

## Utilização de dados em painel para analisar a relação entre a desigualdade de renda e educação nas regiões do Brasil

Leandro Batista Duarte<sup>1</sup>  
Maria Orlândia de Melo Belmiro<sup>2</sup>

### Resumo

Neste estudo, buscou-se entender em qual grau a educação pode afetar a desigualdade de renda no Brasil. Foi analisado ao nível regional o índice de Gini, levando em consideração a média de anos de estudo para a população com mais de 25 anos de idade e a renda domiciliar *per capita*. Na metodologia, além do modelo de painel estimado para efeito fixo e aleatório para o período de 1995 a 2014, foram elaborados gráficos de dispersão com outras variáveis elencadas na literatura que afetam a desigualdade, como a pobreza e a infraestrutura disponível. Como resultado principal, o artigo demonstrou que a educação foi significativa e possui impacto sobre a desigualdade de renda. Concluiu-se que o aumento da escolaridade contribui para a redução da desigualdade por regiões no país.

**Palavras-chave:** desigualdade; educação; renda.

### Abstract

This study, sought to understand to what degree education can affect income inequality in Brazil. The Gini index was analyzed at the regional level, taking into account the average years of study for the population over 25 years of age and per capita household income. In the methodology, in addition to the estimated panel model for fixed and random effect for the period 1995 to 2014, dispersion charts were drawn up with other variables listed in the literature that affect inequality, such as poverty and available infrastructure. As a main result, the article demonstrated that education was significant and has an impact on income inequality. It was concluded that, the increase in schooling contributes to the reduction of inequality by regions in the country.

**Keywords:** Inequality; Education; Income.

## 1. Introdução

A importância da educação tem sido reconhecida e ressaltada como fator de crescimento econômico de um país por sua associação com a produtividade do fator trabalho, dentro da teoria do capital humano (FRANÇA; GASPARINI; LOUREIRO, 2005). Dessa forma, a educação é caracterizada como um investimento, pois possui capacidade de gerar aumento da produtividade do fator trabalho e refletir em efeitos positivos sobre o nível de desigualdade de renda de uma população (SCHULTZ, 1963).

Para Jallade (1978), a educação afeta a desigualdade de renda dependendo do tamanho do investimento feito no ensino e da taxa de retorno que se espera do investimento em educação. O Brasil é um país caracterizado não apenas por

---

<sup>1</sup> Doutorando em Economia pela Universidade Federal de Pernambuco (UFPE). Mestre em Economia pela Universidade Federal de Viçosa (UFV) e Graduado em Economia pela Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC). Professor da Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS). Email: lbduarte@uefs.br

<sup>2</sup> Pós-Graduada em Educação do Campo pela Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC), Graduada em Educação Física pela Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC) e em Ciências do Desporto pela Universidade de Coimbra. Email: [randabelmiro@hotmail.com](mailto:randabelmiro@hotmail.com)  
Recebido em abril de 2019 e aceito em maio de 2019

apresentar desigualdades em termos de renda, mas também de ensino, além de outros problemas socioeconômicos. Dados do Instituto de Pesquisas Econômicas Aplicadas (IPEA) indicam que a educação média (anos de estudo) do brasileiro aumentou consideravelmente desde a década de 1980, todavia ainda persiste uma desigualdade entre as regiões. Estados associados a uma renda domiciliar *per capita* média menor geralmente também apresentam um menor nível de educação (DE ABREU SOUZA et al, 2013).

Nessa perspectiva baseada no capital humano, foram elaborados alguns estudos para o Brasil, dentre os quais, têm-se Fishlow (1972) e Langoni (1973) que concluem que a educação possui um papel importante na determinação da trajetória da desigualdade de renda, além de Velloso (1979), Ballasiano, Seabra e Lemos (2005), Menezes Filho e Oliveira (2014), Salvato, Ferreira e Duarte (2010) e Barros, Franco e Mendonça (2007), De Abreu Souza et al (2013), que tratam da relação entre desigualdade de renda e educação.

Alguns autores sugerem que outros fatores afetam a desigualdade de renda como a pobreza, a ausência de programas de transferência de renda voltados aos mais pobres, as desigualdades educacionais e salariais e os sistemas políticos que não promovam políticas de igualdade. Salvato, Ferreira e Duarte (2010) elencam também fatores institucionais, a expectativa de vida dos habitantes, fatores étnicos, estrutura etária da população, qualidade de infraestrutura existente, presença/ausência de estímulos ao desenvolvimento e fatores históricos.

