

Investimento em educação no Brasil: um comentário

CARLOS GERALDO LANGONI

Cláudio M. Castro, no primeiro número desta Revista, fez uma análise comparativa de três estudos sobre a rentabilidade dos investimentos em educação no Brasil: o de Itabirito e Belo Horizonte de sua autoria; o de São Paulo, cujo autor é Samuel Levy; e o referente a todo o Brasil, de nossa autoria.¹

O tom geral do artigo é de grande pessimismo em relação aos dados utilizados nos estudos mais agregados e de irrestrita confiança na amostra de Itabirito–Belo Horizonte preparada pelo próprio Castro. Castro, porém, não apresenta qualquer critério objetivo para apoiar as críticas aos dados de São Paulo e Brasil ou os elogios à sua amostra.²

¹ Cláudio M. Castro, "Investimento em Educação no Brasil: comparação de três estudos", *Pesquisa e Planejamento* (junho 1971, n.º 1). Os três estudos são: Carlos Langoni, "A Study in Economic Growth: The Brazilian Case", Tese de PhD para a Universidade de Chicago, 1970, a ser publicada no Brasil pela APEC Editôra, com o título: "As Causas do Crescimento Econômico do Brasil"; Cláudio M. Castro, "Investment in Education in Brazil: A Study of two Industrial Communities", tese de PhD para a Universidade de Vanderbilt, 1970; Samuel Levy, "An Economic Analysis of Education in the State of São Paulo", Instituto de Pesquisas Econômicas da USP, 1970.

O trabalho original e completo referente a São Paulo é de autoria conjunta de Samuel Levy, Antônio Carlos Campino e Egas Moniz Nunes, "Análise Econômica do Sistema Educacional de São Paulo" IPE — Comissão Interestadual Bacia Paraná-Uruguai, 1970. O trabalho de Levy citado por Castro, é apenas um resumo em inglês do original que exclui a parte referente aos custos diretos da educação.

² Tais como que o seu trabalho "situa-se no extremo oposto de agregação e confiabilidade dos dados". Castro, *Pesquisa e Planejamento*, *op. cit.* p. 141.

Nota da Redação: O autor deste artigo doutorou-se em Economia pela Universidade de Chicago, USA; é professor do Instituto de Pesquisas Econômicas da Universidade de São Paulo e da Escola de Pós-Graduação em Economia, da Fundação Getúlio Vargas.

Os objetivos de cada estudo

Em primeiro lugar, é importante indagar se existe realmente sentido em pretender-se invalidar uma pesquisa apenas porque ela envolve dados agregados.³ Tudo depende, evidentemente, dos objetivos que se deseja alcançar. Em nossa pesquisa, estávamos interessados em analisar o crescimento econômico do Brasil, do ponto de vista da eficiência alocativa. Daí a idéia de estimar a rentabilidade social dos investimentos em capital físico e compará-la com a obtida para o capital humano.⁴ Nada mais natural, também, que trabalhássemos com dados que refletissem o mais fielmente possível a situação média de todo o Brasil. Nada melhor, portanto, do que dados censitários que cobrem praticamente todo o universo, ou uma pesquisa de caráter geral e propósitos múltiplos, do tipo Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD). A agregação, em tal caso, passa a ser uma qualidade, já que seria extremamente difícil encontrar uma amostra pequena (de um município ou cidade, por exemplo) que refletisse acuradamente as características básicas de toda a população brasileira. O fato de trabalharmos com dados de “terceiros”, isto é, de não usarmos uma amostra especificamente desenhada para atender aos objetivos da pesquisa, prende-se a razões de ordem prática; o custo proibitivo de tal procedimento, relativamente aos benefícios (duvidosos) sob a forma de melhoria de qualidade dos dados.

