

Retorno da Educação no Brasil[◇]

Fernando de Holanda Barbosa Filho* e Samuel Pessôa⁺

Resumo

Este artigo calcula a taxa de retorno da educação no Brasil. Diferentemente de outros trabalhos da literatura que calculam a taxa de retorno da educação através da equação de Mincer, este trabalho calcula a Taxa Interna de Retorno (TIR) da educação, atualizando os estudos de Langoni (1974) e Castro (1970). O artigo mostra que as taxas de retorno da educação continuam extremamente elevadas no Brasil. O artigo contribui ainda para a literatura com a aplicação da metodologia da TIR no cálculo da taxa de retorno da pré-escola. Surpreendentemente, a TIR da pré-escola é superior a 15% a.a.

Abstract

This paper studies the rate of return of education in Brazil. The literature usually computes the rate of return of education as the education coefficient in the Mincer equation. Here we compute the internal rate of return to education in Brazil updating Langoni (1974) and Castro (1970). We find that the rate of return of education in Brazil is extremely high. We also apply the internal rate of return methodology to compute the rate of return of pre-school. Surprisingly this return is above 15% per year.

Palavras-Chave: Taxa Interna de Retorno, Anos de Estudo.

Key Words: Internal Rate of Return, Years of Education.

JEL: I20, I21, I28.

[◇] Pesquisa parcialmente financiado pela fundação Lemann em colaboração do Instituto Futuro Brasil. Agradecemos os comentários de Cláudio Haddad, Ilona Becskeházy, Naércio Menezes Filho, Regina Madalozzo e participantes dos seminários realizados no IBMEC-SP, IPEA e na EPGE-FGV.

* Pesquisador do IBRE-FGV. E-mail para contato: fhbfb@fgv.br.

⁺ Professor da EPGE-FGV. E-mail para contato: pessoa@fgv.br.

1. Introdução

A educação no Brasil tem sido um tema amplamente discutido devido a sua importância para o desenvolvimento econômico e igualdade.¹ O sistema educacional brasileiro é sempre avaliado, e muitas vezes, apontado como um dos fatores responsáveis pelo baixo grau de desenvolvimento do país.

Um tema sempre recorrente no debate sobre educação² é a possível má alocação de recursos, em um ambiente com grande restrição orçamentária. Para que se faça uma análise precisa sobre a alocação de recursos no sistema educacional brasileiro é necessário que se observe a taxa de retorno da educação para os diversos níveis de ensino no Brasil.

Normalmente no Brasil considera-se como medida de taxa de retorno da educação o coeficiente estimado para educação nas regressões de Mincer (1974). Estima-se uma regressão em que a variável dependente, o logarítmico da renda do trabalho, é regredida nos anos de escolaridade da pessoa, na idade e no quadrado da idade e em outros controles (gênero, cor, região, ocupação, etc.). O coeficiente da educação é aproximadamente o prêmio de salário que, por sua vez e sob certas circunstâncias, é igual à Taxa Interna de Retorno (TIR) da educação.³

A metodologia de estimar os retornos da educação por meio da equação de Mincer (1974) foi bastante utilizada no Brasil. Loureiro e Galvão (2001) estimam o retorno da educação no campo e nas cidades. Os autores encontram uma taxa de retorno rural de 11% e urbana de 18%. Ueda e Hoffmann (2002) estimam a equação de Mincer empregando 3 métodos distintos: método de mínimos quadrados (MMQ), método de variáveis instrumentais (MVI) e estimadores intrafamiliares. Os autores consideram o MVI mais correto para corrigir os vieses de estimação e reportam retornos de 9,8%. Sachsidá, Loureiro e Mendonça (2004) estimam o retorno da educação com MMQ, utilizando os procedimentos de Heckman (1979), Garen (1984) e estimando em *cross-section*, *pooling regressions* e pseudo painel. Os autores encontram retornos que variam entre 10% e 22%, dependendo do método e do nível de escolaridade utilizado. Resende e Wyllie (2006) estimam a equação de Mincer para homens e mulheres separadamente, utilizando o procedimento de Heckman e controlando por qualidade da educação. As taxas de retorno da educação no Brasil encontradas pelos autores variam entre 12% e 27%, dependendo do método utilizado. Para que o coeficiente dos anos de escolaridade estimado através do modelo minceriano possa ser interpretado como a taxa de retorno da educação algumas hipóteses são necessárias.⁴ Moura (2007) testa duas destas hipóteses para o Brasil e rejeita ambas.

Neste trabalho calculamos a TIR da educação diretamente, como a taxa de retorno que iguala o valor presente dos custos de um ano a mais de educação com o valor presente dos benefícios deste ano adicional de estudo. Os primeiros estudos para o Brasil foram realizados na década de 70 por Castro (1970) e Langoni (1974).

¹ Mankiw, Romer e Weil (1992) estimam os efeitos do capital humano na produtividade total dos fatores. Lange e Topel (2004) analisam o valor social da educação.

² Para uma resenha bastante ampla dos impactos da educação sobre o crescimento ver Barbosa Filho e Pessoa (2007).

³ Na segunda seção determinam-se as condições para que o prêmio de salário seja exatamente a TIR da educação.

⁴ Ver subseção 2.2.

Castro analisa questões como o perfil dos salários, os custos da educação e por último a taxa interna do retorno da educação. O autor documenta que a taxa interna de retorno da educação no Brasil nos anos 60 é extremamente elevada e que o investimento em educação deveria ser estimulado. Langoni desenvolve um trabalho no qual busca as origens do crescimento brasileiro. Neste trabalho, ele calcula a taxa interna de retorno do investimento em capital fixo e em educação. Seus resultados indicam, assim como Castro, que a taxa interna de retorno da educação no Brasil nos anos 60 e 70 era elevadíssima e que uma forma de a economia crescer mais seria uma realocação dos investimentos em direção à educação, que fornecia rendimentos superiores aos em capital fixo.

O objetivo do presente artigo é calcular a taxa de retorno da educação no Brasil por meio da metodologia da TIR e, com isso, avaliar sua evolução nas últimas décadas. Para tanto, utilizamos dados obtidos na Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD) entre 1980 e 2004, Censo 2000, Pesquisa de Orçamento Familiar (POF) e INEP. Tais pesquisas nos fornecem os elementos necessários para a obtenção da taxa interna de retorno e, também, para os custos privado e público da educação. O presente artigo difere de Moura (2007) no período de análise, foco e na TIR estimada. Moura (2007) enfatiza o teste das hipóteses que possibilitam a interpretação do coeficiente da regressão minceriana como TIR e nos vieses obtidos com base naquele tipo de estimativa em relação à TIR *privada* de cada ciclo de estudo para o período entre 1992 e 2004. Este artigo foca na evolução da TIR *social* da educação ao longo das últimas décadas e obtém a TIR social do investimento público em educação para cada ano adicional de estudo e para cada um dos ciclos de ensino (1ª a 4ª série do fundamental; 5ª a 8ª série do fundamental, ensino médio e ensino superior) no período entre 1981 e 2004. Além da análise da evolução da TIR da educação nas últimas décadas, aplica-se a metodologia da TIR para mensurar a taxa de retorno da pré-escola. Consequentemente, o artigo calcula a TIR da educação relevante para decisão de investimento público em educação frente ao emprego alternativo do recurso público.

Os resultados obtidos apontam que o investimento em educação continua extremamente rentável no Brasil. Apesar de os estudos de Castro e Langoni terem comprovado o elevado retorno do investimento em educação na década de 60 e 70, as taxas de retorno em educação continuam extremamente elevadas no Brasil, o que indica que o investimento em educação realizado nas últimas décadas não foi suficiente para acabar com a escassez relativa de capital humano que propicia retornos tão elevados para o investimento em educação. Caso o Brasil tivesse realizado um investimento significativo em educação na década de 70 e 80, a TIR teria se reduzido em virtude de uma maior oferta de mão-de-obra qualificada.⁵ Para a pré-escola também obtivemos taxas de retorno superiores a 15% ao ano constituindo-se, portanto, em excelente investimento.

O presente artigo é organizado da seguinte forma. Em seguida a esta introdução apresenta-se na segunda seção a metodologia adotada no cálculo da taxa interna de retorno e na seção três descreve-se os dados utilizados, com especial atenção ao perfil de salários ao longo do ciclo de vida e os prêmios salariais da educação. Na seção quatro apresenta-se os resultados obtidos para os cálculos da TIR. Segue a conclusão.

⁵ Este resultado é significativo mesmo na presença do grande desemprego enfrentado por jovens com diploma superior. Isto ocorre porque a taxa de desemprego é menor entre os trabalhadores mais educados do que entre os com poucos anos de educação. Ou seja, a educação reduz a chance de desemprego e oferece um prêmio salarial.

2. Metodologia

A metodologia utilizada para calcular o retorno dos investimentos em educação será a mesma utilizada nos trabalhos de Mincer (1958), Schultz (1961) e Becker (1962), em que se calcula a Taxa Interna de Retorno (TIR), ou seja, calcula-se a taxa de desconto que iguala o valor presente dos custos de educação com o valor presente de seus benefícios.

Os benefícios são dados pelo diferencial de salários obtidos pelo ano extra de estudo. Os custos dividem-se em duas categorias distintas, os custos diretos e os indiretos. Os custos diretos são medidos pelo custo pecuniário de um ano a mais de estudo. Os principais são mensalidades e material escolar. Os indiretos são dados, principalmente, pelo custo de oportunidade do trabalho, ou seja, pelos salários que não foram recebidos.

Para que o cálculo da TIR seja possível necessitamos saber o salário médio recebido pelos indivíduos considerando os diferentes níveis de escolaridade e de experiência no trabalho.