Deste modo, é de interesse da presente pesquisa testar a hipótese de que o aumento médio de anos de estudos das regiões implica em uma melhor condição distributiva da renda para o Brasil. Além disto, mostrar a relação da desigualdade de renda com outras variáveis como a pobreza e a infraestrutura como sugerido por alguns autores. Portanto, o objetivo é analisar a relação existente entre desigualdade de renda e educação para as regiões brasileiras. Para tanto, foi adotado como metodologia o uso de dados em painel (efeitos fixos e aleatórios) para o período entre 1995 a 2014.

O artigo está dividido em quatro seções, além desta introdução e das considerações finais. A primeira seção apresenta uma revisão sobre estudos relativos ao Brasil. Em seguida, foi feita uma caracterização das regiões do Brasil através das variáveis do modelo. Na terceira seção são descritos os dados e a metodologia, bem como são reportados os resultados das estimativas econométricas.

## **2. Revisão empírica**

Grande parte dos trabalhos desenvolvidos até o momento para o Brasil mostra que tanto a desigualdade educacional quanto os retornos à educação são elevados

e influenciam negativamente a desigualdade de rendimentos. Sendo assim, políticas centradas na expansão educacional como foco para a redução da desigualdade de renda no país tenderiam a ser eficientes.

Velloso (1979) em sua pesquisa concluiu que a desigualdade de renda depende das taxas médias de retorno da educação, dos ganhos da experiência ao longo do tempo, da desigualdade dos investimentos em educação, da idade do indivíduo e também da estabilidade do emprego do país. Estes fatores são parcialmente responsáveis pela desigualdade de renda do trabalho (salário). Assim, quanto maior a desigualdade nos investimentos em educação (ou quanto mais elevado forem seus retornos médios), maior é a desigualdade de renda.

Ferreira (2000) estudou o papel da educação no processo de redução da desigualdade de renda no Brasil e conclui que mais anos de estudos tendem a implicar em uma renda superior. Logo, a educação é um elemento importante para compreender a desigualdade de renda no país.

O trabalho de Gregorio e Lee (2002) também vai nessa direção. Os autores analisaram a relação entre educação e distribuição de renda utilizando como metodologia dados em painel para diversos países entre 1960 e 1990. Como resultados, os autores encontraram evidências de que o maior nível de escolaridade está associado a uma distribuição de renda mais igualitária.

Trindade (2010) em sua pesquisa utilizou séries de tempo para relacionar a desigualdade (Índice de Gini) em função dos anos de estudo entre 1995 e 2008 para as cinco regiões brasileiras. Os autores mostraram que houve queda no Índice de Gini associado ao aumento dos anos de estudos em todas as grandes regiões do Brasil.

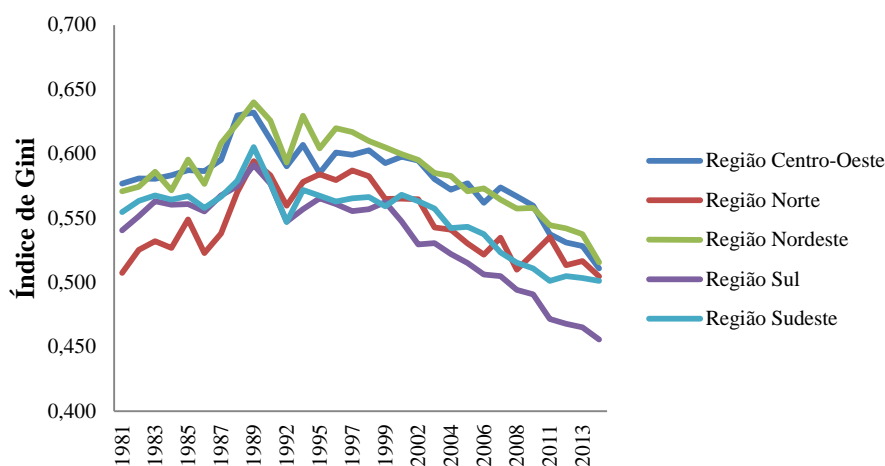
De Abreu Souza et al (2013) investigaram se há uma relação inversa entre a desigualdade de renda e educação para as Unidades Federativas do Brasil. Para tanto, parte da metodologia econométrica de dados de painel com indicadores de desigualdade de renda e educação, além da renda domiciliar *per capita*. Os resultados obtidos foram no mesmo sentido que diversas evidências sobre o tema ao indicarem que as variáveis renda e educação são inversamente correlacionadas com a desigualdade de renda, sendo os resultados estatisticamente significantes.