Na medida em que o objetivo da pesquisa passe a ser não a visão global de todo o Brasil, mas um alvo bem mais limitado, duas coisas acontecem. Aumenta a *possibilidade* da realização de uma amostra

³ Existe um artigo clássico sobre as possíveis vantagens de se trabalhar com dados agregados: Yehuda Grunfeld e Zvi Griliches “Is Aggregation Necessarily Bad?”, *Review of Economics and Statistics* (vol. 42, fevereiro 1960). Vale a pena citar um dos parágrafos iniciais: “aggregation of economic variables can, and in fact frequently does, reduce (these) specification errors. Hence, aggregation does not only produce an aggregation error, but may also produce an aggregation gain.” (p. 143).

⁴ Os resultados mostraram que no Brasil a taxa média de retorno dos investimentos em educação (28%) é aproximadamente o dobro do valor encontrado para o capital físico. Mesmo uma análise desagregada (nove níveis educacionais e vinte um setores industriais), a maior rentabilidade do capital humano continua, em geral, a prevalecer. Veja os Capítulos III e IV da minha tese *op. cit.*

específica, pela diminuição sensível dos custos (já que os custos dependem fundamentalmente do tamanho da amostra e esta em geral diminui com o tamanho do universo). Ao mesmo tempo, aumenta também a *necessidade* da construção de uma amostra específica, já que em geral o erro de amostragem de um dado censitário aumenta sensivelmente com o nível de desagregação.

Assim, é compreensível que Castro tenha construído sua própria amostra para estudar a rentabilidade dos investimentos em educação, na localidade de Itabirito. Seria surpreendente se êle tentasse trabalhar com uma mini-amostra de Itabirito a partir, por exemplo, dos dados censitários. Não há, porém, sentido em afirmar, como o fez Castro, que sua amostra é necessariamente superior à dos outros estudos por ter sido construída para os fins específicos da pesquisa. Mesmo sem entrar nos detalhes estatísticos ou testar a consistência relativa de cada resultado, esta comparação perde significado, por faltar-lhe um denominador comum. De fato, a pesquisa de Castro pode ser a melhor possível para estudar diversas características da renda pessoal dos habitantes de Itabirito. Mas, é certamente a pior das amostras para avaliar estas mesmas características no Brasil, ou mesmo em São Paulo. Isto é particularmente verdadeiro para Itabirito, já que como o próprio Castro afirma em sua tese, êle não teve preocupação em selecionar um município que fôsse pelo menos razoavelmente representativo da situação educacional média de todo o Brasil.⁵ Em resumo, quem estiver interessado nas características educacionais de Itabirito, consulte o trabalho de Castro. Quem estiver mais preocupado com a situação educacional de todo o Brasil, deve consultar o nosso trabalho.⁶

⁵ De fato, a razão fundamental que levou Castro a escolher Itabirito, entre 3 951 municípios brasileiros, para estudar os aspectos econômicos da educação, foi o seu conhecimento da localidade e seu bom relacionamento com os habitantes. Segundo suas próprias palavras: "the author had previously lived for four years in Itabirito and this was of inestimable value in securing the cooperation of public officials and the population in general". P. 8 de dissertação.

⁶ É interessante perceber que São Paulo fica, neste caso, na margem de decisão entre trabalhar ou não trabalhar com uma amostra própria. O nível maior de desagregação aumenta os erros esperados de amostragem, se forem

O problema da qualidade dos dados

Os perfis de rendimento por idade constituem os dados básicos para um estudo da rentabilidade dos investimentos em educação. Eles servem ao duplo propósito de gerar tanto os benefícios (o diferencial entre os rendimentos correspondentes a anos sucessivos de estudo), como a grande parcela dos custos educacionais⁷ (a renda sacrificada pode ser medida, numa primeira aproximação, pelo salário dos indivíduos da mesma idade que *não* estão freqüentando a escola). Por isso mesmo, vamos concentrar nosso comentário nas amostras utilizadas nos três estudos para construir os perfis de rendimento: em nossa pesquisa, os perfis de rendimento foram gerados a partir da amostra do Censo Demográfico — IBGE —, de 1960, e da Pesquisa Nacional de Domicílios — PNAD-IBGE — (três trimestres de 1969), referentes a todo o Brasil. Levy também trabalhou com os dados do PNAD referentes, porém, ao 4.º trimestre de 1968, para o Estado de São Paulo. Castro, por sua vez, baseou-se em *surveys* por ele mesmo realizados, em 1967/68 nas cidades de Belo Horizonte e Itabirito.

utilizados dados mais gerais. Os custos, porém, de uma pesquisa própria, devido ao tamanho mínimo necessário da amostra, podem ser ainda significantes. Levy optou pela segunda alternativa e utilizou os dados do PNAD, referentes ao Estado de São Paulo. Por causa disto, os erros esperados de amostragem são sistematicamente mais elevados do que para o total das regiões. Ver a Tabela II a seguir.

