



# Estimating the Payoff to Schooling Using the Vietnam-Era Draft Lottery

Lorena Rino Codonho  
Nathan de Moura Vieira  
Pedro Lopes de Moura

EAE0325 – Econometria II  
Fabiana Fontes Rocha

# Sumário

- **Introdução**
  - Motivação
  - Variáveis instrumentais escolhidas
- **Loteria de alistamento e dispensa educacional**
  - Funcionamento
  - Evidência histórica
  - Dados
- **Modelo de estimação baseado na loteria**
  - Análise com status de veterano exógeno
  - Análise com status de veterano endógeno
  - Resultados empíricos
  - Prêmio de veterano
  - Robustez do estimador de retorno à educação
    - Identificação dos coeficientes de educação e veteranos
- **Conclusão**

# Introdução

## Motivação

- Há muitos anos, economistas tentam estimar o retorno monetário da educação.
- Desafio: viés de variáveis omitidas que são correlacionadas com educação/salário
- **O viés da habilidade pode ser contornado por meio de variáveis instrumentais que são correlacionadas com educação, mas não têm efeito sobre o salário.**
- Esse *paper* faz isso com um experimento natural que gera essas variáveis instrumentais.

# Introdução

## Variáveis instrumentais escolhidas

- Guerra do Vietnã (1970-73): sistema de loteria para a ordem de alistamento obrigatório para o serviço militar
  - Consequência da loteria: **o risco de ser alistado foi atribuído aleatoriamente aos indivíduos com base na data de seus aniversários**
- Dispensa do serviço militar: possível se os indivíduos ainda estivessem matriculados na escola
- Dessa forma a **loteria do alistamento afetou:**
  - (1) a probabilidade de servir nas forças armadas
  - (2) o incentivo à busca por escolaridade adicional
- O efeito do serviço militar sobre o salário deve ser levado em consideração se a loteria de alistamento for usada para medir o efeito da educação sobre o salário

# Introdução

## Variáveis instrumentais escolhidas

- Indivíduos que serviram, historicamente, ganham menos do que indivíduos que não serviram às forças armadas.
- Estratégia do paper: uso de dummies da loteria do alistamento como instrumento para: (1) o retorno da educação e (2) o efeito do status de veterano sobre o salário.
  - Isso só é possível porque a loteria tem uma influência nos anos de educação que é diferente de sua influência sobre o status de veterano.
- Surpreendentemente, não encontraram evidências de que as estimativas de MQO eram enviesadas positivamente.
  - Os estimadores de VI foram ligeiramente mais altos.

# Loteria de alistamento e dispensa educacional

Funcionamento, evidência histórica e dados

# Loteria de alistamento e dispensa educacional

## Funcionamento

- Cada loteria atribuiu um número aleatório para cada data de aniversário dentro do grupo de cidadãos envolvidos (*cohorts*).
  - No decorrer do ano, **os menores números eram chamados primeiro.**
- **Número de corte:** determinado pelo Departamento de Defesa.
  - Somente homens com números de loteria abaixo deste limite poderiam ser convocados (homens elegíveis).
  - Os cidadãos que poderiam ser alistados não sabiam qual seria a nota de corte de seu ano.
- Portanto, até mesmo para homens com números de loteria relativamente altos, havia um incentivo para tomar uma “ação preventiva”