Em relação ao mercado de trabalho, em termos de desigualdade, Duarte (2016) analisou a diferenciação de rendimento entre os trabalhadores formais e informais nas Regiões Metropolitanas do Brasil. Na metodologia, foi utilizada a equação minceriana com regressão quantílica por Koenker e Basset (1978) e a decomposição de Oaxaca-Blinder no contexto de regressão quantílica. Nos resultados obtidos, particularmente para os indivíduos do setor formal quanto para os informais, notou-se a relevância da variável educação como importante determinante para o rendimento do trabalho, isto é, quanto maior o ano de estudo maior o rendimento.

### 3. Caracterização das regiões do Brasil

Essa seção documenta a evolução da desigualdade de renda no Brasil, que, a partir de 2001, começou a declinar de forma acentuada e contínua (Gráfico 1). O debate sobre a desigualdade no Brasil começou a despertar grande interesse quando o Índice de Gini (índice que mensura a desigualdade em um país e varia de 0 a 1, sendo 0 a perfeita igualdade e 1 a perfeita desigualdade) cresceu muito nas décadas de 1970, saindo de 0,49 para 0,574, permanecendo constante na década de 80, mas voltando a cair recentemente. O Índice de Gini declinou de 0,596 para 0,518 entre 2001 e 2014, o que representa uma queda de 13%. Grande parte da iniquidade de renda associa-se à dispersão de salários, que representam cerca de 80% da renda dos indivíduos (TAVARES, 2008).

**Gráfico 1. Índice de Gini para as regiões do Brasil no período de 1981 a 2014.**

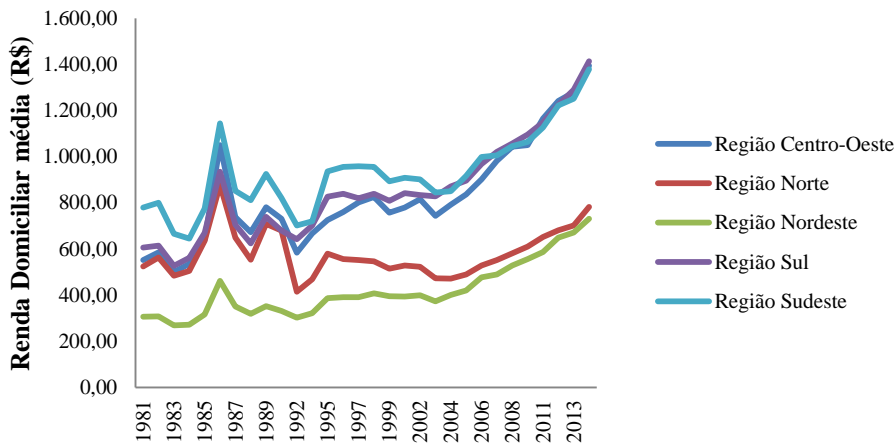


Fonte: Elaboração própria dos autores com base no Ipeadata.

Entre as regiões brasileiras, o Sul é a região que apresenta menor índice de Gini, enquanto a região Nordeste reflete o maior índice para o período pós 1995. Contudo, em relação a essa queda importante na desigualdade, o país ainda permanece ocupando posição negativa de destaque no cenário internacional, como um dos países com maior grau de desigualdade de renda no mundo. As regiões do país ainda são marcadas por uma grande desigualdade resultante das diferentes trajetórias histórico-culturais de cada região.

Em 1995, após a implantação do Plano Real, foi possível identificar que o Brasil passou a indicar aumentos no nível de renda domiciliar média e melhora nos índices de frequência escolar (população com mais de 25 anos de idade), distintamente de período anteriores (Gráficos 2 e 3).