2.1 Estimação dos salários

Para estimar os salários utilizados no cálculo da TIR, adota-se a hipótese de que a educação fornece uma mesma taxa de retorno independente de o indivíduo estar empregado ou não. A outra hipótese adotada é que a educação eleva a produtividade do agente tanto em atividades voltadas para o mercado de trabalho como naquelas voltadas para o trabalho em casa ou ao lazer.

Na primeira hipótese, supõe-se que todo desemprego é voluntário. Dado que o desemprego involuntário é, provavelmente, maior entre as pessoas de menor qualificação essa hipótese subestima a TIR da educação. A segunda hipótese supõe que a alocação de trabalho para o mercado, trabalho doméstico e lazer é fruto de um cálculo racional de sorte que na margem o valor do tempo será o mesmo em todos os seus usos. Consequentemente, considera-se nesse trabalho o salário por hora de cada indivíduo. A medida de salário adotada é a seguinte:

$$w(h, e) = 40 \sum_{i=1}^N \frac{p_i w_i(h, e)}{p_i H_i(h, e)} \quad (1)$$

em que $w_i(h, e)$ é o salário de um trabalhador com e anos de experiência e h anos de escolaridade; $H_i(h, e)$ é o total de horas trabalhadas por um indivíduo com h anos de escolaridade e e anos de experiência, N é o número de observações e p_i é o peso da observação na amostra.

É importante ressaltar que a equação (1) não controla por atributos não observáveis como habilidade, pois a preocupação neste trabalho é obter a taxa de retorno médio para a sociedade.⁶

2.2 A TIR para cada ano de educação

A taxa interna de retorno da educação é a taxa que iguala o valor presente dos custos de estudar um período a mais com o valor presente dos benefícios associados com este

⁶ Assume-se que a habilidade está igualmente dividida na sociedade. Em geral os agentes que estudam mais são os com maior potencial pois ocorre uma auto-seleção. Entretanto, neste estudo não estamos controlando por este efeito.

período a mais de educação. No cálculo, o custo utilizado é o custo por aluno ao ano mais o custo de oportunidade e o benefício é o diferencial de salário de mercado oferecido por este ano a mais de estudo.

A taxa interna de retorno de adquirir um ano a mais de educação quando se tem h anos de escolaridade, r_h , é dada pela expressão abaixo:

$$w(h,0) + C(h+1) = \sum_{i=h+1}^T \frac{w(h+1, i - (h+1)) - w(h, i - (h))}{(1 + r_h)^{(i-h)}}. \quad (2)$$

O custo de estudar é dado pelos custos pecuniários (a soma da mensalidade da escola com outros gastos associados ao estudo, como, por exemplo, aquisição de material escolar), $C(h+1)$, e pelo custo de oportunidade do tempo, $w(h,0)$. A TIR de elevar o nível educacional de h anos de escolaridade para $h+1$ é representada por r_h .

A literatura que estima as taxas de retorno da educação estima o retorno da educação através da equação de Mincer. Nesta metodologia, utiliza-se o logaritmo dos salários como variável dependente, controla-se por diversos fatores,⁷ e o coeficiente estimado para a variável que mede os anos de educação é interpretado como a taxa de retorno da educação.⁸ Entretanto, para que essa interpretação esteja correta necessita-se de diversas hipóteses adicionais. Elas são: (i) não existir custos pecuniários, (ii) os agentes possuírem o mesmo horizonte de vida produtiva independente dos anos de educação, e (iii) separabilidade entre experiência e anos de estudo.⁹ Moura (2007) testou e rejeitou as duas últimas hipóteses. Desta forma, o uso da TIR é a melhor forma de estimar os retornos da educação.

Uma forma simples de mostrar esta equivalência é supor na equação acima que os agentes vivam para sempre e que nunca se retiram do mercado de trabalho, isto é, supor que $T = \infty$, que não há custos pecuniários, isto é, que $C(h+1) = 0$, e supor que o salário não se altera ao longo do ciclo de vida. Resolvendo a soma em (2) com estas hipóteses, segue:¹⁰

$$r_h = \frac{w(h+1) - w(h)}{w(h)} \cong \ln \frac{w(h+1)}{w(h)}.$$

A taxa interna de retorno é igual ao prêmio de salário deste ano a mais de educação.

⁷ Sexo, raça, experiência, possuir carteira e ser funcionário público são alguns dos controles que são utilizados.

⁸ Isto é, estima-se $\ln w(h) = \alpha + \beta h + \text{controles} + \varepsilon$. Consequentemente, $\ln \frac{w(h)}{w(h-1)} = \beta$.

⁹ Mincer (1974) adotou uma hipótese ainda mais restritiva que é a linearidade dos retornos dos anos de estudo. Esta hipótese também é rejeitada em Moura (2007).

¹⁰ Utilizando as hipóteses acima descritas, temos: $w(h) = \sum_{i=1}^{\infty} \frac{w(h+1) - w(h)}{(1 + r_h)^i}$. Como os salários não dependem da experiência, o numerador é uma constante e o termo da direita uma soma de uma progressão geométrica. Logo, temos: $w(h) = \frac{w(h+1) - w(h)}{1 + r_h} \frac{1}{1 - \frac{1}{1 + r_h}}$. Resolvendo esta equação

chegamos à equação do texto.

É importante ressaltar que a idade máxima, T , até onde consideraremos o ganho do diferencial de salário, afeta o cálculo da taxa de retorno da educação. Quanto mais tempo o indivíduo trabalhar, maior será a taxa de retorno.¹¹

Quando incluímos nos custos pecuniários todos os custos sociais da educação, inclusive os gastos do setor público em prover educação pública e, se o ganho de salário refletir ganhos de produtividade do trabalhador na ausência de outras externalidades, r_h é a taxa interna de retorno social.

2.3 A TIR para cada Ciclo de Educação

Outra possibilidade é o cálculo da TIR para cada ciclo completo de educação. Estes ciclos seriam: 1) Primário, que vai da primeira à quarta série do ensino fundamental (de 0 a 4 anos de estudo); 2) Ginásio, que vai da quinta até a oitava série do ensino fundamental (de 5 a 8 anos de estudo); 3) Ensino médio, que engloba a primeira, segunda e terceira séries do segundo grau (de 9 a 11 anos de estudo) e 4) Superior, que se refere ao curso superior (de 12 a 15 anos de estudo).

A forma de cálculo desta taxa de retorno é similar à anterior, com a diferença que, agora, os custos são pagos por um período maior e o investimento em educação só começa a dar retorno (um salário mais elevado) alguns anos depois. Assim, a taxa interna de retorno do c -ésimo ciclo completo é a taxa de desconto, r_c que soluciona a seguinte expressão:

$$\sum_{e=1}^{T_c} \frac{w(h_{c-1}, e-1) + C(h_{c-1} + e)}{(1+r_c)^{e-1}} = \sum_{e=T_c}^{E+T_c} \frac{w(h_c, e-T_c) - w(h_{c-1}, e)}{(1+r_c)^e}. \quad (3)$$

Nesta equação, $w(h_c, e)$ é o salário de um indivíduo com e anos de experiência e h anos de escolaridade, T_c é o tempo para completar o c -ésimo ciclo e h_c é a escolaridade do indivíduo que completou o c -ésimo ciclo (4, 8, 11 e 15 anos de escolaridade). O custo de oportunidade é o salário que o agente abre mão e este se eleva a cada período pelo ganho de experiência. A partir do fim do ciclo, cada indivíduo passa a ser beneficiado pelo diferencial dos anos a mais de estudo.

2.4 A TIR da pré-escola

A dificuldade com o cálculo da taxa interna de retorno do pré-escolar é que a única função deste ciclo é preparar o aluno para que tenha um melhor desempenho nos demais ciclos. A pré-escola não tem um impacto direto sobre a produtividade do trabalhador. Entretanto, a pré-escola pode ser considerada um insumo intermediário para o aprendizado, o que potencialmente eleva a produtividade do indivíduo. Há evidência de que a pré-escola tem um impacto significativo na manutenção do aluno um período a mais ou um ciclo a mais na escola. Menezes-Filho e Curi (2006) calculam esta probabilidade e mostram que existe um prêmio de salário associado à pré-escola.

O custo de frequentar a pré-escola é somente o gasto pecuniário, uma vez que indivíduos em idade pré-escolar não possuem o custo de oportunidade de trabalhar. O benefício em frequentar a pré-escola ocorre de duas formas, como reportado acima. O prolongamento do número de anos de estudo e a existência de um prêmio de salário para quem estudou na pré-escola.

¹¹ Devido à taxa de desconto, este ganho decresce para cada ano extra de trabalho adicionado.

As seguintes hipóteses são adotadas: 1) a pré-escola eleva a probabilidade do aluno em completar o c -ésimo ciclo, condicional em ter terminado o ciclo de ordem $c-1$, em d_c ; $c=1$ indica o ciclo primário, que abrange os primeiros quatro anos de educação; $c=2$ indica o ginásio que vai da quinta a oitava série do ensino fundamental; $c=3$ indica o ensino médio que é composto por três anos e $c=4$ é o ciclo superior composto por mais quatro anos de estudo; 2) a pré-escola melhora a qualidade da educação, isto é, seja $\tilde{w}(h_c, e) > w(h_c, e)$ em que $\tilde{w}(h_c, e)$ é o salário de um indivíduo com e anos de experiência e h anos de escolaridade que frequentou a pré-escola enquanto que $w(h_c, e)$ é o salário de um indivíduo com e anos de experiência e h anos de escolaridade que não frequentou a pré-escola.