⁷ A outra parcela dos custos educacionais, corresponde aos custos diretos (correntes e de capital). Os dados utilizados em todos os três estudos são porém precários, principalmente os referentes ao custo do capital. As diferenças mais interessantes aparecem na metodologia utilizada, mas limitações de espaço impedem a exploração deste tema neste comentário. Castro dá a impressão de não ter lido o trabalho original de Levy onde existe um capítulo específico sobre os custos diretos da educação. Talvez por isto ele insista em afirmar que esta “é uma das partes mais sólidas (dêste) estudo”, (*Pesquisa e Planejamento*, p. 142) quando o próprio Levy considera “the estimation of the capital stock... which had to precede the estimation of the capital charges was given the meager data we had, roundabout and accompanied by many arbitrary assumptions concerning the composition of the stock and the life span of different capital assets”. Levy, *op. cit.* p. 17 (o grifo é nosso).

As duas amostras do IBGE (Censo 1960 e PNAD) são probabilísticas e o método da razão foi utilizado em ambas as amostras para a determinação das estimativas.⁸

A amostra do Censo de 1960 foi estratificada por critérios geográficos e de situação de domicílio: cidades de 100 000 e mais habitantes; aglomerados urbanos de menos de 100 000 habitantes; situação rural e situações mistas (rural e urbana).⁹ Já a estratificação da PNAD foi feita em quatro níveis diferentes: municípios (representativos e não representativos), setores censitários (áreas de enumeração) subsetores e domicílios.¹⁰ Num primeiro estágio, os municípios foram selecionados dentro de cada estrato com probabilidades proporcionais à população apresentada no Censo de 1960. Em estágios sucessivos, os setores e subsetores também foram selecionados com probabilidades proporcionais aos seus tamanhos. A amostra aleatória dos domicílios baseou-se numa fração calculada de amostragem, tal que o produto das sucessivas probabilidades de seleção dentro de cada estágio fôsse igual à fração global de amostragem estabelecida para a região.¹¹

Castro, porém, foi bem menos rigoroso no método de seleção e definição do tamanho da amostra, o que elimina qualquer vantagem potencial que pudesse atribuir-se ao fato de ter sido ela estratificada por níveis de educação. Isto é particularmente verdadeiro para Belo Horizonte, onde a amostra foi feita, apenas para “testar a metodologia e o questionário”.¹² O planejamento desta amostra, segundo o próprio Castro,

“... was not determined in accordance with conventional,

⁸ Um resumo do planejamento da amostragem de 1,27% do Censo Demográfico de 1960 pode ser encontrado em IBGE, *VII Recenseamento Geral do Brasil — 1960*; Censo Demográfico — Série Especial, vol. II, Introdução pp. I e II. As informações mais importantes acerca da PNAD estão num documento preparado para o Segundo Simpósio Sobre Pesquisas Domiciliares na América Latina: “Brazil Household Sample Survey”, de autoria de Carlos Marcos Barbosa e Merton V. Lindquist, Rio de Janeiro, junho de 1970.

⁹ IBGE, *ibid.*, p. II.

¹⁰ Carlos Marcos Barbosa e Merton V. Lindquist, *ibid.*, p. 38.

¹¹ *Ibid.*, pp. 45, 46 e 47. Maiores detalhes sobre o sistema de estratificação podem ser encontrados nas pp. 38-50.