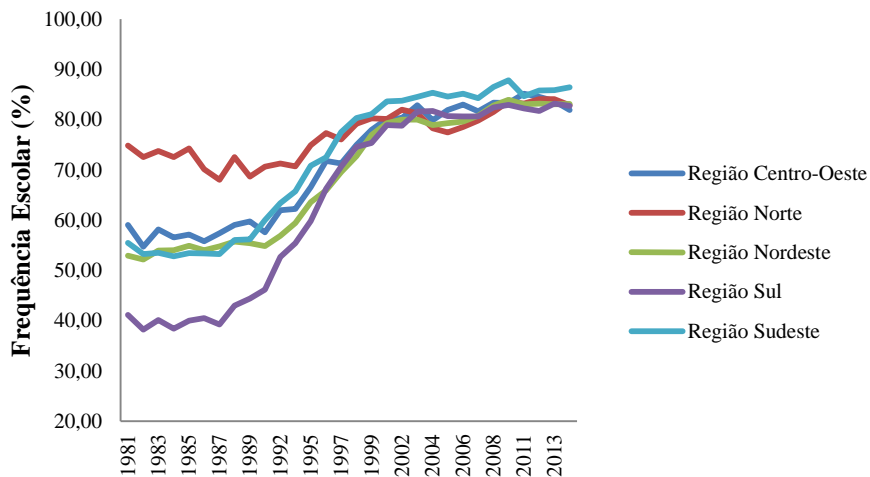
**Gráfico 2. Renda média para as regiões do Brasil no período de 1981 a 2014.**



Fonte: Elaboração própria dos autores com base no Ipeadata.

Como em outros países, uma parte considerável da desigualdade de renda brasileira está associada à desigualdade nos rendimentos do trabalho entre os indivíduos. A renda domiciliar média, mais que triplicou quando comparamos 2000 com 2014. Em um país desigual como o Brasil, a elevação da renda média possui um grande impacto sobre os mais pobres, pois atrela grande parte dos benefícios sociais.

**Gráfico 3. Frequência escolar para as regiões do Brasil no período de 1981 a 2014.**

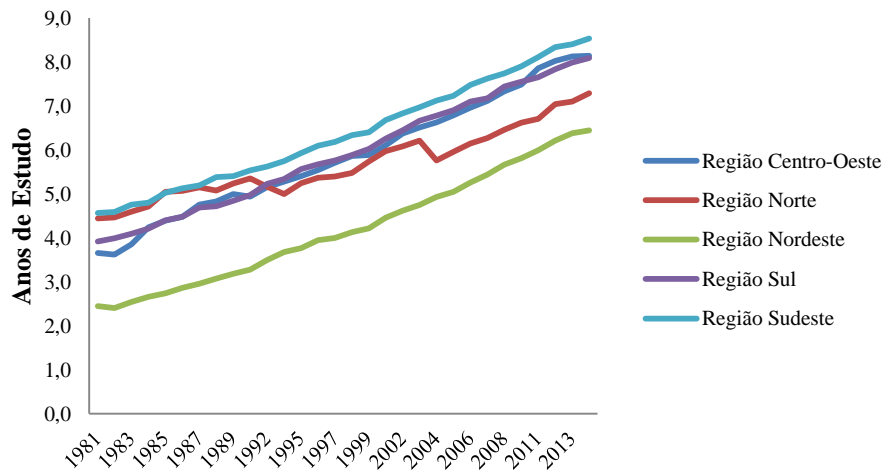


Fonte: Elaboração própria dos autores com base no Ipeadata.

A busca por entender uma relação entre desigualdade de renda e educação sempre esteve presente na literatura. A educação é defendida como uma forma de conter a desigualdade à medida que seria responsável por gerar maiores oportunidades para indivíduos. A literatura em geral defende uma relação positiva entre educação e queda na desigualdade, principalmente através do papel que a

escolaridade desempenha no rendimento do trabalho do indivíduo. Desse modo, observa-se no Gráfico 4 a evolução da escolaridade média (anos de estudo) por regiões brasileiras para a população com mais de 25 anos de idade.

**Gráfico 4. Anos de Estudo para as regiões do Brasil no período de 1981 a 2014.**



Fonte: Elaboração própria dos autores com base no Ipeadata.

Entre 1981 e 2014, observa-se uma expansão educacional acelerada, sendo o progresso educacional nos últimos quinze anos mais de duas vezes o observado nos quinze anos anteriores. A região Nordeste continua a ser aquela cuja população possui menor média de anos de estudo do país. Apesar do Nordeste estar abaixo do *ranking* de educação comparado com as demais regiões, foi a região que obteve a maior melhora nesse período.

Nesse período, concomitantemente, a desigualdade de renda começou a declinar. Acredita-se que, a elevação da escolaridade média tem impacto negativo sobre a desigualdade de renda. Conforme Barros e Mendonça (2007) argumentam, qualquer expansão educacional contribui para a queda na desigualdade em renda do trabalho e, conseqüentemente em renda *per capita*.