Com base na taxa de retorno de um ciclo completo, podemos aplicar na pré-escola a metodologia da TIR no cálculo da taxa de retorno pré-escolar. A taxa de retorno da pré-escola será medida pelo impacto da pré-escola em elevar a probabilidade de um indivíduo progredir um ciclo a mais e elevar a renda do trabalho para uma dada escolaridade, ou seja, um prêmio salarial daqueles que frequentaram a pré-escola. Suponhamos que, na ausência de pré-escola, este indivíduo pare de estudar no $c-1$ -ésimo ciclo com probabilidade q_{c-1} . Neste caso dois eventos podem ocorrer: a pré-escola pode fazer com que o indivíduo em vez de parar no $c-1$ -ésimo ciclo ele pare no c -ésimo ciclo, evento com probabilidade d_c , ou, com probabilidade $1-d_c$, ele pode manter-se no $c-1$ -ésimo ciclo mas com um maior produtividade. Por construção $\sum_{c=1}^5 q_{c-1} = 1$. A TIR da pré-escola é a taxa de desconto r que soluciona a expressão abaixo:

$$0 = \sum_{c=1}^4 \frac{q_{c-1} d_c}{(1+r)^{H_c}} \times \left[\sum_{e=T_c}^{E+T_c} \frac{\tilde{w}(h_c, e-T_c) - w(h_{c-1}, e)}{(1+r)^e} - \sum_{e=1}^{T_c} \frac{w(h_{c-1}, e-1) + C(h_{c-1} + e)}{(1+r)^{e-1}} \right] + \sum_{c=1}^4 \frac{q_{c-1} (1-d_c)}{(1+r)^{H_c}} \times \left[\sum_{e=T_c}^{E+T_c} \frac{\tilde{w}(h_c, e-T_c) - w(h_c, e-T_c)}{(1+r)^e} \right] - \sum_{e=1}^{T_0} \frac{C(h)}{(1+r)^{e-1}}, \quad (4)$$

em que H_c é o tempo que transcorreu entre a entrada do estudante na pré-escola e o ano imediatamente anterior ao início do c -ésimo ciclo. Isto é,

$$H_c = T_0 + T_1 + \dots + T_{c-1} = \sum_{j=0}^{c-1} T_j,$$

em que T_0 é o tempo de duração, em anos, da pré-escola.¹²

Para possibilitar a implementação deste método necessitamos saber: a probabilidade de um indivíduo que não fez a pré-escola abandonar a escola após completar o $c-1$ -ésimo ciclo, q_c ; a probabilidade condicional de se completar o próximo ciclo dado que se frequentou a pré-escola, d_c ; e o prêmio salarial de ter frequentado a pré-escola. A probabilidade q_c foi obtida diretamente com a utilização de

¹² A duração da pré-escola é de três anos, ou seja, $T_0 = 3$.

dados da PNAD de cada ano. As estimativas de d_c e dos prêmios de salário foram obtidas de Menezes-Filho e Curi (2006).

3 Dados

3.1 Fontes

A principal base de dados que será utilizada para o cálculo dos diferenciais de salários por nível de escolaridade e experiência é a Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD), que foi implantada inicialmente em 1967. A PNAD possui um questionário que investiga diversas características socioeconômicas, como também características demográficas da população como idade, cor, educação, trabalho, habitação, migração, fecundidade, nupcialidade, dentre outros.

Dentre as diversas variáveis disponíveis utilizamos as informações sobre sexo, idade, renda total do trabalho, número total de horas trabalhadas, anos de escolaridade e peso de cada observação na amostra. A utilização deste peso é importante porque torna o conjunto das observações representativo do país. O período de análise engloba todas as PNADs disponíveis desde 1981 até 2004. Para o ano 2000 utiliza-se o censo.

A análise é realizada para indivíduos do sexo masculino que não estudam. Esta seleção foi feita porque a participação feminina no mercado de trabalho ainda é baixa, o que faz com que a TIR da mulher seja viesada para baixo.¹³ Além disso, torna a análise compatível com a literatura que usualmente utiliza somente homens que não estudam.

Os dados de custos direto da educação foram obtidos junto ao INEP e fornecem o custo por aluno ao ano para os diferentes ciclos de educação: fundamental (primário e ginásio), ensino médio e superior. Estes dados estavam disponíveis para o período de 1996 até 2002. Desta forma, os dados não fornecem o custo direto da educação para todos os anos, informação fundamental para o cálculo da TIR. Logo, para realizar o cálculo da TIR tivemos que supor a seguinte hipótese. Para o cálculo da TIR para os anos que antecedem 1996, os valores dos salários foram colocados em Reais de 1996 e para anos posteriores a 2002, os salários foram descontados para Reais de 2002. Desta forma, todas as informações estavam disponíveis para o mesmo ano¹⁴.

Os custos do INEP retratam os gastos públicos com educação. Para que pudéssemos ter uma idéia das diferenças entre os custos público e privado, calculamos o gasto privado com a utilização da POF e, também, com a utilização de dados utilizados pela FGV no cálculo do IPC.

3.2 Perfil e Prêmio de Salários

Como exposto na seção anterior, os salários por anos de educação foram estimados controlando-se por experiência e horas de trabalho.¹⁵ Este controle por hora é importante porque indica que o indivíduo valoriza o lazer e o trabalho doméstico tanto quanto o trabalho para o mercado, pois realiza esta decisão na margem. A média dos salários hora foi computada para cada observação da amostra ponderada pelo seu peso. A média do salário hora é calculado com base na equação (1).

¹³ Neste estudo supõe-se que parcela significativa dos ganhos de produtividade da educação ocorre nas atividades domésticas. A inclusão no estudo das mulheres, devido à maior participação feminina no trabalho doméstico, subestimaria a TIR da educação, dado que não observamos o número de horas trabalhadas em casa.

¹⁴ Esta hipótese assume que não houve qualquer variação de gastos reais com o custo direto da educação antes de 1996 e depois de 2002.

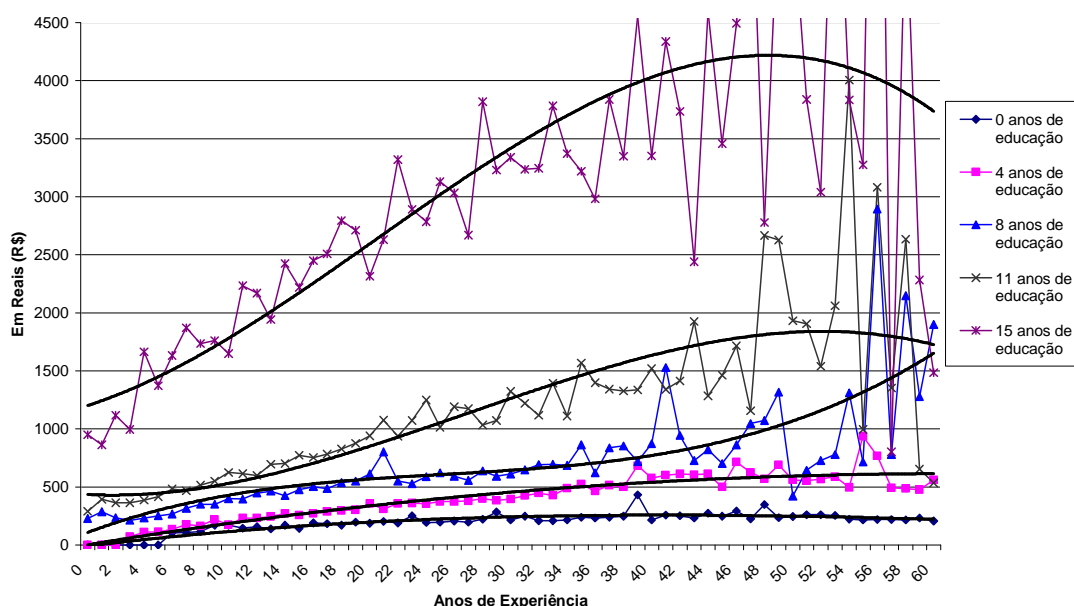
¹⁵ A equação (1) foi calculada com a utilização do programa STATA.

A figura 1 abaixo apresenta, para diversos anos de escolaridade e para o ano de 2002, o perfil de salários, isto é, como que evolui a remuneração do trabalho ao longo do ciclo de vida de um indivíduo.

Como indicado na figura 1, o salário cresce ao longo do ciclo de vida do trabalhador. Para alguns níveis de educação (15, 11 e nenhum anos de estudos) a partir de certo ponto o salário começa a cair. Ou seja, o perfil destes salários possui um ‘U’ invertido, crescendo no começo da vida produtiva e decrescendo em seguida. A inversão dessa trajetória do perfil dos salários pode ser interpretada como uma depreciação do conhecimento a partir de certo ponto.

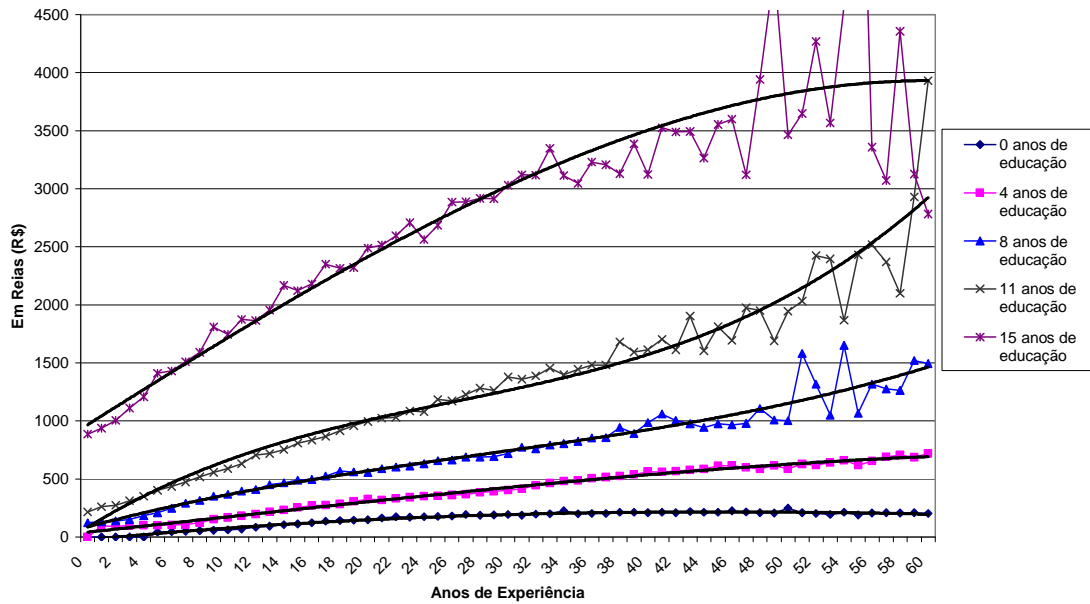
Observa-se também uma oscilação substancial do salário em relação aos anos de experiência (medidos no eixo horizontal). Este fator se deve ao fato de que com a divisão em 61 níveis de experiência e em 16 de educação, ocorre uma redução do número de observações por célula ($61 \times 16=976$), o que ocasiona esta elevada volatilidade.¹⁶ A figura 2 repete a figura 1 para dados do censo de 2000. Note que, devido à maior estatística, os perfis de salário são mais suaves.