# Loteria de alistamento e dispensa educacional

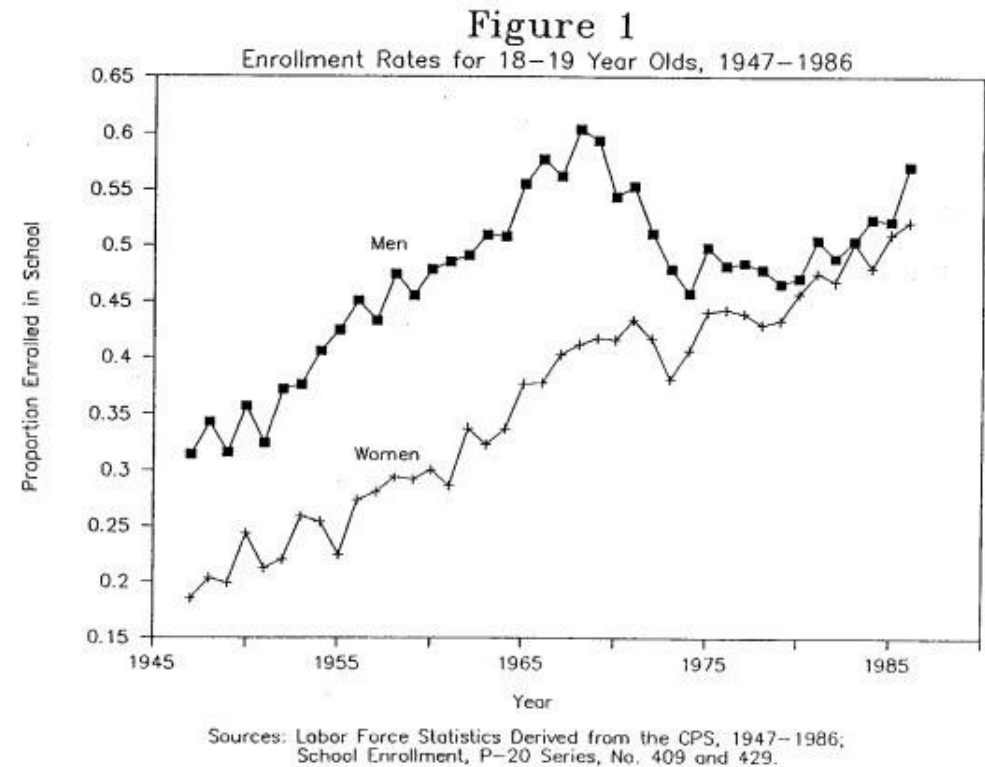
## Funcionamento

- As relações escolaridade x loteria e probabilidade de servir (status de veterano) x loteria são diferentes.
  - Considere um homem hipotético nascido em 1951, que foi envolvido na loteria de 1971 com número aleatório de 150.
  - Em 1970, o corte foi de 195. Já em 1971, o corte foi de 125.
  - Como ele não tem acesso ao corte do seu ano até que ele se torne público, por comparação ao ano anterior, seu incentivo será de se manter na escola (ainda que a probabilidade de servir seja nula).
  - Essa diferença é importante para que possamos usar a loteria como variável instrumental para o retorno da educação e o status de veterano simultaneamente.

# Loteria de alistamento e dispensa educacional

## Evidência histórica

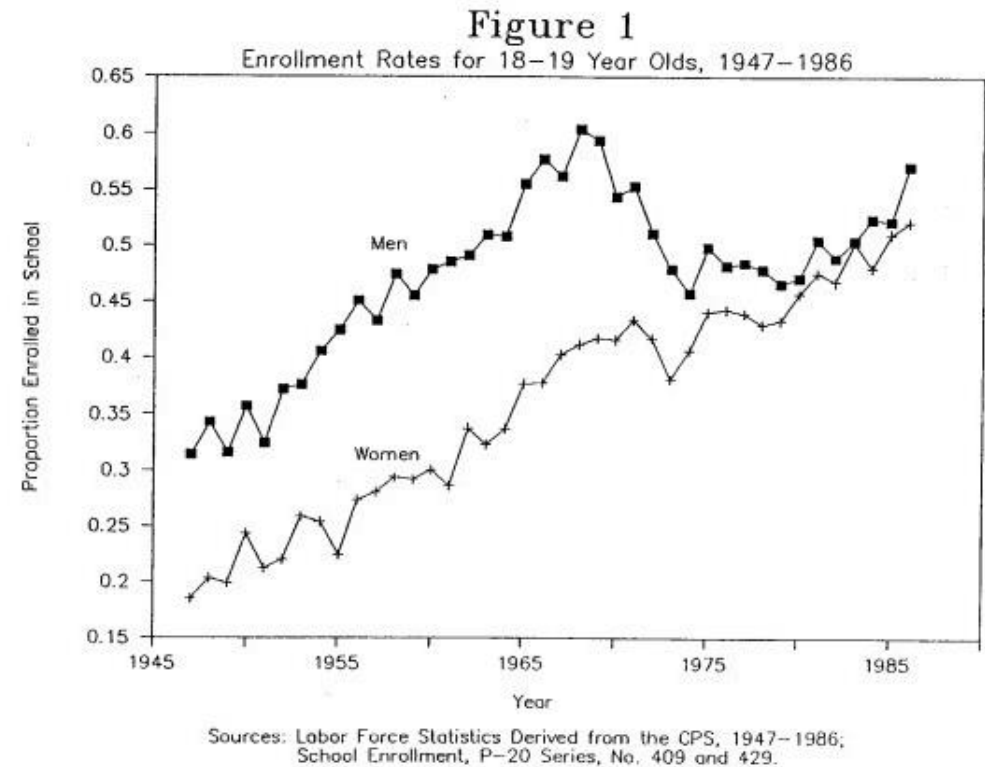
- Crescimento da taxa de matrículas na Segunda Guerra
- O pico de 68 e queda vertiginosa subsequente são atribuídos às dispensas militares educacionais da Guerra do Vietnã (Fuchs 1983, p. 93).
  - Baskir and Strauss (1978): taxa de matrícula foi 6-7% maior por causa do alistamento
  - Singer (1989): alistamento levou ao crescimento excepcional do número de matrículas para medicina entre 68-74