¹² P. 7 da dissertação *op. cit.*

rigorous sampling theory due to the practical problems of collecting the sample and dearth of knowledge about income variance of population.”¹³

Em contraste, o tamanho da amostra da PNAD foi determinado de tal forma que os erros de amostragem das características principais da população (idade, sexo, educação, setor de atividade etc.) a nível regional permanecessem entre 5% e 15%.¹⁴

Para Itabirito, Castro foi mais cuidadoso no planejamento da amostra do que em Belo Horizonte, mas, mesmo assim, ela não pode ser considerada aleatória, devido ao método utilizado para a seleção dos analfabetos.¹⁵

Outro elemento fundamental para a avaliação estatística dos dados utilizados em cada estudo é o tamanho da amostra. Para 1960, a amostra do IBGE corresponde a cerca de 900 000 pessoas. Para o nosso estudo, trabalhamos com uma subamostra deste total, de 206 987, correspondente à população economicamente ativa do sexo masculino. A amostra PNAD é de 30 000 domicílios ou, aproximadamente 150 000 pessoas, sendo de 18 554 a subamostra dos assalariados masculinos utilizada efetivamente para a estimativa das taxas de retorno de investimentos em educação. Para o estudo de São Paulo, estes mesmos números são, respectivamente, 21 000 e 5 000. Finalmente, Castro trabalhou com 1 208 pessoas em Itabirito e apenas 209 em Belo Horizonte. A Tabela I mostra o tamanho de cada amostra, pelos diversos níveis de educação.

A simples observação desses resultados permite concluir:

1) Como os erros de estimativa dependem fundamentalmente do tamanho da amostra, eles são substancialmente menores para o Brasil

¹³ P. 146 da dissertação *op. cit.*

¹⁴ Carlos M. Barbosa e Merton V. Lindquist, *op. cit.*, pp. 35/36.

¹⁵ De acordo com o autor, "... illiterates less than thirty years old were not easy to find. As a matter of fact we had to by pass the random sampling procedure in order to obtain 139 questionnaires for persons in this category". (pp. 381, 382 da dissertação).

TABELA I

Tamanho da amostra nos três estudos

NÍVEL DE EDUCAÇÃO	CASTRO		LEVY	LANGONI	
	Itabirito (1967/68)	Belo Horizonte (1967/68)	São Paulo** (1968)	Brasil	
				1960***	1969**
Analfabeto	139	19	667	81 517	3 262
Primário Incompleto	209		1 698	66 076	5 993
Primário Completo	451	50	1 627	42 400	4 885
Ginásio Incompleto	174		328	4 318	1 392
Ginásio Completo	42	95	246	5 369	938
Científico Incompleto	83		72	763	349
Científico Completo	96	45*	185	3 450	1 177
Universitário Incompleto			29	352	139
Universitário Completo	14		146	2 742	419
TOTAL	1 208	209	4 998	206 987	18 554

* Corresponde ao Curso Técnico.

** Somente empregados do sexo masculino, com salário semanal.

*** População economicamente ativa do sexo masculino.

do que para os outros níveis de desagregação.¹⁶ Em particular, os erros de estimativa atingem seus valores máximos na amostra de Belo Horizonte.

Infelizmente Castro não apresenta nenhuma estimativa dos erros relativos de amostragem em Belo Horizonte ou Itabirito. Para a comparação entre São Paulo e Brasil é possível, porém, ter uma idéia a partir das estimativas feitas para algumas características da amostra PNAD.

¹⁶ O erro da proporção estimada em qualquer amostra depende fundamentalmente do tamanho da amostra (N), já que a população (N) é um dado do problema. De fato o erro de amostragem

$$\sigma^2 \hat{p} = \frac{(N-n)}{N} \cdot \frac{p \cdot q}{n} \text{ onde } p \text{ é a proporção na população e } q = 1 - p.$$

A relação entre os erros de duas amostras de tamanho e população diferentes para proporções também diferentes de uma mesma característica, é igual a

$$\frac{\sigma^{*2} \hat{p}}{\sigma^2 \hat{p}} = \frac{N}{N_1} \cdot \frac{N_1 - n_1}{N - n} \cdot \frac{n}{n_1} \cdot \frac{p_1 \cdot q_1}{p \cdot q}$$