Figura 1: Perfil dos Salários por Anos de Educação e Experiência em 2002



¹⁶ Esta grande dispersão possui baixo impacto nas estimativas da TIR pois ocorrem somente nos últimos níveis de experiência que possuem baixo peso no cálculo ou não são utilizados. Não foi utilizada nenhuma técnica de suavização pois estas são arbitrárias e porque o impacto desta grande dispersão ser pequeno pois ocorre na calda da amostra.

Figura 2: Perfil dos Salários por Anos de Educação e Experiência em 2000.



Com os dados do censo de 2000, o perfil salarial apresenta-se na forma de ‘U’ invertido somente para os indivíduos com zero anos de educação. Para os indivíduos com o primário e ginásio, o perfil é quase linear, e cresce à medida que a experiência aumenta. O perfil salarial daqueles com ensino médio e superior apresenta crescimento a taxas decrescentes com os anos de experiência. A inclinação das curvas de salários se eleva com os anos de educação. Este fato reflete uma maior complementaridade entre educação e anos de experiência no início da vida produtiva, observados através de uma expansão mais rápida dos salários.¹⁷

A tabela abaixo apresenta o prêmio de salários associados aos diversos ciclos educacionais, calculado da seguinte forma:¹⁸

$$\text{Prêmio}_c = \left(1 + \frac{w(c) - w(c-1)}{w(c-1)} \right)^{\frac{1}{c}} - 1, \quad (5)$$

em que $w(c)$ é o salário médio dos trabalhadores com o c -ésimo ciclo completo.

Escolaridade	1981	1985	1990	1996	2001	2004
0 a 4	15,0	16,2	14,1	13,5	11,7	11,9
4 a 8	17,0	17,2	20,9	16,6	15,1	14,9
8 a 11	24,1	23,7	21,4	17,2	16,7	16,4
11 a 15	24,1	25,1	22,7	26,5	33,3	32,8
0 a 4	15,0	16,2	14,1	13,5	11,7	11,9
0 a 8	16,0	16,7	17,5	15,0	13,4	13,4

¹⁷ O mesmo perfil se verifica quando analisamos o gráfico do log dos salários, só que atenuado.

¹⁸ O apêndice contém tabelas com todos os anos estudados.

0 a 11	18,2	18,5	18,5	15,6	14,3	14,2
0 a 15	19,7	20,2	19,6	18,4	19,1	18,9

Fonte: Elaboração própria utilizando dados da PNAD. Nota: Na tabela acima, 0 a 4 representa o prêmio salarial entre uma pessoa que completou a 4ª série do ensino fundamental e outra que não frequentou a escola.

Nota-se que há um ganho salarial substancial associado a completar-se um ciclo adicional. Os maiores prêmios de salário ocorrem no ensino superior, que chegam a atingir mais de 33% a.a. em 2004. A tabela documenta, portanto, um fato bastante conhecido no Brasil que é o grande prêmio salarial recebido por aqueles com mais anos de educação.

É importante destacar os prêmios de salário recebidos por aqueles que estudam até completar determinado ciclo, representados nas últimas 4 linhas da tabela 1. O prêmio recebido para os que completaram o primário (de 0 a 4 anos) é superior a 11% a.a. O prêmio por completar o ginásio (de 4 a 8 anos) é maior do que o do primário e inferior ao prêmio por completar o ensino médio (de 8 a 11 anos de estudo). O prêmio de salário para os trabalhadores com superior completo é até de 2 vezes maior que o do ensino médio. Estes resultados reforçam ainda mais os elevados prêmios de salário no Brasil.

A tabela 2 apresenta o prêmio de salário médio para cada ano extra de educação ao longo de diferentes períodos de tempo de trabalho, 30 anos, 40 anos e 50 anos.

Escolaridade	30 Anos	40 Anos	50 Anos
1	4,8	7,4	10,7
2	14,4	14,1	14,4
3	13,7	15,1	16,2
4	17,8	21,1	23,7
5	21,1	16,9	12,7
6	13,5	14,9	16,2
7	13,7	13,6	12,0
8	20,0	19,4	21,8
9	9,5	4,7	-2,3
10	18,6	21,0	22,4
11	31,6	34,3	44,1
12	42,0	29,9	19,6
13	22,4	20,3	20,9
14	10,5	14,9	15,0
15	45,2	48,0	55,8
0 a 4	12,1	14,0	15,7

4 a 8	17,1	16,3	15,6
8 a 11	20,4	19,6	18,9
11 a 15	28,0	26,5	25,6
0 a 4	12,1	14,0	15,7
0 a 8	14,5	15,1	15,6
0 a 11	16,2	16,4	16,5
0 a 15	19,0	18,8	18,6

Fonte: Elaboração própria utilizando dados da PNAD. Nota: Na tabela acima, as primeiras 15 linhas representam o prêmio salarial de cada ano adicional de estudo. 0 a 4 representa o prêmio salarial entre uma pessoa que completou a 4ª série do ensino fundamental e outra que não frequentou a escola.

Uma vez mais se observa que a educação é altamente valorizada no mercado de trabalho. Destaca-se ainda o “efeito diploma,” refletido em prêmios salariais mais elevados para os anos de educação em que se completam os ciclos, quando comparados com os anos anteriores no ciclo. Tal efeito pode ser observado para todos os ciclos nos anos: 4,8,11 e 15.

3.3 Custos por Aluno

Para o cálculo do custo por aluno necessitamos de informações dos diversos gastos com educação. Primeiramente, necessitamos dos gastos correntes com professores, luz, água e funcionários. Em seguida é necessário conhecer o valor dos ativos imobilizados utilizados na educação, ou seja, o valor dos edifícios e outros ativos que sejam empregados na geração do serviço educacional.

Os dados do INEP referem-se aos gastos públicos com educação abrangendo as três esferas administrativas. O INEP utiliza dados municipais, estaduais e federais para computar os gastos públicos com educação. Os dados municipais são obtidos através de uma análise amostral ampliada através do método de regressão linear¹⁹. Os dados referentes aos estados são obtidos diretamente dos balanços analíticos anuais de todos os estados da federação. Finalmente, os dados do governo federal são obtidos do sistema de lançamentos contábeis e acompanhamento financeiro (Siafi) e de elaboração e acompanhamento da execução orçamentária (Sidor).²⁰

Os dados fornecem o custo total e por estudante. Os gastos com educação estão divididos em gastos com educação fundamental, média e superior. E estão desagregados por estados e regiões do país, além de conter informações sobre qual unidade da federação efetuou os gastos. Infelizmente, este cálculo foi realizado apenas com a utilização de gastos correntes, ou seja, sem considerar o custo de oportunidade do capital. No entanto, dado que o setor educacional é muito trabalho intensivo, a subestimativa do custo não deve ser muito elevada.²¹

Com relação aos custos por aluno do INEP, percebe-se a grande disparidade de gastos entre o nível superior e os demais. O aluno superior chega a custar quase dez

¹⁹ Para uma melhor compreensão do método consultar Almeida (2001), no seguinte endereço eletrônico: http://www.inep.gov.br/download/estatisticas/gastos_educacao/rbep_200_parteIII.pdf.

²⁰ Para uma melhor compreensão na forma de cálculo dos gastos por aluno do INEP, os autores sugerem Almeida (2001).

²¹ A participação do capital na renda do setor educacional nos EUA é de 7% (veja as tabelas do Bureau of Economic Analysis, referente aos dados de indústrias, <http://www.bea.gov/bea/dn/nipaweb/SelectTable.asp?Selected=N>).

vezes mais do que um aluno em qualquer outro ciclo. Entretanto, nesta medida, não temos como dissociar o montante do custo do aluno superior que é gasto com ensino superior do que é gasto com pesquisa, por exemplo. Assim, este gasto nos parece um limite superior aos gastos em educação universitária pelo governo. Outro aspecto importante é que o custo do aluno de pré-escola é superior aos do ensino fundamental (primário e ginásio) e médio. Como as turmas de pré-escola são em geral pequenas, o custo por aluno se eleva²².

Para obter estimativas de gastos privados com a educação, recorremos a duas fontes distintas. Dados de mensalidades utilizados no cálculo do IPC e dados da POF. A tabela 3, abaixo, reporta os custos para os diferentes ciclos para o ano de 1996. Os gastos da POF com ensino fundamental e médio parecem bastante baixos quando comparados com os medidos com os dados coletados pelo IPC. Entretanto, acreditamos que estes custos médios são mais representativos dos gastos privados do que os medidos com os dados do IPC pois este possui poucas observações e estas são em geral viesadas por instituições de ensino de melhor qualidade e localizadas em áreas mais nobres das cidades o que superestima os custos médios.

	Pré-escola	Fundamental	Médio	Superior
INEP	725	577	627	6.686
POF	376	523	862	2.604
IPC	2.719	2.132	2.710	3.535

Fonte: Elaboração própria utilizando dados do INEP, da POF e do IPC.