# Loteria de alistamento e dispensa educacional

## Evidência histórica

- Difícil provar que o pico foi causado por causa do alistamento militar.
  - A taxa de matrícula de mulheres seguiu um padrão parecido
  - Freeman (1975) atribui o crescimento a fatores econômicos
- Micro-data para documentar uma pequena, mas estatisticamente significativa relação entre número de loterias e matrículas escolares



# Loteria de alistamento e dispensa educacional

## Dados

- Dados retirados de seis March Current Population Surveys (CPS) que incluem:
  - (1) informações dos números de loteria atribuídos aos americanos
  - (2) informações do mercado de trabalho dos EUA em 1979 e 1981-85.
- Há 30.967 homens na amostra.
  - Eliminação de cidadãos com valores faltantes ou que não trabalharam durante o ano:  $n = 26.119$

# Modelo de estimação baseado na loteria

Variáveis endógenas e variáveis exógenas

# Modelo de estimação baseado na loteria

- O interesse é estimar os parâmetros da seguinte equação:

$$y_i = s_i\rho + v_i\gamma + X_i\beta + \epsilon_i \quad (1)$$

- Onde:

$y_i$  é o log-salário do indivíduo  $i$

$s_i$  são os anos de escolaridade

$v_i$  é o status de veterano (se serviu no passado ou não)

$X_i$  é um conjunto de covariáveis, como região de residência, etc.

$\epsilon$  é o erro de regressão, **que pode ser correlacionado com  $s_i$  e  $v_i$**

# Modelo de estimação baseado na loteria

$$y_i = s_i\rho + v_i\gamma + X_i\beta + \epsilon_i \quad (1)$$

- As estimativas de MQO para o retorno da educação  $\rho$  podem ser **enviesadas** por conta da correlação entre  $s_i$  e componentes de  $\epsilon_i$ , como habilidade
- A **loteria do alistamento** fornece variáveis instrumentais que são correlacionadas com educação e com o status de veterano, mas provavelmente não-correlacionadas com outras variáveis relacionadas ao salário.

# Modelo de estimação baseado na loteria

## Análise assumindo que o status de veterano é exógeno

- O paper começa a análise considerando que o status de veterano é não-correlacionado com o erro  $\epsilon_i$
- Os pesquisadores trabalham com **13 dummies indicando 25 números de loterias seguidos**.
- Em seguida, interagem as dummies com os anos de nascimento para permitir que a relação entre loteria e escolaridade varie para diferentes grupos de alistamento

# Modelo de estimação baseado na loteria

## Análise assumindo que o status de veterano é exógeno

- Ignorando as outras covariáveis e assumindo que o status de veterano é exógeno, a equação de primeiro estágio para escolaridade é

$$s_i = v_i\delta + z_i\alpha + \eta_i \quad (2)$$

- Onde:
  - $z_i$  é o vetor das *dummies* dos números de loteria que são usados como instrumento para o indivíduo  $i$
  - $\delta$  mede o efeito do status de veterano sobre educação (por exemplo, pode ser afetada pela GI Bill, que dá assistência educacional para veteranos)

# Modelo de estimação baseado na loteria

## Análise assumindo que o status de veterano é exógeno

- A tabela a seguir mostra coeficientes e erros-padrão para três grupos de número de loterias e para cada ano de nascimento.
  - **O grupo omitido é de 226-365**, que é o menos provável de ser alistado.
- Como ler?
  - "Homens nascidos em 1946 atribuídos aos números de loteria mais baixos (1-75) obtiveram, na média, 0.301 anos a mais de educação do que aqueles que foram atribuídos aos números de loteria mais altos (226-365)."

| Year of Birth            | Veteran Status Exogenous <sup>a,c</sup> |                      |                 |
|--------------------------|-----------------------------------------|----------------------|-----------------|
|                          | 1-75<br>(1)                             | RSN<br>76-150<br>(2) | 151-225<br>(3)  |
| 1944                     | -.194<br>(.171)                         | -.563<br>(.174)      | -.471<br>(.177) |
| 1945                     | .375<br>(.175)                          | .230<br>(.170)       | .457<br>(.175)  |
| 1946                     | .301<br>(.157)                          | .332<br>(.156)       | .298<br>(.163)  |
| 1947                     | .003<br>(.151)                          | -.228<br>(.151)      | .008<br>(.147)  |
| 1948                     | -.003<br>(.156)                         | .068<br>(.152)       | -.004<br>(.153) |
| 1949                     | .057<br>(.155)                          | .091<br>(.153)       | .079<br>(.150)  |
| 1950                     | -.078<br>(.151)                         | .097<br>(.152)       | -.131<br>(.152) |
| 1951                     | .358<br>(.147)                          | .160<br>(.151)       | .139<br>(.146)  |
| 1952                     | -.023<br>(.147)                         | .025<br>(.149)       | .080<br>(.149)  |
| 1953                     | -.026<br>(.149)                         | .104<br>(.148)       | .151<br>(.150)  |
| P-value for joint F-test |                                         | .071                 |                 |

