Aula 03-b

Identificação de Modelos de Demanda

Claudio R. Lucinda

FEA/USP

Agenda

1. Identificação de Modelos de Demanda
   - Abordagens Tradicionais
   - Abordagem de Hausman
   - Modelos de Escolha Discreta

Identificação de Modelos de Demanda

- Vamos agora falar sobre a identificação dos modelos de demanda.
- Alguns destes resultados são úteis para modelos de demanda neoclássicos e outros são úteis para modelos de escolha discreta.
- Este aspecto é especialmente importante para organização industrial, uma vez que estamos especialmente preocupados com estimarmos parâmetros estruturais.
- E, em cima destes parâmetros estruturais, vamos construir os nossos contrafactuais
- Vou dividir estas abordagens em três categorias:
  - Abordagens "tradicionais"
  - Abordagem de Hausman
  - Abordagem BLP
- Um texto legal sobre o assunto é o de Bresnahan (1997)

Abordagens Tradicionais

- **Deslocadores de Custo**: Preços de fatores, coisas do gênero. São bons, mas:
  - Nem sempre são fáceis de se conseguir, e mais difícil ainda de conseguir em quantidade suficiente para um monte de coeficientes estimáveis.
  - Se você tiver menos deslocadores de custos que coeficientes estimáveis, tem jeito de resolver (interações com dummies de produtos, etc e tal...). Não é ideal.
- **Dados Individuais de Consumidores**: Você pode assumir que os preços são exógenos às escolhas dos consumidores e a variação das características dos consumidores permitem a identificação da curva de demanda. Precisa de dados.

Abordagem de Hausman

- A abordagem de Hausman é baseada em um argumento de componentes de variância.
- Vamos entender isso assumindo a seguinte forma reduzida para o preço do produto i, no instante t na região r:

$$p_{itm} = \mathbf{W}\gamma + \epsilon_{itm}$$

- Vamos assumir que este termo erro ϵ tenha uma estrutura de componentes da seguinte forma:

$$\epsilon_{itm} = f_{i \in K} + g_t + h_m + \varepsilon_{itm}$$

- Em que $f_{i \in K}, g_t$ e h_m são componentes comuns de empresa, instante de tempo e mercado

Abordagem de Hausman II

- Neste caso, podemos dizer que:

$$Cov(p_{itm}, p_{it(-m)}) \neq 0$$

- Porque o componente $f_{i \in K}$ e g_t são comuns aos dois produtos.
- **Instrumentos de Hausman**: Para o preço do produto i no mercado/instante do tempo m, usar o preço do produto i em um mercado/instante do tempo DIFERENTE.
- Isso presumivelmente garantiria a condição de força dos instrumentos.
- Esta abordagem foi aplicada com em Hausman, Leonard and Zona (1994), daí o nome de "Instrumentos de Hausman"

Abordagem de Hausman III

- O problema aqui não é a restrição de força dos instrumentos.
- O problema aqui é sobre a restrição de exclusão dos instrumentos.
- Será que não existe um componente comum para o termo erro da equação demanda desse jeito aqui?

$$q_{itm} = f(\mathbf{p}_{tm}) + \varepsilon_{itm}$$

- Se existir componente comum na demanda similar à estrutura de componentes comuns impostas na forma reduzida mais acima, o instrumento não passa na condição de exclusão (instrumento não correlacionado com o termo erro).
- Este é um ponto que foi levantado por Bresnahan (1997), e que precisa ser checada em qualquer aplicação.

Modelos de Escolha Discreta

- Com modelos de escolha discreta e com dados agregados, a coisa fica um pouco mais complicada.
- Inicialmente vamos revisitar a estratégia adotada no paper de Berry, Levinsohn and Pakes (1995), para depois falarmos do que veio depois.
- No paper original de Berry, Levinsohn and Pakes (1995), a identificação vinha de três lugares:
  - Os "Instrumentos BLP": Somas de características de outros produtos da mesma marca e Somas de características dos produtos de outras marcas.
  - Condições de Momento Adicionais do lado da oferta.
  - Um deslocador de custo.

BLP – O lado da Oferta

- Para entendermos isso, vamos supor que tenhamos empresas multiproduto competindo à la Bertrand com produtos diferenciados.

$$\pi_f = \sum_{i \in \mathcal{J}_f} (p_i - c_i) q_i(\mathbf{p})$$

- Temos as seguintes condições de primeira ordem:

$$s_j(\mathbf{p}, \mathbf{x}, \beta, \xi) + \sum_{i \in \mathcal{J}_f} (p_i - c_i) \frac{\partial s_j(\mathbf{p}, \mathbf{x}, \beta, \xi)}{\partial p_i} = 0$$

BLP – O lado da Oferta

- Podemos representar esse sistema de condições de primeira ordem como sendo:

$$\mathbf{s}(\mathbf{p}, \mathbf{x}, \beta, \xi) + \Delta(\mathbf{p} - \mathbf{c}) = \mathbf{0}$$

- Reorganizando, temos a seguinte expressão para o custo marginal:

$$\mathbf{c} = \mathbf{p} - \Delta^{-1}\mathbf{s}$$

- Podemos construir um conjunto de condições de momento do lado da oferta do seguinte tipo:

$$\mathbf{p} - \Delta^{-1}\mathbf{s} - \gamma\mathbf{w} = \xi_{supply}$$

- Estas condições de momento adicionais implicam restrições entre equações dos coeficientes e ajudam (bastante!) na identificação dos coeficientes do lado da oferta.