4 Resultados

Esta seção apresenta os valores para as taxas internas de retorno da educação no Brasil.²³

Os resultados confirmam a idéia de que a educação continua sendo um investimento extremamente rentável em vista das elevadíssimas taxas observadas nas últimas décadas. Como a TIR calculada para cada ano de educação é bastante volátil, os resultados aqui apresentados priorizam as taxas de retorno obtidas para cada ciclo completo. Inicialmente apresenta-se a TIR média para cada ano de educação tomando-se a média ao longo dos anos estudados, isto é, de 1981 até 2004, com exceção do ano de 1991.

4.1 - TIR Média

²² Os custos por aluno do superior já descontam os gastos com os hospitais universitários. O custo por aluno não separa o gasto com ensino do gasto com pesquisa, o que estaria superestimando o custo por aluno. Por outro lado, o custo por aluno não inclui o pagamento com aposentados e pensionistas, o que subestima o custo. Desta forma, não é possível determinar se o custo por aluno do ensino superior é maior ou menor do que o reportado.

²³Para o cálculo da TIR empregou-se o programa matemática.

Na tabela 4, abaixo, a equação (2) foi utilizada para o cálculo da TIR de cada ano de estudo (de 1 a 15 anos de estudo). No cálculo da TIR obtida para os ciclos completos, últimas oito linhas, a equação (3) foi à utilizada.

A taxa interna de retorno média foi obtida através da média aritmética entre todas as TIR obtidas. Como pode-se observar na tabela 4 estas são bastante elevadas. As taxas de retorno médias indicam que o investimento em educação no Brasil possui um elevado retorno. A menor taxa de retorno ocorre no primeiro ano de estudo e é igual a 9,2%. As demais taxas estão acima deste patamar, o que indica um grande incentivo ao investimento em educação.

A tabela 4 aponta a existência do chamado “efeito diploma,” que aparece na forma de um retorno maior para o ano de educação em que se completa um ciclo (em relação ao ano anterior), ou seja, para o quarto, oitavo, décimo primeiro e décimo quinto anos de estudo.

As taxas de retorno médias por cada ciclo de educação também são extremamente elevadas e variam entre 13,7%, para o ginásio e, 19,1%, para o ensino médio. A taxa de retorno em educação no Brasil fornece um retorno superior à taxa pela qual o governo brasileiro se financia, que encontra-se na faixa dos 10% reais ao ano e em uma trajetória descendente. Tal fato é mais uma evidência de que o país pode obter grandes ganhos com a elevação nos investimento em educação

Tabela 4: TIR Média (em %)			
Escolaridade	30 ²⁴ Anos	40 Anos	50 Anos
1	9,2	11,4	12,0
2	18,7	18,4	19,1
3	20,9	20,9	21,2
4	25,1	25,7	25,9
5	27,0	27,3	27,4
6	10,7	11,8	12,2
7	13,7	14,6	15,0
8	23,5	23,9	23,9
9	17,9	10,8	14,0
10	17,2	16,0	17,2
11	21,6	28,8	25,6
12	16,9	9,7	4,4
13	14,2	15,0	14,9
14	18,0	18,3	18,2
15	19,5	19,4	20,7
0 a 4	15,9	16,4	16,5
4 a 8	13,7	14,2	14,4
8 a 11	18,9	19,1	19,1
11 a 15	16,1	16,3	16,4
0 a 4	15,9	16,4	16,5
0 a 8	13,5	14,7	14,8
0 a 11	15,0	15,3	15,5
0 a 15	15,7	15,9	16,0

Fonte: Elaboração própria utilizando dados da PNAD e INEP. Nota: Na tabela acima, as primeiras 15 linhas representam a TIR de cada ano adicional de estudo. 0 a 4 representa o TIR de completar a 4ª série do ensino fundamental em relação a estudar zero anos.

É importante observar que embora o prêmio salarial seja superior para aqueles que completam o ginásio em relação àqueles que completam o primário, a taxa de retorno deste último grupo é superior, pois estes não trabalham e não incorrem no custo de oportunidade da perda do salário.

Outro ponto importante a se ressaltar decorre do fato de que a despeito do número de anos que o indivíduo trabalha ser 30, 40 ou 50 anos, a TIR varia muito pouco.

4.2 TIR por Ciclos

²⁴ O período de trabalho analisado é de 30, 40 ou 50 anos.

Como a TIR apresenta uma elevada oscilação de ano para ano, nesta seção faremos uma análise temporal do comportamento da TIR para os ciclos. A tabela abaixo assinala que, apesar de a TIR na educação se manter extremamente elevada, esta apresentou queda para o primário (de 0 a 4 anos) entre 1981 e 2004. Esta taxa, que inicialmente encontrava-se acima dos 15%, chegando a um pico de 23% em 1989, sofre forte queda na década de 90. Esta redução pode ser explicada pela diminuição do prêmio salarial neste mesmo período. Esta diminuição, por sua vez, pode ser explicada por dois fatores: um aumento da oferta de mão-de-obra com primário completo e uma queda da demanda por trabalhadores pouco qualificados, fruto da revolução tecnológica da economia da informação iniciada na década passada (Menezes-Filho *et alli*, 2003). Ambos fatores reduziram os salários.

Escolaridade	1981	1985	1990	1996	2001	2004
0 a 4	17,4	23,7	16,5	16,0	12,1	9,8
4 a 8	13,1	11,0	13,3	10,4	12,4	14,8
8 a 11	20,2	21,5	29,7	14,4	14,3	13,9
11 a 15	16,9	15,5	15,1	12,9	14,5	13,8
0 a 4	17,4	23,7	16,5	16,0	12,1	9,8
0 a 8	15,1	14,9	14,8	13,6	12,4	13,2
0 a 11	16,6	16,8	18,0	14,0	13,1	14,4
0 a 15	16,8	16,3	16,7	13,8	13,9	14,4

Fonte: Elaboração própria utilizando dados da PNAD e INEP. Nota: Na tabela acima, 0 a 4 representa o TIR de completar a 4ª série do ensino fundamental em relação a estudar zero anos.

A TIR do ginásio aumentou entre 1981 e 1987, quando atinge seu pico com 17,8%. A partir daí a TIR sofre uma queda e atinge 14,8%, sendo superior a taxa de 13,1% de 1981. A TIR do ensino médio se reduziu entre 1981 e 2004 com uma taxa de somente 13,9% em vez dos 20,2% de 1981. Mesmo assim, esta taxa de retorno ainda mantém elevada a atratividade do investimento no ensino médio.

Por último, vemos um decréscimo na TIR do ensino superior que cai de 16,9% em 1981 para 13,8% em 2004. Esta taxa era superior na década de 80, quando chegou a atingir 20%. Este resultado é esperado pois observou-se uma grande expansão da rede privada de ensino universitária no Brasil recentemente²⁵. Esta expansão é resultados da percepção por parte da população dos elevados retornos do ensino superior e, com isso, um desejo de pagar para obter este nível de instrução, dados os elevados retornos.

Os resultados acima descritos documentam o elevado retorno em educação para os diversos ciclos. As últimas quatro linhas da tabela mostram o retorno desde o momento que se inicia o estudo até o ingresso no mercado de trabalho. Observa-se que a taxa de retorno é um pouco inferior para os que estudam somente até o primário, em torno de 10%, em comparação com quem estuda 8, 11 ou 15 anos, em torno de 14%.

²⁵ Maduro (2007) com dados do Anuário Estatístico do Brasil (AEB) até 1998 e do INEP de 2000 a 2005 mostra a evolução das taxas de matrícula no superior. Em 1960 era de 1,4%, em 1969 de 4,5%, de 1981 até 1990 de 11%, em 2000 de 16,25% e em 2004 de 23%.

Com isso, apesar das diferenças de taxa de retorno entre os ciclos, a taxa de retorno para indivíduos que estudam continuamente até o fim de cada ciclo são bastante parecidas.

Como pode-se perceber pela tabela 5, apesar de a TIR ter caído para a maioria dos ciclos esta manteve-se bastante elevada e, com isso, mantendo a sua atratividade como investimento, apesar de sua volatilidade. Pode-se perceber que a taxa de retorno mais baixa reportada, ainda sim é elevada. Desta forma, mesmo considerando-se a volatilidade na análise, o investimento em educação continua bastante atrativo.

Escolaridade		1981	1985	1990	1996	2001	2004
0 a 4	TIR	17,4	23,7	16,5	16,0	12,1	9,8
	Prêmio	15,0	16,2	14,1	13,5	11,7	11,9
4 a 8	TIR	13,1	11,0	13,3	10,4	12,4	14,8
	Prêmio	17,0	17,2	20,9	16,6	15,1	14,9
8 a 11	TIR	20,2	21,5	29,7	14,4	14,3	13,9
	Prêmio	24,1	23,7	21,4	17,2	16,7	16,4
11 a 15	TIR	16,9	15,5	15,1	12,9	14,5	13,8
	Prêmio	24,1	25,1	22,7	26,5	33,3	32,8

Fonte: Elaboração própria utilizando dados da PNAD e INEP. Nota: Na tabela acima, 0 a 4 representa completar a 4ª série do ensino fundamental em relação a estudar zero anos.

A tabela acima apresenta paralelamente a evolução do prêmio de salário e da taxa interna de retorno. O prêmio de salário é uma média geométrica ao longo de trinta anos que fornece o mesmo peso para todas as observações de prêmio de salário no período. A TIR leva em consideração não somente os custos envolvidos na educação, como também o perfil de salários. Ou seja, no prêmio salarial a existência de um grande diferencial de salário hoje ou daqui a 30 anos possui o mesmo impacto. No cálculo da TIR, um prêmio salarial daqui a 30 anos possui um impacto baixo devido ao baixo valor presente.