# Modelo de estimação baseado na loteria

## Análise assumindo que o status de veterano é exógeno

- A estimativa sugere que há uma grande relação entre obtenção de educação e grupos de loteria **para alguns anos de nascimento.**
- **Resultados inconsistentes**
  - Números de loteria mais baixos associados com mais escolaridade em 45 e 46, mas menos escolaridade em 44.
- Lembrando: essas estimativas assumem que o **status de veterano é exógeno na equação (1).**
  - Mas Angrist (1989) mostra evidências sugerindo que o status de veterano é correlacionado com o erro de regressão na equação (1).

| Year of Birth            | Veteran Status Exogenous <sup>a,c</sup> |                      |                 |
|--------------------------|-----------------------------------------|----------------------|-----------------|
|                          | 1-75<br>(1)                             | RSN<br>76-150<br>(2) | 151-225<br>(3)  |
| 1944                     | -.194<br>(.171)                         | -.563<br>(.174)      | -.471<br>(.177) |
| 1945                     | .375<br>(.175)                          | .230<br>(.170)       | .457<br>(.175)  |
| 1946                     | .301<br>(.157)                          | .332<br>(.156)       | .298<br>(.163)  |
| 1947                     | .003<br>(.151)                          | -.228<br>(.151)      | .008<br>(.147)  |
| 1948                     | -.003<br>(.156)                         | .068<br>(.152)       | -.004<br>(.153) |
| 1949                     | .057<br>(.155)                          | .091<br>(.153)       | .079<br>(.150)  |
| 1950                     | -.078<br>(.151)                         | .097<br>(.152)       | -.131<br>(.152) |
| 1951                     | .358<br>(.147)                          | .160<br>(.151)       | .139<br>(.146)  |
| 1952                     | -.023<br>(.147)                         | .025<br>(.149)       | .080<br>(.149)  |
| 1953                     | -.026<br>(.149)                         | .104<br>(.148)       | .151<br>(.150)  |
| P-value for joint F-test |                                         | .071                 |                 |

# Modelo de estimação baseado na loteria

## **Análise assumindo que o status de veterano é endógeno**

- O número de loteria oferece um instrumento natural tanto para status de veterano quanto para anos de educação.
- Como há evidências de que o status de veterano é endógeno, então podemos usá-los como variáveis instrumentais para ambos.
- Para isso, reescreva a equação (2) como:

$$s_i = v_i\pi + \eta_i \tag{3}$$

- Onde:

$$\eta_i = z_i\alpha + u_i$$

# Modelo de estimação baseado na loteria

## **Análise assumindo que o status de veterano é endógeno**

- Seja  $P_z$  a matriz de projeção associada a matriz instrumental  $Z$ :

$$P_z = Z(Z'Z)^{-1}Z'$$

- Se ambas  $S_i$  e  $V_i$  são endógenas, os estimadores MQ2E de (1) são os mesmos estimadores de MQO de:

$$Y = P_z S \rho + P_z V \gamma + \epsilon$$

# Modelo de estimação baseado na loteria

## Análise assumindo que o status de veterano é endógeno

- Como chegar nessa equação?

$$Y = S\rho + V\gamma + \mu$$

$$Z'Y = Z'(S\rho + V\gamma + \mu)$$

$$\underbrace{Z'Z}_{I}Z^{-1}Y = Z'(S\rho + V\gamma + \mu)$$

$$Y = Z(Z'Z)^{-1}Z'(S\rho + V\gamma + \mu)$$

$$Y = P_z(S\rho + V\gamma + \mu)$$

$$Y = P_zS\rho + P_zV\gamma + \epsilon$$

# Modelo de estimação baseado na loteria

## Análise assumindo que o status de veterano é endógeno

- Portanto, o estimador MQ2E para  $\rho$  é equivalente ao estimador de uma regressão por MQO de duas variáveis de  $Y$  em:

$$\underbrace{[I - P_z V (V' P_z V)^{-1} V' P_z]}_{I ???} P_z S = P_z [I - V (V' P_z V)^{-1} V' P_z] S = P_z Q_{zv} S$$

onde  $Q_{zv} = [I - V (V' P_z V)^{-1} V' P_z]$

- $Q_{zv} S$  é o resíduo depois de estimar a equação (3) por MQ2E usando  $z_i$  como instrumento para  $V_i$