TABELA II

Erros relativos para algumas características da amostra PNAD

(4.º Trimestre de 1968)

CARACTERÍSTICAS	ERROS RELATIVOS (%)	
	Total das Regiões	São Paulo
População Residente		
Total	0,7	2,8
Masculino	0,8	2,7
Feminino	0,7	3,0
Menos de 14 anos	0,7	3,1
14 anos e mais	0,8	2,6
14 até 19	0,9	3,3
20 até 29	0,9	3,2
30 até 39	0,9	3,9
40 até 49	0,8	3,7
50 anos e mais	0,8	3,7
Fôrça de Trabalho		
Total	0,9	2,7
Empregada	1,0	2,7
Desempregada	2,8	9,5
Empregada na agricultura	1,3	5,3
Empregada em atividades não agrícolas	1,1	3,7

FONTES: M. Barbosa e Merton V. Lindquist, *op. cit.*, p. 68.

ou seja, quanto *maior* for a população e o tamanho da amostra; quanto *menor* for a diferença entre o tamanho da amostra e o da população; e finalmente quanto *maior* for a proporção examinada *menor* será o erro relativo da amostragem. Por exemplo, no nosso caso, considerando p como a proporção de analfabetos

$$\frac{\sigma^2 \hat{p}, \text{ ITABIRITO}}{\sigma^2 \hat{p}, \text{ BRASIL, 1969}} \cong 11$$

isto é, o erro esperado para estimativa da proporção de analfabetos, é aproximadamente 11 vezes maior na amostra de Itabirito do que para o total do Brasil. Veja Toro Yamane, *Elementary Sampling Theory*, (New York, Prentice-Hall Inc., 1967), especialmente o Capítulo IV.

Os resultados acima mostram que a magnitude dos erros esperados na amostra PNAD são em geral de pequena monta e que os erros para o total das regiões (que correspondem à amostra utilizada em nosso estudo) são sistematicamente menores do que os obtidos para São Paulo.

2) A pequena participação relativa dos indivíduos com ginásio completo, em Itabirito (aproximadamente a metade daqueles com científico completo), dá margem a dois tipos de interpretação: a estratificação foi mal desenhada ou a distribuição da força de trabalho masculina em Itabirito é *sui generis*, o que invalida qualquer tentativa de generalização dos resultados.

3) O pequeno número de observações, dentro de certas categorias educacionais, tais como “científico” e “universitário” incompletos, em São Paulo, “primário completo” e “técnico”, em Belo Horizonte, e “ginásio completo” e “universitário completo”, em Itabirito, retiraram qualquer significado às taxas de retorno estimadas para estes níveis.¹⁷ Isto é particularmente verdadeiro para as taxas de retorno estimadas por Castro para o “universitário completo”, já que na sua amostra existem apenas quatorze (14) observações. Surpreendentemente, porém, Castro não faz nenhuma menção explícita deste problema, quando compara os resultados com os dos outros dois estudos.¹⁸ Ao contrário, procura sugerir ao leitor que são os resultados para o Brasil e São Paulo que não merecem confiança.

Assim êle afirma textualmente:

“O PNAD é uma amostra representativa da população brasileira e, em consequência, aos níveis educacionais superiores corresponde um número de observações insuficientes, em certos casos”¹⁹ (o grifo é nosso).

¹⁷ Talvez por isto mesmo Levy tenha preferido não apresentar os resultados das taxas de retorno em São Paulo para estes níveis.

¹⁸ Com referência ao resultado da taxa de retorno para o curso técnico, Castro chega a afirmar que “tendo em vista a natureza dos dados e do “survey” executado, este resultado é bastante seguro” (*Pesquisa e Planejamento*, p. 150) — o grifo é nosso.

¹⁹ Castro, *Pesquisa e Planejamento*, *op. cit.* p. 144.

A frase acima é contraditória, e pouco objetiva. Sendo a PNAD efetivamente uma amostra *representativa* da população brasileira, o fato do número de observações diminuir com o nível de educação é perfeitamente consistente com o esperado. As observações só seriam *insuficientes* se a amostra tivesse sido mal desenhada e/ou se estivessemos num nível extremo de desagregação.