É interessante observar que a TIR sobe junto com o prêmio de salário para o ciclo do primário. Neste ciclo não existe custo de oportunidade do trabalho o que faz com que o prêmio de salário seja somente um benefício²⁶. Pode-se perceber, também, que apesar da queda do prêmio de salário daqueles que completam o ginásio entre 1981 e 2004, a TIR do ginásio se eleva neste período o que pode ser explicado pelo fato de que o custo de oportunidade dos salários é um dos principais custos de se estudar quando se encontra no ginásio. Logo, quando este cai o retorno da educação se elevaria. Como se pode perceber, não existe uma relação clara entre prêmio de salário e a TIR pois existem duas forças atuando simultaneamente: os benefício dados pelo diferencial de salário e o custo de oportunidade de não trabalhar para estudar.

Calculamos dois prêmios de salários diferentes. O primeiro computamos a média geométrica, ao longo do ciclo de vida, do salário para uma dada escolaridade. O

²⁶ O custo de oportunidade do trabalho é igual a zero pois os agentes estão com idade em que ainda não trabalham, o que significa que o custo de oportunidade de trabalhar é zero.

segundo tomamos a média amostral para cada ano de educação. Estes dois prêmios possuem uma elevada correlação de quase 99%.

A TIR e estas duas medidas de prêmio de salário possuem uma correlação negativa (praticamente nula) quando utilizados todos os anos e estimativas de prêmios de salários e taxas de retorno. Em virtude desta inesperada correlação negativa, calculamos a correlação entre a TIR e os custos e entre os custos e os prêmios de salário. Como os custos são positivamente correlacionados com a TIR, acreditamos que a correlação negativa obtida entre prêmios e a TIR se deve ao fato de o salário ser um componente bastante importante do custo total e que quanto maior este salário na análise de ano para ano, menor será a TIR. Entretanto, como pode-se observar na tabela acima o mesmo não ocorre na análise dos ciclos, pois o diferencial de salários é positivamente correlacionado com a TIR. Isto ocorre porque o custo de oportunidade associado com um ciclo a mais de estudo é relativamente menos significativo do que o grande ganho de diferencial de salário. O fato de este prêmio ser elevado não afeta diretamente os custos.

Para melhor entender os resultados, construímos algumas estatísticas, representadas na tabela abaixo:

Tabela 7: Correlação entre Variáveis	
Prêmio médio e Prêmio 40 anos	0,99
TIR e Prêmio Médio	-0,03
TIR e Prêmio 40 anos	-0,02
TIR e Custos	-0,12
Custos e Prêmio Médio	0,39
Custos e Prêmio 40 anos	0,37
Correlação Prêmio e TIR	
Ano a Ano	-0,02
Ciclos	0,12
0 a 4	0,84
4 a 8	0,59
8 a 11	0,59
11 a 15	0,19
Fonte: Elaboração própria.	

4.3 TIR da Pré-Escola

Uma das principais contribuições do presente artigo reside nesta seção onde calculamos a TIR da pré-escola, cálculo este não realizado anteriormente na literatura.

Para implementação do cálculo que utiliza a equação (4) necessitamos definir os parâmetros a probabilidade condicional de se completar o próximo ciclo dado que se freqüentou a pré-escola e o diferencial de salários entre aqueles que freqüentaram a pré-

escola e os que não frequentaram.²⁷ Assim sendo, a tabela abaixo reporta os valores estimados por Menezes-Filho e Curi (2006):

Tabela 8: Probabilidade adicional de Completar Próximo Ciclo se fez Pré-Escola			
Próximo Ciclo			
1ª a 4ª série do Ensino Fundamental	5ª a 8ª série do Ensino Fundamental	Ensino Médio	Ensino Superior
0,048	0,1594	0,1854	0,1125
Aumento de Salário por ter feito Pré-Escola			
Condicional aos anos de Estudo		Não Condicional	
0,1634		0,27	
Fonte: Menezes-Filho e Curi (2006).			

Os resultados apontam que o investimento em pré-escola é ainda mais atrativo do que nos outros níveis, com taxas de retorno de pelo menos 15,7%, como pode-se observar na tabela 9.

Tabela 9: TIR da Pré-Escola (em %)									
Anos de Trabalho	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
30 Anos	17,4	17,0	16,5	16,0	16,0	16,0	15,7	16,9	17,1
40 Anos	17,5	17,1	16,6	16,2	16,2	16,2	15,9	17,0	17,2
50 Anos	17,5	17,1	16,7	16,2	16,2	16,2	15,9	17,0	17,2
Fonte: Elaboração própria.									

Este resultado sugere que o período pré-escolar pode ser de extrema importância na formação dos indivíduos. É importante ressaltar que esta aplicação da TIR leva em consideração o fato que crianças que frequentam a pré-escola possuem uma maior probabilidade de completar o próximo ciclo escolar do que as que não frequentam. E mais, estas recebem ao longo da vida um diferencial positivo de salário, ou seja, existe um prêmio de salário pelo fato de se ter frequentado a pré-escola. Estas duas evidências foram reportadas no trabalho de Menezes-Filho e Curi (2006).

A tabela 9, em si, traduz a necessidade e os incentivos para uma política maciça de investimento pré-escolar.

4.4 - Comparação com Langoni

Uma vez que um dos objetivos deste trabalho era realizar uma atualização dos resultados obtidos nos trabalhos pioneiros no cálculo da TIR da educação no Brasil, nesta seção analisamos a evolução das taxas de retorno da educação nas últimas décadas.

²⁷ A probabilidade de abandonar a escola antes de se completar o ciclo é dada no apêndice.

Tabela 10: Comparação com Langoni e 30 anos de Trabalho (em %)						
Escolaridade	1960	1969	1981	1989	1999	2004
0 a 4	48,1	32,0	17,4	23,0	12,4	9,8
4 a 8	23,8	19,5	13,1	14,4	10,3	14,8
8 a 11	14,8	21,3	20,2	38,0	13,7	13,9
11 a 15	4,9	12,2	16,9	18,6	13,6	13,8

Fonte: Os anos de 1960 e 1969 foram obtidos em Langoni 1974. Os demais anos foram elaborados neste trabalho.

O que mais chama a atenção na tabela 10 é a grande queda do retorno da educação no primário. Em 1960, a taxa de retorno da educação era de quase 50% no primário e cai até 2003. A taxa de retorno para aqueles com o ginásio completo apresentou uma queda entre 1960 e 1981, passando de quase 24% para somente 13,1%. A partir deste momento começa a ocorrer uma recuperação e esta se localiza em 14,8% em 2004. O retorno do ensino médio após sofrer uma grande elevação no começo da década de oitenta, cai na década de 90, mas atinge quase 14% em 2004, se mantendo próximo do nível de 1960.

Nota-se que o grande aumento da TIR para o ensino superior que ocorreu entre 1960 e 2004. A TIR passou de somente 4,9% para 13,8%, uma taxa elevada. O retorno da educação manteve-se extremamente elevado. Entretanto, agora, os ciclos com maior retorno deixaram de ser o primário e o ginásio e passaram a ser o ensino médio e o superior, ambos com taxas próximas aos 14%.

5 Conclusão

Com base nos resultados reportados acima, podemos concluir que o investimento em educação no Brasil é extremamente atrativo pois fornece elevadas taxas de retorno.

Apesar da queda observada entre a década de 60 e o ano de 2004 nas taxas de retorno do primário e ginásio elas mantiveram-se extremamente elevadas e superiores a 10%. A taxa de retorno do ensino médio manteve-se em níveis similares a dos anos 60, em torno dos 14%. Já a taxa de retorno do ensino superior apresentou um grande crescimento passando de baixos 5% em 1960 para 14% em 2004²⁸.

Além da atualização de um estudo onde calcula-se a TIR da educação para o ensino fundamental (primário e ginásio), ensino médio e superior, este trabalho apresentou uma aplicação da metodologia da TIR para o cálculo da taxa de retorno da pré-escola. Este trabalho documentou que a taxa de retorno da pré-escola é extremamente elevada situando-se acima dos 15%.

Os resultados acima mencionados indicam que o investimento em educação no Brasil continua sendo extremamente rentável do ponto de vista social²⁹. Certamente, uma política que vise um maior desenvolvimento do país deve focar recursos em um investimento maciço em educação.

²⁸ A TIR da educação superior no Brasil de 14% é próxima da Húngara que se encontra em torno de 16% e pouco superior à taxa inglesa e americana de 12,6% e 11,1% , respectivamente. A TIR brasileira é superior à TIR sueca, espanhola, suíça, australiana e dinamarquesa, todas inferiores aos 10%.

²⁹ Lange e Topel (2004) concluem que não existe externalidade negativa associada à educação e que o valor da externalidade positiva associada à mesma obtido na literatura é bastante volátil, não possibilitando identificar o seu valor. Assim sendo, a estimativa obtida neste trabalho é conservadora.

A análise crua das TIR para os ciclos apresentadas neste artigo indicaria que em um ambiente de escassez orçamentária, o governo deveria priorizar os seus recursos para a pré-escola e o ensino superior, reduzindo o investimento nos ensinos ensino médio e fundamental (primário e ginásio). Entretanto, quando analisamos as taxas de retorno do começo da escola até o momento da saída, ou seja, de 0 a 4; 0 a 8; 0 a 11 e 0 a 15 anos de estudo, podemos observar que as taxas de retorno são bastante similares, não indicando nenhum viés significativo de retorno para onde o investimento deve ser alocado.

Além disso, como o estudo centrou-se no retorno da educação obtido em termos de produtividade, este certamente subestimou os efeitos da educação na redução e combate da criminalidade³⁰.

Desta forma, especulamos que uma vez que o benefício da redução da criminalidade seja incluído no cálculo da TIR, observaremos uma elevação da TIR. Se este ganho de retorno será capaz de mudar a prioridade nos investimentos não é possível dizer. Este tipo de aprofundamento do estudo é muito importante e será análise de trabalhos futuros.