# Modelo de estimação baseado na loteria

## Análise assumindo que o status de veterano é endógeno

- Nesse sentido, se  $V$  e  $S$  são endógenos,  $\rho$  é identificada somente quando  $Z$  é correlacionada com  $Q_{zv}$ .
- Em outras palavras, se, quando subtrair os valores estimados do status de veterano, escolaridade ainda for correlacionada com  $Z$ .
- Para ilustrar isso, primeiro estimam a relação entre escolaridade e status de veterano e outras covariáveis de MQ2E, usando as **dummies** de loteria como instrumentos para o status de veterano.
- Depois, calculam o resíduo dessa equação e regredem o resíduo nas **dummies** de loteria ( $Z$ ) e covariáveis.

# Modelo de estimação baseado na loteria

## Análise assumindo que o status de veterano é endógeno

- As estimativas estão presentes ao lado.
- Resultados da regressão por MQ2E da equação (3) nas dummies de loteria são bem parecidos com os resultados anteriores, quando o status de veterano foi considerado exógeno.
- O p-value do teste F da significância conjunta das dummies de loteria é praticamente o mesmo.

| Year of Birth            | Veteran Status Exogenous <sup>a,c</sup> |                      |                 | Veteran Status Endogenous <sup>b,c</sup> |                      |                 |
|--------------------------|-----------------------------------------|----------------------|-----------------|------------------------------------------|----------------------|-----------------|
|                          | 1-75<br>(1)                             | RSN<br>76-150<br>(2) | 151-225<br>(3)  | 1-75<br>(4)                              | RSN<br>76-150<br>(5) | 151-225<br>(6)  |
| 1944                     | -.194<br>(.171)                         | -.563<br>(.174)      | -.471<br>(.177) | -.197<br>(.171)                          | -.556<br>(.174)      | -.485<br>(.177) |
| 1945                     | .375<br>(.175)                          | .230<br>(.170)       | .457<br>(.175)  | .378<br>(.175)                           | .235<br>(.170)       | .460<br>(.175)  |
| 1946                     | .301<br>(.157)                          | .332<br>(.156)       | .298<br>(.163)  | .288<br>(.157)                           | .328<br>(.156)       | .303<br>(.163)  |
| 1947                     | .003<br>(.151)                          | -.228<br>(.151)      | .008<br>(.147)  | -.001<br>(.151)                          | -.232<br>(.151)      | -.012<br>(.148) |
| 1948                     | -.003<br>(.156)                         | .068<br>(.152)       | -.004<br>(.153) | -.012<br>(.156)                          | .050<br>(.152)       | -.018<br>(.153) |
| 1949                     | .057<br>(.155)                          | .091<br>(.153)       | .079<br>(.150)  | .031<br>(.155)                           | .076<br>(.153)       | .082<br>(.150)  |
| 1950                     | -.078<br>(.151)                         | .097<br>(.152)       | -.131<br>(.152) | -.134<br>(.151)                          | .056<br>(.152)       | -.158<br>(.153) |
| 1951                     | .358<br>(.147)                          | .160<br>(.151)       | .139<br>(.146)  | .312<br>(.150)                           | .122<br>(.151)       | .133<br>(.146)  |
| 1952                     | -.023<br>(.147)                         | .025<br>(.149)       | .080<br>(.149)  | -.084<br>(.150)                          | .011<br>(.149)       | .081<br>(.149)  |
| 1953                     | -.026<br>(.149)                         | .104<br>(.148)       | .151<br>(.150)  | -.035<br>(.149)                          | .102<br>(.148)       | .149<br>(.150)  |
| P-value for joint F-test |                                         | .071                 |                 |                                          | .080                 |                 |

# Modelo de estimação baseado na loteria

## Resultados empíricos

- Na tabela 3 estão representadas as principais regressões resultantes da equação (1).
  - Coluna (1): modelo com educação endógena e status de veterano exógeno.
  - Coluna (2): status de veterano endógeno e educação exógena.
  - Coluna (3): status de veterano e educação como endógenos, e como instrumento para ambas variáveis as dummies de número de loteria.
  - Coluna (4): regressão por MQO.
- Resultados relevantes: tanto no modelo da Coluna (1) quanto da Coluna (3) o retorno estimado da educação é de 6,6%. Já no modelo da Coluna (4) o estimador de retorno da educação é de 5,9%, um pouco abaixo do que os estimados por MQ2E. De forma que os **estimadores obtidos por ambos os métodos não são significativamente diferentes**.