Este não é certamente o caso com os dados utilizados para o Brasil, como mostram as Tabelas I e II, mas corresponde exatamente às dificuldades enfrentadas por Castro e sua amostra em Itabirito, como êle mesmo reconhece na dissertação:

“of course, in a small town, the number of people with higher levels of education is small and even interviewing the whole universe we may still obtain a too small sample...” this was the case with university graduates.”²⁰

Por último, é interessante perceber que o único tipo de viés que poderia ser atribuído *a priori* às estimativas de taxas de retorno dos investimentos em educação com o uso de dados agregados, não foi discutido por Castro.

Suponha que exista uma correlação fortemente positiva entre a participação relativa dos indivíduos com nível mais elevado de educação e sua distribuição entre regiões pobres e ricas. Isto é, os indivíduos com maior nível de educação tenderiam a se localizar nas regiões mais desenvolvidas. Considere ainda que haja diferenças substanciais entre o custo de vida destas regiões não explicadas por diferenças de custos de oportunidade. É possível então, que a agregação dos perfis de rendimento-idade, leve a uma superestimação dos diferenciais absolutos de salários entre os diversos níveis de educação, e portanto, do benefício social atribuído aos investimentos em educação. Isto, por si só, poderia levar a uma superestimação das taxas de retorno.

²⁰ Castro, dissertação, *op. cit.*, p. 380.

Conclusão

O objetivo deste comentário foi mostrar que, ao contrário do que afirmou Castro, não existe nenhuma razão para deixar de confiar nos estudos agregados de taxas de retorno, apenas porque eles se baseiam em amostras mais globais, como o Censo de 1960 e a amostra PNAD para 1969.

Existem, fundamentalmente, duas maneiras de testar a qualidade e consistência de qualquer dado: a primeira, *ex-ante*, é uma análise da amostra do ponto de vista puramente estatístico; a segunda, *ex-post*, é a comparação dos resultados obtidos a partir da amostra com as previsões fornecidas pela teoria.

Nestas notas, cuidamos apenas da aplicação do primeiro critério, já que o próprio Castro parece ter ficado satisfeito com “the proof of the pudding”.²¹ Ao analisar os resultados empíricos, comparando-os com as previsões da teoria do capital humano, ele reconheceu que “os perfis de renda são suficientemente consistentes de estudo para estudo e *correspondem ao que a teoria nos levaria a esperar*”.²²

O uso do critério estatístico forneceu-nos um quadro da confiabilidade relativa de cada estudo muito diferente do sugerido por Castro.

As duas amostras do IBGE são aleatórias e de tal magnitude para o total do Brasil que permitem antecipar apenas pequenos erros de estimativa, principalmente para categorias tão importantes como níveis de educação. Já a amostra de Castro, especialmente a de Belo

²¹ O termo acima (“a prova do pudim”) faz parte da expressão inglesa — “the proof of the pudding is in the eating” — utilizada na literatura econômica como uma síntese da idéia básica de economia positiva de que as hipóteses devem ser julgadas pela precisão de suas previsões e não pelo seu grau de realismo num sentido descritivo.

²² Castro, *Pesquisa e Planejamento*, p. 141. Uma análise mais detalhada dos resultados de Castro chama a atenção, porém, para pelo menos duas anomalias: a ausência de curvatura nos perfis de rendimento por idade para cada nível de educação, e o valor extremamente elevado da taxa de retorno para o científico completo em Itabirito (107%).

Horizonte, não foi planejada de acôrdo com os critérios estatísticos convencionais. Como consequência, os resultados para Belo Horizonte e especialmente os relativos a ginásio completo e universitário completo em Itabirito têm pouco significado.

Vale a pena terminar citando mais uma vez Grunfeld e Griliches:²³

“it is worth remembering, however, that aggregation is not necessarily bad if one is interested in the aggregates.”

E este era exatamente o nosso caso.

²³ Grunfeld e Griliches, *op. cit.*, p. 141.