Um último efeito não captado neste exercício é o efeito de um maior nível educacional na participação democrática³¹. Uma população mais instruída possui maior consciência e capacidade de discernimento sobre políticas, governos e governantes. Desta forma, um maior nível educacional protege o país de aventureiros, incompetentes e irresponsáveis, reduzindo os custos sociais provocados por estes.

³⁰ Lochner e Moretti (2001) estimam o efeito da conclusão do segundo grau sobre a participação na atividade criminal. Os autores mostram que existem diversas razões para que a educação reduza a criminalidade. Primeiro, a educação eleva o custo de oportunidade do criminoso, uma vez que seu salário em atividades legais aumenta. Adicionalmente, o crime gera a possibilidade de prisão, que terá um custo mais elevado para aqueles que possuem o custo de oportunidade mais elevado. A educação pode afetar diretamente a recompensa financeira e psicológica dos benefícios do crime. Por último, a educação pode alterar as preferências dos agentes de forma a inibir a entrada no crime. Apesar destas razões, a obtenção de estimativas do efeito da educação no crime impõe uma grande dificuldade devido ao grau de endogeneidade das variáveis, o que requer o uso de variáveis instrumentais. Após controlarem o problema de endogeneidade com o uso de variáveis instrumentais, os autores concluem que o efeito da educação sobre a criminalidade é bastante elevado, ficando entre 14% e 26% do retorno privado.

³¹ Glaeser, Ponzetto e Shleifer (2006) mostram que a educação eleva os benefícios da participação civil, incluindo eleições e organizações.

6 - Apêndice

Este apêndice apresenta tabelas com os cálculos realizados para pessoas que trabalham por mais de 30 anos e, também, tabelas com dados de todos os anos e séries de cálculo da TIR.

Tabela 1A: Prêmio Salarial de Ciclos completos com 40 anos de Trabalho (em %)						
Escolaridade	1981	1985	1990	1996	2001	2004
0 a 4	17,4	18,3	16,8	15,9	13,1	12,8
4 a 8	17,2	17,3	18,9	15,4	15,1	13,4
8 a 11	22,8	20,9	21,2	17,4	16,7	17,9
11 a 15	21,8	24,4	21,6	24,9	32,0	29,5
0 a 4	17,4	18,3	16,8	15,9	13,1	12,8
0 a 8	17,3	17,8	17,8	15,6	14,1	13,1
0 a 11	18,8	18,7	18,7	16,1	14,8	14,4
0 a 15	19,6	20,1	19,5	18,4	19,2	18,3

Fonte: Elaboração própria utilizando dados da PNAD. Nota: Na tabela acima, 0 a 4 representa o prêmio salarial entre uma pessoa que completou a 4ª série do ensino fundamental e outra que não freqüentou a escola.

Tabela 1B: Prêmio Salarial de Ciclos completos com 50 anos de Trabalho (em %)						
Escolaridade	1981	1985	1990	1996	2001	2004
0 a 4	18,4	19,9	19,2	17,5	14,8	14,9
4 a 8	16,8	17,6	16,9	14,2	14,4	12,2
8 a 11	21,5	-	20,0	16,5	17,6	18,1
11 a 15	19,8	-	22,5	26,9	31,7	29,1
0 a 4	18,4	19,9	19,2	17,5	14,8	14,9
0 a 8	17,6	18,7	18,1	15,9	14,6	13,5
0 a 11	18,6	-	18,6	16,1	15,4	14,8
0 a 15	18,9	-	19,6	18,9	19,6	18,4

Fonte: Elaboração própria utilizando dados da PNAD. Nota: Na tabela acima, 0 a 4 representa o prêmio salarial entre uma pessoa que completou a 4ª série do ensino fundamental e outra que não freqüentou a escola.

Tabela 5A: TIR de Ciclos completos com 40 anos de Trabalho (em%)						
Escolaridade	1981	1985	1990	1996	2001	2004
0 a 4	17,8	23,8	17,0	16,4	12,8	10,8
4 a 8	13,7	11,8	13,8	11,0	12,9	15,0
8 a 11	20,4	21,6	29,7	14,9	14,7	14,5
11 a 15	17,0	15,8	15,4	13,2	14,8	14,0
0 a 4	17,8	23,8	17,0	16,4	12,8	10,8
0 a 8	15,5	15,4	15,2	14,0	12,9	13,5

0 a 11	16,9	17,0	18,1	14,3	13,5	14,7
0 a 15	17,0	16,5	16,9	14,0	14,2	14,6

Fonte: Elaboração própria utilizando dados da PNAD e INEP. Nota: Na tabela acima, 0 a 4 representa o TIR de completar a 4ª série do ensino fundamental em relação a estudar zero anos.

Tabela 5B: TIR de Ciclos completos com 50 anos de Trabalho (em%)						
Escolaridade	1981	1985	1990	1996	2001	2004
0 a 4	17,9	23,8	17,1	16,5	13,0	11,2
4 a 8	13,8	12,1	13,9	11,1	13,0	15,1
8 a 11	20,5	21,6	29,7	14,9	14,8	14,6
11 a 15	17,1	15,8	15,4	13,3	14,8	14,0
0 a 4	17,9	23,8	17,1	16,5	13,0	11,2
0 a 8	15,6	15,5	15,3	14,1	13,0	13,7
0 a 11	16,9	17,0	18,2	14,4	13,6	14,7
0 a 15	17,0	16,5	16,9	14,1	14,2	14,7

Fonte: Elaboração própria utilizando dados da PNAD e INEP. Nota: Na tabela acima, 0 a 4 representa o TIR de completar a 4ª série do ensino fundamental em relação a estudar zero anos.

Tabela 6A: Ciclos completos com 40 anos de Trabalho (em %)							
Escolaridade		1981	1985	1990	1996	2001	2004
0 a 4	TIR	17,8	23,8	17,0	16,4	12,8	10,8
	Prêmio	17,4	18,3	16,8	15,9	13,1	12,8
4 a 8	TIR	13,7	11,8	13,8	11,0	12,9	15,0
	Prêmio	17,2	17,3	18,9	15,4	15,1	13,4
8 a 11	TIR	20,4	21,6	29,7	14,9	14,7	14,5
	Prêmio	22,8	20,9	21,2	17,4	16,7	17,9
11 a 15	TIR	17,0	15,8	15,4	13,2	14,8	14,0
	Prêmio	21,8	24,4	21,6	24,9	32,0	29,5

Fonte: Elaboração própria utilizando dados da PNAD e INEP. Nota: Na tabela acima, 0 a 4 representa completar a 4ª série do ensino fundamental em relação a estudar zero anos.

Tabela 6B: Ciclos completos com 50 anos de Trabalho (em %)							
Escolaridade		1981	1985	1990	1996	2001	2004
0 a 4	TIR	17,9	23,8	17,1	16,5	13,0	11,2
	Prêmio	18,4	19,9	20,5	17,5	14,8	14,9
4 a 8	TIR	13,8	12,1	13,9	11,1	13,0	15,1
	Prêmio	16,8	17,6	16,9	14,2	14,4	12,2
8 a 11	TIR	20,5	21,6	29,7	14,9	14,8	14,6
	Prêmio	21,5	-	20,0	16,5	17,6	18,1
11 a 15	TIR	17,1	15,8	15,4	13,3	14,8	14,0

	Prêmio	19,8	-	22,5	26,9	31,7	29,1
--	--------	------	---	------	------	------	------

Fonte: Elaboração própria utilizando dados da PNAD e INEP. Nota: Na tabela acima, 0 a 4 representa completar a 4ª série do ensino fundamental em relação a estudar zero anos.

Escolaridade	1960	1969	1981	1989	1999	2004
0 a 4	48,1	32,0	17,8	23,2	13,1	10,8
4 a 8	23,8	19,5	13,7	14,8	10,8	15,0
8 a 11	14,8	21,3	20,4	38,0	14,1	14,5
11 a 15	4,9	12,2	17,0	18,7	13,8	14,0

Fonte: Os anos de 1960 e 1969 foram obtidos em Langoni 1974. Os demais anos foram elaborados neste trabalho.

Escolaridade	1960	1969	1981	1989	1999	2004
0 a 4	48,1	32,0	17,9	23,2	13,3	11,2
4 a 8	23,8	19,5	13,8	14,9	10,9	15,1
8 a 11	14,8	21,3	20,5	38,0	14,2	14,6
11 a 15	4,9	12,2	17,1	18,8	13,9	14,0

Fonte: Os anos de 1960 e 1969 foram obtidos em Langoni 1974. Os demais anos foram elaborados neste trabalho.

	Pré-Escola	0 a 4	4 a 8	8 a 11	11 a 15	0 a 4	0 a 8	0 a 11	0 a 15
1981		17,4	13,1	20,2	16,9	17,4	15,1	16,6	16,8
1982		-	11,2	15,5	12,6	-	8,0	10,8	12,0
1983		18,5	4,9	14,7	17,3	18,5	1,7	8,8	12,6
1984		10,7	11,9	20,6	17,7	10,7	11,7	14,2	15,7
1985		23,7	11,0	21,5	15,5	23,7	14,9	16,8	16,3
1986		20,9	12,2	19,2	20,2	20,9	15,8	16,9	18,4
1987		14,8	17,8	20,3	17,9	14,8	16,5	17,7	17,9
1988		17,0	17,0	23,5	19,5	17,0	17,1	18,8	19,1
1989		23,0	14,4	38,0	18,6	23,0	17,5	21,2	20,1
1990		16,5	13,3	29,7	15,1	16,5	14,8	18,0	16,7
1992		14,9	19,3	14,3	19,7	14,9	16,8	15,9	17,5
1993		14,1	26,2	27,5	12,3	14,1	18,3	20,5	15,9
1995		14,2	16,0	23,5	18,4	14,2	15,1	17,0	17,6
1996	17,4	16,0	10,4	14,4	12,9	16,0	13,6	14,0	13,8
1997	17,0	15,0	13,0	15,2	12,0	15,0	13,8	14,5	13,5
1998	16,5	11,9	14,1	17,8	14,1	11,9	12,5	13,8	14,3

1999	16,0	12,4	10,3	13,7	13,6	12,4	11,4	12,3	13,3
2000	16,0	16,7	9,9	13,0	14,5	16,7	12,4	12,8	13,7
2001	16,0	12,1	12,4	14,3	14,5	12,1	12,4	13,1	13,9
2002	15,7	11,1	17,5	10,4	14,4	11,1	12,9	11,9	13,7
2003	16,9	10,8	12,2	14,8	18,6	10,8	11,9	13,2	16,2
2004	17,1	9,8	14,8	13,9	13,8	9,8	13,2	14,4	14,4

Fonte: Elaboração própria utilizando dados da PNAD e INEP.