Table 3  
2SLS and OLS Wage Equation Estimates  
Dependent Variable: Log Real Weekly Wage  
Men Born 1944 - 1953

| Independent Variables       | Mean [SD]       | 2SLS (1)          | 2SLS (2)          | 2SLS (3)                   | OLS (4)           |
|-----------------------------|-----------------|-------------------|-------------------|----------------------------|-------------------|
| Intercept                   | —               | 4.551<br>(0.199)  | 4.639<br>(0.033)  | 4.543<br>(0.201)           | 4.647<br>(0.025)  |
| Education                   | 13.39<br>[2.92] | 0.066<br>(0.015)  | 0.059<br>(0.001)  | 0.066<br>(0.015)           | 0.059<br>(0.001)  |
| Veteran Status              | 0.34<br>[0.43]  | 0.022<br>(0.007)  | 0.041<br>(0.055)  | 0.042<br>(0.055)           | 0.022<br>(0.007)  |
| Black                       | 0.07<br>[0.26]  | -0.161<br>(0.017) | -0.167<br>(0.013) | -0.162<br>(0.017)          | -0.167<br>(0.013) |
| Hispanic and Other Races    | 0.03<br>[0.18]  | -0.121<br>(0.021) | -0.113<br>(0.020) | -0.118<br>(0.023)          | -0.116<br>(0.019) |
| Central City                | 0.23<br>[0.42]  | 0.016<br>(0.010)  | 0.019<br>(0.009)  | 0.017<br>(0.011)           | 0.018<br>(0.009)  |
| Balance of SMSA             | 0.32<br>[0.47]  | 0.131<br>(0.013)  | 0.136<br>(0.008)  | 0.131<br>(0.013)           | 0.136<br>(0.008)  |
| Married with Spouse Present | 0.75<br>[0.43]  | 0.194<br>(0.008)  | 0.192<br>(0.008)  | 0.193<br>(0.008)           | 0.193<br>(0.008)  |
| 5 Year Dummies              | —               | Yes               | Yes               | Yes                        | Yes               |
| 9 Year-of-Birth Dummies     | —               | Yes               | Yes               | Yes                        | Yes               |
| 8 Region Dummies            | —               | Yes               | Yes               | Yes                        | Yes               |
| Endogenous Regressors       | —               | Education         | Veteran Status    | Education & Veteran Status | NA                |
| R-Squared                   | —               | 0.087             | 0.165             | 0.086                      | 0.165             |
| P-Value for Over-ID Test    | —               | 0.531             | 0.525             | 0.511                      | NA                |

# Modelo de estimação baseado na loteria

## Prêmio de veterano

- O prêmio de veterano estimado a partir dos modelos de MQ2E das Colunas (2) e (3) são **estatisticamente insignificantes**.
  - Coeficiente ligeiramente positivo, porém com um alto desvio padrão.
  - Esse resultado contradiz literaturas passadas que tipicamente encontravam que veteranos da Guerra do Vietnã ganhavam menos do que não veteranos.

2SLS and OLS Wage Equation Estimates  
Dependent Variable: Log Real Weekly Wage  
Men Born 1944 - 1953

| Independent Variables       | Mean [SD]       | 2SLS (1)          | 2SLS (2)          | 2SLS (3)                   | OLS (4)           |
|-----------------------------|-----------------|-------------------|-------------------|----------------------------|-------------------|
| Intercept                   | —               | 4.551<br>(0.199)  | 4.639<br>(0.033)  | 4.543<br>(0.201)           | 4.647<br>(0.025)  |
| Education                   | 13.39<br>[2.92] | 0.066<br>(0.015)  | 0.059<br>(0.001)  | 0.066<br>(0.015)           | 0.059<br>(0.001)  |
| Veteran Status              | 0.34<br>[0.43]  | 0.022<br>(0.007)  | 0.041<br>(0.055)  | 0.042<br>(0.055)           | 0.022<br>(0.007)  |
| Black                       | 0.07<br>[0.26]  | -0.161<br>(0.017) | -0.167<br>(0.013) | -0.162<br>(0.017)          | -0.167<br>(0.013) |
| Hispanic and Other Races    | 0.03<br>[0.18]  | -0.121<br>(0.021) | -0.113<br>(0.020) | -0.118<br>(0.023)          | -0.116<br>(0.019) |
| Central City                | 0.23<br>[0.42]  | 0.016<br>(0.010)  | 0.019<br>(0.009)  | 0.017<br>(0.011)           | 0.018<br>(0.009)  |
| Balance of SMSA             | 0.32<br>[0.47]  | 0.131<br>(0.013)  | 0.136<br>(0.008)  | 0.131<br>(0.013)           | 0.136<br>(0.008)  |
| Married with Spouse Present | 0.75<br>[0.43]  | 0.194<br>(0.008)  | 0.192<br>(0.008)  | 0.193<br>(0.008)           | 0.193<br>(0.008)  |
| 5 Year Dummies              | —               | Yes               | Yes               | Yes                        | Yes               |
| 9 Year-of-Birth Dummies     | —               | Yes               | Yes               | Yes                        | Yes               |
| 8 Region Dummies            | —               | Yes               | Yes               | Yes                        | Yes               |
| Endogenous Regressors       | —               | Education         | Veteran Status    | Education & Veteran Status | NA                |
| R-Squared                   | —               | 0.087             | 0.165             | 0.086                      | 0.165             |
| P-Value for Over-ID Test    | —               | 0.531             | 0.525             | 0.511                      | NA                |

