito que as similaridades entre a forma colocada anteriormente e a que desenvolvemos agora estejam bastante claras.

Bresnahan e Reiss (1990) (III)

- Caso não tenhamos elementos não observáveis sobre os lucros variáveis por consumidor, o termo ξ_i^N fica igual ao termo ε_i^N, de forma que podemos estimar este negócio por um modelo PROBIT ordenado.
- A diferença entre o modelo PROBIT multinomial (ou seja, a extensão do modelo PROBIT para o caso de mais de dois resultados) para o modelo PROBIT multinomial reside no fato que a ordem dos valores que a variável representativa dos lucros possui relevância para a análise.
- Caso tenhamos elementos não observáveis sobre os lucros variáveis, chegamos ao modelo PROBIT ordenado, só que o termo ξ_i^N é inerentemente heterocedástico, pois o termo ε_i^N ali presente está multiplicado pela função $S(Y)$. Neste caso, as funções de probabilidade ficariam sendo:

$$
\begin{aligned}
P_0 &= 1 - \Phi(\bar{\Pi}^M/\sigma_\xi) \\
P_2 &= \Phi(\bar{\Pi}^D/\sigma_\xi) \\
P_1 &= 1 - P_0 - P_2
\end{aligned}
$$

Bresnahan e Reiss (1990)

- Em que uma restrição deveria ser imposta para que $\bar{\Pi}^M \geq \bar{\Pi}^D$. Com relação às precisas formas funcionais utilizadas, elas foram:

$$S(Y) = TOWNPOP + \lambda_1 OPOP10 + \lambda_2 NGRW70 + \lambda_3 PGRW70 + \lambda_4 OCTY$$

- Em que $TOWNPOP$ representa a população da cidade, $OPOP10$ representa o montante de demanda das pessoas em volta da cidade, $NGRW70$ e $PGRW70$ são as taxas de crescimento negativas e positivas no tamanho da população entre 1970 e 1980. $OCTY$ é a fração dos residentes da cidade que comutam para fora da cidade.
- Com relação à função lucros variáveis por consumidor, temos a seguinte função:

$$V^N = \theta^M + \theta^D D + Z\theta_Z + W\theta_W$$

- Em que os θ são parâmetros a serem estimados, D é uma *dummy* com valor de um caso exista mais de uma empresa no mercado, e W e Z são variáveis que explicariam variações na demanda e nos custos em cada uma das regiões.

Bresnahan e Reiss (1990)

- Os autores colocam variáveis tais como renda média dos consumidores, a mediana da idade e dos anos de estudo, bem como o salário médio no varejo. Com relação aos custos fixos, os autores colocam a seguinte especificação:

$$F^N = \gamma^N + \gamma^D D + \gamma_W RETWAGE + \gamma_L LANDVAL$$

- Em que *RETAWGE* é o salário médio do varejo na região e *LANDVAL* é o valor médio do acre.
- As variáveis relevantes para o estudo são os valores de S^De S^M, o mínimo tamanho de mercado que é viável a sustentação de duas e uma empresa, respectivamente.
- Além disso, outro elemento importante é $\frac{V^D}{V^M}$ mensura a fração pela qual os lucros variáveis por consumidor caem com a entrada da segunda firma.
  - Por exemplo, se os duopolistas vendessem produtos iguais, esta razão deveria ser igual a 0,5.
  - Além disso, outra coisa interessante envolve a razão $\frac{F^D}{F^M}$.

Bresnahan e Reiss (1991)

- O segundo dos artigos em que temos a aplicação e o desenvolvimento desta metodologia também é de Breshanan e Reiss, publicado no JPE em 1991.
- Este artigo é uma extensão da metodologia anterior para o caso de um oligopólio.
- Ele faz a mesma premissa de equivalência entre os diferentes equilíbrios múltiplos em estratégias puras em um jogo de entrada,assumindo a seguinte função para os lucros de uma entrante em potencial:

$$\Pi_N = S(\mathbf{Y}, \lambda) \times V_N(\mathbf{Z}, \mathbf{W}, \alpha, \beta) - F(\mathbf{W}, \gamma) + \varepsilon$$

Bresnahan e Reiss (1991)

- A verossimilhança deste negócio é dada por:

$$\begin{aligned} P(N &= 0) = P(\Pi_1 < 0) = 1 - \Phi(\bar{\Pi}_1) \\ P(N = n) &= P(\bar{\Pi}_n > 0 \wedge \bar{\Pi}_{n+1} < 0) = \Phi(\bar{\Pi}_n) - \Phi(\bar{\Pi}_{n+1}) \\ P(N \geq n^{max}) &= \Phi(\bar{\Pi}_{n^{max}}) \end{aligned}$$

- A forma da função de lucros variáveis por consumidor é dada por

$$V_N = \alpha_1 + \mathbf{X}\beta + \sum_{n=2}^{N} \alpha_n$$

- Neste paper, eles calculam os "limites de entrada", ou seja, o menor tamanho de mercado necessário para sustentar exatamente N empresas, que é dado por $S_N^* = \frac{\bar{F}}{V_N}$, bem como o limite de entrada por empresa, que seria $\frac{S_N^*}{N}$