Tabela B: TIR de Ciclos completos com 40 anos de Trabalho									
	Pré-Escola	0 a 4	4 a 8	8 a 11	11 a 15	0 a 4	0 a 8	0 a 11	0 a 15
1981		17,8	13,7	20,4	17,0	17,8	15,5	16,9	17,0
1982		-	12,1	15,8	12,9	-	9,8	11,8	12,4
1983		18,3	6,6	15,0	17,4	18,3	5,6	9,7	13,0
1984		11,9	12,6	20,8	17,8	11,9	12,3	14,5	15,9
1985		23,8	11,8	21,6	15,8	23,8	15,4	17,0	16,5
1986		21,2	12,8	19,5	20,3	21,2	16,2	17,1	18,4
1987		15,6	18,1	20,3	18,1	15,6	16,8	17,9	18,0
1988		17,4	17,4	23,6	19,6	17,4	17,4	19,0	19,2
1989		23,2	14,8	38,0	18,7	23,2	17,8	21,3	20,2
1990		17,0	13,8	29,7	15,4	17,0	15,2	18,1	16,9
1992		15,5	19,4	14,4	19,8	15,5	17,0	16,1	17,6
1993		14,7	26,2	27,5	12,7	14,7	18,5	20,6	16,1
1995		14,8	16,4	23,6	18,5	14,8	15,5	17,1	17,8
1996	17,4	16,4	11,0	14,9	13,2	16,4	14,0	14,3	14,0
1997	17,0	15,5	13,3	15,6	12,4	15,5	14,2	14,8	13,8
1998	16,5	12,6	14,5	18,0	14,3	12,6	13,0	14,0	14,5
1999	16,0	13,1	10,8	14,1	13,8	13,1	12,0	12,6	13,5
2000	16,0	17,0	10,5	13,6	14,8	17,0	12,9	13,2	14,0
2001	16,0	12,8	12,9	14,7	14,8	12,8	12,9	13,5	14,2
2002	15,7	11,8	17,6	11,0	14,7	11,8	13,2	12,4	13,9
2003	16,9	11,7	12,7	15,2	18,7	11,7	12,4	13,6	16,3
2004	17,1	10,8	15,0	14,5	14,0	10,8	13,5	14,7	14,6

Fonte: Elaboração própria utilizando dados da PNAD e INEP.

Tabela C: TIR de Ciclos completos com 50 anos de Trabalho									
	Pré-Escola	0 a 4	4 a 8	8 a 11	11 a 15	0 a 4	0 a 8	0 a 11	0 a 15
1981		17,9	13,8	20,5	17,1	17,9	15,6	16,9	17,0
1982		-	12,1	15,9	13,1	-	10,0	12,1	12,6

1983		18,2	7,6	15,0	17,5	18,2	7,0	10,1	13,1
1984		12,3	12,8	20,8	17,9	12,3	12,6	14,6	15,9
1985		23,8	12,1	21,6	15,8	23,8	15,5	17,0	16,5
1986		21,2	13,0	19,5	20,3	21,2	16,2	17,2	18,5
1987		15,7	18,2	20,4	18,1	15,7	16,9	17,9	18,0
1988		17,5	17,4	23,6	19,6	17,5	17,5	19,0	19,2
1989		23,2	14,9	38,0	18,8	23,2	17,8	21,3	20,2
1990		17,1	13,9	29,7	15,4	17,1	15,3	18,2	16,9
1992		15,6	19,5	14,4	19,8	15,6	17,1	16,1	17,6
1993		14,9	26,2	27,5	12,8	14,9	18,5	20,6	16,2
1995		14,9	16,5	23,6	18,5	14,9	15,6	17,2	17,8
1996	17,4	16,5	11,1	14,9	13,3	16,5	14,1	14,4	14,1
1997	17,0	15,6	13,5	15,7	12,5	15,6	14,3	14,9	13,8
1998	16,5	12,8	14,5	18,0	14,4	12,8	13,1	14,1	14,5
1999	16,0	13,3	10,9	14,2	13,9	13,3	12,1	12,7	13,5
2000	16,0	17,1	10,8	13,8	14,8	17,1	13,1	13,3	14,0
2001	16,0	13,0	13,0	14,8	14,8	13,0	13,0	13,6	14,2
2002	15,7	12,1	17,6	11,2	14,7	12,1	13,3	12,4	13,9
2003	16,9	12,1	12,8	15,4	18,7	12,1	12,6	13,7	16,4
2004	17,1	11,2	15,1	14,6	14,0	11,2	13,7	14,7	14,7

Fonte: Elaboração própria utilizando dados da PNAD e INEP.

Tabela D: Probabilidade de abandonar antes de completar o próximo ciclo				
	edu4	edu8	edu11	edu15
1996	0,66	0,86	0,86	0,94
1997	0,66	0,87	0,86	0,94
1998	0,66	0,86	0,84	0,94
1999	0,65	0,86	0,84	0,94
2000	0,59	0,85	0,81	0,96
2001	0,65	0,85	0,80	0,94
2002	0,64	0,85	0,79	0,94
2003	0,64	0,83	0,77	0,93
2004	0,60	0,79	0,71	0,93

Fonte: Elaboração própria utilizando dados da PNAD e INEP.

Referências

Almeida, Ivan de Castro 2001. “Gastos com Educação no Período de 1994 a 1999,” *Revista Brasileira de Estudos Pedagógicos*, v.82, 137-198.

- Barbosa Filho, Fernando e Pessôa, Samuel 2007. Educação e Crescimento: o que a Evidência Empírica e Teórica mostra? Mimeografado.
- Becker, Gary 1962. "Investment in Human Capital: A Theoretical Analysis," *Journal of Political Economy* Part 2: Investment in Human Beings 70(5): 9-49.
- Education at Glance, OECD 2004.
- Castro, Cláudio de Moura 1970. "Investment in education in Brazil: a study of two industrial communities," Tese (Ph.D.) Graduate School of Vanderbilt University.
- Garen, J. 1984. "The Returns of Schooling: A Selectivity Bias Approach with a Continuous Choice Variable," *Econometrica* 52(5): 1199-1218.
- Glaeser, Edward L., Ponzetto, Giacomo e Shleifer, Andrei 2006. "Why Does Democracy Need Education?" NBER Working Paper Series 12128.
- Heckman, J. 1979. "Sample Selection Bias as a Specification Error," *Econometrica* 47(1): 153-161.
- Lange, Fabian e Topel, Robert 2004. "The Social Value of Education and Human Capital," mimeografado.
- Langoni, Carlos Geraldo 1974. *As causas do crescimento econômico do Brasil*, Rio de Janeiro: APEC.
- Lochner, Lance e Moretti, Enrico 2001. "The Effect of Education on Crime: Evidence from Prison Inmates, Arrests and Self-Reports," NBER Working Paper Series 8605.
- Loureiro, P. e Galvão, F. 2001. "Discriminação no Mercado de Trabalho: Uma Análise dos Setores Rural e Urbano no Brasil." *Economia Aplicada*, 5(3): 519-545.
- Maduro, Paulo 2007. *Taxas de Matrícula e Gastos em Educação no Brasil*, Tese de Mestrado da EPGE.
- Mankiw, N.G., Romer, D. e Weil, D.M. 1992. "A Contribution to the Empirics Economic Growth," *Quarterly Journal of Economics* 107(2): 407-437.
- Menezes-Filho, Naércio, Fernandes, Reynaldo e Picchetti, Paulo 2003. "Rising Human Capital but Constant Inequality: The Education Composition Effect in Brazil." São Paulo, Universidade de São Paulo, mimeografado.
- Menezes-Filho, Naercio e Curi, Andréa Zaitune 2006. "Os efeitos da Pré-Escola Sobre os Salários, a Escolaridade e a Proficiência Escolar." Mimeografado.
- Mincer, Jacob 1958. "Investment in Human Capital and Personal Income Distribution," *Journal of Political Economy* 66(4): 281-302.
- Mincer, Jacob 1974. *Schooling, Experience, and Earnings*, National Bureau of Economic Research, distributed by Columbia U. P.
- Moura, Rodrigo L. de. 2007. "Testando as Hipóteses de Mincer para o Brasil." Mimeografado.
- Resende, M. e Wyllie, R. 2006. "Retornos para a Educação no Brasil: Evidências Empíricas Adicionais." *Economia Aplicada*, 10(3): 349-365.
- Sachsida, A, Loureiro, P. e Mendonça, M. 2004. Um Estudo sobre o Retorno em Escolaridade no Brasil. *Revista Brasileira de Economia*, 58(2): 249-265.

Schultz, Theodore W. 1961. "Investment in Human Capital," *American Economic Review* 51(1): 1-17.

Ueda, E. e Hoffmann, R. 2002. Estimando o Retorno em Educação no Brasil. *Economia Aplicada*, 6(2): 209-238.