# Modelo de estimação baseado na loteria

## Prêmio de veterano

- Tabela 4: mostra as regressões de MQ2E e MQO para a equação de salário usando log do salário anual como variável dependente, ao invés da remuneração semanal.
  - **Retorno à educação é maior quando utilizado salário anual** comparado ao salário semanal.
  - Entretanto, o **prêmio de veterano é negativo em modelos que utilizam salário anual e instrumento para status de veterano.**
- Obs: o grupo dos nascidos entre 1950-53 é de interesse, e comportamento, particular visto que no período em que estariam para adentrar na faculdade foi o mesmo ao da loteria de alistamento. Dessa forma o estimador de retorno à educação por MQ2E permanece substancial quando analisada esse grupo.

2SLS and OLS Estimates of the Return to Schooling and Veteran Status

| Independent Variables                                                  | 2SLS (1)        | 2SLS (2)        | 2SLS (3)                   | 2SLS (4)        | OLS (5)         |
|------------------------------------------------------------------------|-----------------|-----------------|----------------------------|-----------------|-----------------|
| A. Dependent Variable: Log Annual Earnings, Men Born 1944-53, N=26,119 |                 |                 |                            |                 |                 |
| Education                                                              | —               | .078<br>(.002)  | .091<br>(.024)             | .091<br>(.024)  | .079<br>(.002)  |
| Veteran Status                                                         | -.065<br>(.089) | -.057<br>(.086) | -.056<br>(.086)            | .024<br>(.086)  | .023<br>(.011)  |
| Endogenous Regressors                                                  | Veteran Status  | Veteran Status  | Education & Veteran Status | Education       | —               |
| B. Dependent Variable: Log Annual Earnings, Men Born 1950-53, N=11,291 |                 |                 |                            |                 |                 |
| Education                                                              | —               | .073<br>(.003)  | .093<br>(.048)             | .086<br>(.047)  | .074<br>(.003)  |
| Veteran Status                                                         | -.105<br>(.110) | -.111<br>(.108) | -.113<br>(.108)            | -.036<br>(.027) | -.041<br>(.019) |
| Endogenous Regressors                                                  | Veteran Status  | Veteran Status  | Education & Veteran Status | Education       | —               |
| C. Dependent Variable: Log Weekly Earnings, Men Born 1950-53, N=11,132 |                 |                 |                            |                 |                 |
| Education                                                              | —               | .052<br>(.002)  | .075<br>(.030)             | .078<br>(.030)  | .052<br>(.002)  |
| Veteran Status                                                         | .036<br>(.070)  | .032<br>(.068)  | .029<br>(.068)             | .004<br>(.018)  | -.007<br>(.012) |
| Endogenous Regressors                                                  | Veteran Status  | Veteran Status  | Education & Veteran Status | Education       | —               |