"Instrumentos BLP" e "Instrumentos BST"

- A premissa básica por trás dos Instrumentos BLP é a ideia que as características não observadas pelo econometrista tem média zero em relação às características observadas.

$$E(\xi|\mathbf{x}) = 0$$

- Intuição: características que não os preços são determinadas previamente à competição de Bertrand do slide anterior.
- Com isso, temos que os instrumentos para os preços são somas das características (não o preço) dos outros produtos da mesma empresa, ou os produtos de outras empresas no mesmo mercado.
- Bresnahan, Stern and Trajtenberg (1997): Extensão dos "Instrumentos BLP" por ninhos.

Problemas com Instrumentos BLP

- Podemos ter pouca variação nos dados para identificar as coisas
- Os instrumentos BLP podem ser fracos
- Berry and Haile (2014): mesmo que não tivéssemos preço, teríamos endogeneidade por conta dos RC.
- Ou seja, para isso funcionar, precisamos de **Instrumentos Fortes**.
- A literatura trabalha com a definição de instrumentos ótimos (paper clássico é o de Chamberlain (1987))

Instrumentos ótimos

- Problemas comuns em estatística e econometria lidam com modelos de momentos condicionais, que satisfaçam relações de regressão da forma $E[Y|X] = \mu(X, \beta_0)$, $E[Y|X] = \mu(X, \beta_0)$ em que $E[\varepsilon|X] = 0$.
- Esta premissa de média zero $E[\varepsilon|X] = 0$ implica que podemos estimar estes modelos usando um conjunto infinito dimensional de restrições não condicionais de momento, pois ela implica que o seguinte também vale:

$$E(h(X)(Y - X\beta_0)) = 0$$

- Existem infinitas funções que satisfazem estas restrições condicionais de momento.
- Só que vamos buscar funções $h(X)$ que sejam ótimas no sentido de permitir identificação dos parâmetros.

Gandhi e Houde

- Em um paper bastante influente, Gandhi and Houde (2017) mostram que podemos construir instrumentos ótimos que são parecidos com os de BLP
- *Funções Base*

$$\sum_{j' \neq j} \mathbf{x}_{jt} \tag{1}$$

$$\sum_{j' \neq j} (\mathbf{d}_{j'tj})^2 \tag{2}$$

$$\sum_{j' \neq j} \mathbf{1}(|\mathbf{d}_{j'tj}| < \kappa)(\mathbf{d}_{j'tj}) \tag{3}$$

Reynaert e Verboven

- Uma proposta interessante, ainda na mesma linha de ação de instrumentos ótimos de Chamberlain (1987), é a de Reynaert and Verboven (2014).
- Eles propõem instrumentos ótimos baseados nas seguintes condições de momento:

$$E\left[\frac{\partial \xi}{\partial \beta}|\mathbf{z}\right]$$

$$E\left[\frac{\partial \xi_{supply}}{\partial \beta}|\mathbf{z}\right]$$

- Note-se que estas são funções bem complicadas dos RC.

Micromomentos

- Um outro caminho é a adição dos chamados "Micromomentos"
- Alguma outra função dos dados e dos RC que possa ser mapeada nos dados.
- Exemplos são Berry, Levinsohn and Pakes (2004), e Petrin (2002).
- No primeiro dos papers, os autores conseguem microdados sobre quais seriam as segundas opções de carro para os entrevistados.
- Com as probabilidades estimadas, é possível calcular qual seria a proporção de consumidores que escolheriam o carro Y como segunda opção.

Berry, Steven, and Philip Haile. 2014. "Identification in Differentiated Products Markets Using Market Level Data." *Econometrica*, 82(5): 1749–1797.

Berry, Steven T., James A. Levinsohn, and Ariel Pakes. 1995. "Automobile Prices in Market Equilibrium." *Econometrica*, 63(4): 841–890.

Berry, Steven T., James A. Levinsohn, and Ariel Pakes. 2004. "Differentiated Products Demand Systems from a Combination of Micro and Macro Data: The New Car Market." *Journal of Political Economy*, 112(1): 68–105.

Bresnahan, Timothy F. 1997. "The Apple-Cinnamon Cheerios War: Valuing New Goods, Identifying Market Power, and Economic Measurement."

Bresnahan, Timothy F., Scott Stern, and Manuel Trajtenberg. 1997. "Market Segmentation and the Sources of Rents from Innovation: Personal Computers in the late 1980s." *The RAND Journal of Economics*, 28(0): 17–44.

Chamberlain, Gary. 1987. "Asymptotic efficiency in estimation with conditional moment restrictions." *Journal of Econometrics*, 34(3): 305–334.

Gandhi, A, and J F Houde. 2017. "Measuring Substitution Patterns in Differentiated Products Industries."

Hausman, Jerry A., Gregory Leonard, and J. Douglas Zona. 1994. "Competitive Analysis with Differenciated Products." *Annales d'Economie et de Statistique*, 34(1).

Petrin, Amil. 2002. "Quantifying the Benefits of New Products: The Case of the Minivan." *Journal of Political Economy*, 110(4): 705–729.

Reynaert, Mathias, and Frank Verboven. 2014. "Improving the performance of random coefficients demand models: The role of optimal instruments."