# Modelo de estimação baseado na loteria

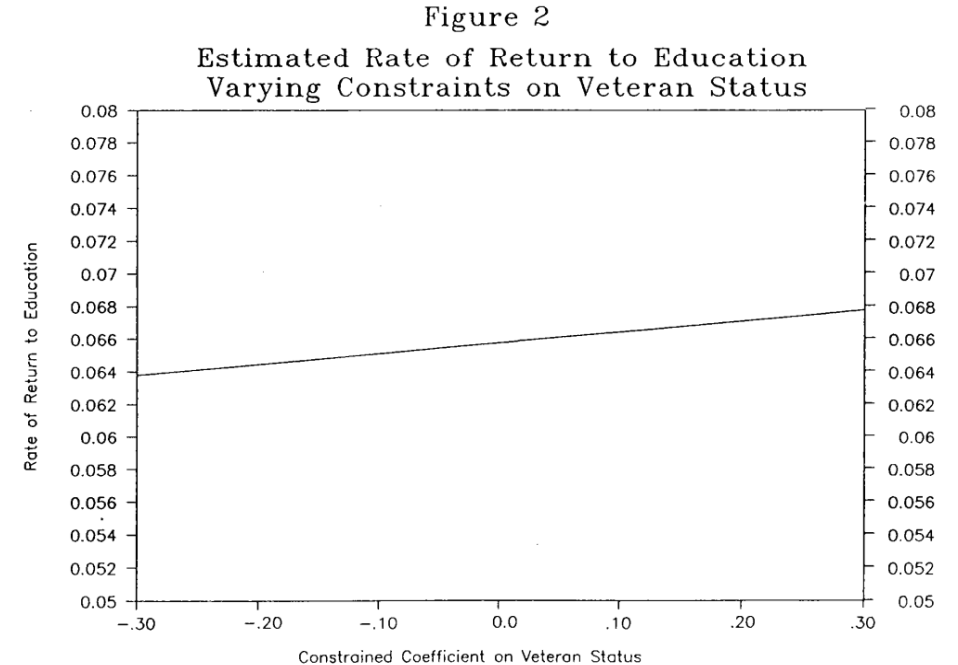
## Robustez do estimador de retorno à educação

- Um **potencial problema do uso dos números da loteria** de alistamento como instrumentos para educação e status de veterano é que os números de loteria **podem estar relacionados com outras formas de evitar alistamento**. Não podendo ser excluída a possibilidade disso também afetar a renda.
  - Ex: homens com baixo número de loteria foram para o Canadá ou intencionalmente se lesionaram para evitar serviço militar.
- Acredita-se que esse tipo de comportamento **difícilmente iria enviesar** o que foi estimado.
  - Após não cumprimento de padrões físicos e mentais, as dispensas educacionais foram as mais recorrentes.
- Obs: p-valor para teste de sobreidentificação
  - *"p-value for a test of instrument-error orthogonality".*

# Modelo de estimação baseado na loteria

## Robustez do estimador - Identificação dos coeficientes de educação e veteranos

- O sucesso do modelo de identificação depende da independência linear entre os números de loteria e o status de veterano.
- Teste para a robustez do estimador: analisar sob um amplo intervalo de valores do coeficiente de status de veterano o valor do estimador de taxa de retorno à educação. (resultado: Figura 2)
  - O retorno à educação mostra-se consideravelmente robusto.
  - Apêndice: equações e passo a passo para esses resultados.



# Conclusão

- Objetivo principal: examinar a experiência da renda de civis e a educação de homens que foram sujeitos a loteria de alistamento da Guerra do Vietnã.
  - Forma de reduzir as chances de alistamento: deferimento estudantil.
- Logo, a **loteria de alistamento gerou variação exógena nos anos de escolaridade dos indivíduos**.
  - Uso dessa variação para **tentar estimar o payoff de anos adicionais de estudo**.
- Também foi utilizado esse experimento natural da loteria de alistamento para **estimar o efeito do status de veterano na renda** de civis.
- Principais resultados:
  - Variação na escolaridade gerada pela loteria de alistamento causa um aumento, em torno, de 6,5% nos ganhos semanais por ano adicional de estudo.
    - Esse valor é apenas um pouco maior do que o encontrado por MQO (5,9%).
  - O estimador do retorno a educação com base no sistema de loteria é robusto para diferentes valores de prêmio de veterano.
- Conclusão final: há **pouca evidência de que há um viés positivo da habilidade em estimadores convencionais de retorno à educação**. Portanto, segundo os autores, resultados consistentes da não presença de viés de variáveis omitidas em estimadores obtidos por MQO de retorno a educação deveriam ser considerados em modelos teóricos de educação.

# Apêndice

$$(5) \quad y_i = s_i \rho + \{v_i \gamma + \epsilon_i\},$$

$$(6) \quad \hat{\rho}(\gamma) = \hat{\rho}_0 - \hat{\theta} \gamma$$

- Ortogonalidade e assintoticamente não enviesado:

<sup>13</sup>Proof of (6): Alternative estimates of  $\hat{\rho}(\gamma)$  may be computed by 2SLS estimation of  $\hat{\rho}$  after subtracting  $v_i \gamma$  from the dependent variable:

$$(y_i - v_i \gamma) = s_i \rho + \epsilon_i.$$

Therefore,

$$\hat{\rho}(\gamma) = (S'P_Z S)^{-1} S'P_Z Y - [(S'P_Z S)^{-1} S'P_Z V] \gamma = \hat{\rho}_0 - \hat{\theta} \gamma.$$

Notice that if fitted values of  $v_i$  and  $s_i$  (from regressions on  $z_i$ ) are orthogonal,  $\theta$  is zero and the 2SLS estimate of  $\rho$  is asymptotically unbiased.