## 4. Metodologia

### 4.1. Fonte e Base de Dados

Dada a relevância apresentada pela literatura sobre o estudo envolvendo os efeitos da educação sobre a desigualdade de renda, o presente trabalho propôs uma análise empírica relativa às regiões brasileiras. Primeiramente, a pesquisa buscou apresentar a relação entre desigualdade de renda (índice de Gini) com a pobreza e a infraestrutura dos locais analisados através de gráficos de dispersão. Foi utilizado a proporção de domicílios pobres e a proporção de domicílios com instalação adequada de esgoto como *proxy* para a pobreza e a infraestrutura. Em seguida, foi

estimado um modelo de dados em painel, tendo como variável dependente o Índice de Gini. Pretende-se então entender em qual grau a escolaridade (entendida como média de anos de estudo), afetam a desigualdade de renda.

Os dados utilizados na análise se referem às 5 regiões do Brasil, durante o período entre 1995 a 2014.<sup>3</sup> O ano de 1995 foi escolhido como inicial por se tratar de um período de declínio inicial da desigualdade que permaneceu em queda até 2014. Os dados da desigualdade de renda (índice de Gini), renda domiciliar *per capita* e média da Escolaridade (Anos de estudo)<sup>4</sup> para pessoas com 25 anos ou mais de idade foram obtidos junto ao banco de dados do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipeadata).

A média dos anos de estudo de pessoas com 25 anos ou mais de idade, conforme o IPEADATA é dada pela razão entre o somatório do número de anos de estudo completados pelas pessoas que tem 25 ou mais anos de idade e o número de pessoas nessa faixa etária.

Todas as variáveis do modelo econométrico, com exceção do índice de Gini, são apresentadas em logaritmo. A Tabela 1 mostra o resumo das abreviações das variáveis do modelo para facilitar a leitura posterior.

**Tabela 1. Lista de Variáveis do Modelo Econométrico**

Variáveis	Notação
Índice de Gini	Gini
Renda domiciliar <i>per capita</i>	InRenda
Anos de estudo para pessoas com 25 anos ou mais	InEscolaridade

Fonte: Elaboração própria dos autores.

#### 4.2. Modelo econométrico de dados em painel

Dados em painel consistem na combinação de série temporal e seção cruzada, isto é, têm-se dados de várias unidades medidas ao longo do tempo. Considerando um conjunto de dados com  $i = 1, 2, \dots, N$  unidades e  $t = 1, 2, \dots, T$  períodos de tempo, o modelo geral será:

$$Y_{it} = \alpha_i + X_{it}\beta + \varepsilon_{it} \quad (1)$$

onde  $\alpha_i$  representa os efeitos específicos, ou características, das unidades que não variam ao longo do tempo e  $\varepsilon_i$  o termo de erro.

Este modelo gera dois modelos típicos que são estimados de acordo com as pressuposições que fazemos a respeito da possível correlação entre o termo de erro e as variáveis explicativas  $X_{it}$ : modelo de efeitos fixos e o modelo de efeitos aleatórios.

<sup>3</sup> A fonte de dados IPEADATA disponibilizou os dados até o ano de 2014, sendo assim o período do estudo se limita até este ano.

<sup>4</sup> Foi utilizada como *proxy* para a variável educação.

O modelo de Efeito Fixo pode ser representado da seguinte forma:

$$Y_{it} = \alpha_i + \beta X_{it} + \varepsilon_{it} \quad (2)$$

Onde a principal característica deste modelo é tratar os  $\alpha_i$ 's como variáveis aleatórias não observadas e correlacionadas com algum  $X_{it}$ .

Já o modelo de Efeitos Aleatórios pode ser expresso da seguinte forma:

$$Y_{it} = \alpha_i + \beta X_{it} + u_{it} \quad (3)$$

Onde o estimador de efeitos aleatórios considera o erro combinado, isto é,  $u_{it} = v_i + \varepsilon_{it}$  e pressupõe que  $v_i$  é iid com variância  $\sigma_v^2$  e que  $\varepsilon_{it}$  é iid variância  $\sigma_\varepsilon^2$ . Pode-se mostrar que  $V(u_{it}) = \sigma_v^2 + \sigma_\varepsilon^2$  e que  $Cov(u_{it}, u_{is}) = \sigma_v^2$ ,  $t \neq s$ . Logo,  $\rho_u = Cov(u_{it}, u_{is}) = \frac{\sigma_v^2}{\sigma_v^2 + \sigma_\varepsilon^2}$ , para todo  $t \neq s$ . Assim, o modelo de EA tem como pressuposição correlação serial no erro (correlação igual em todos lags). O estimador de efeitos aleatórios é um estimador de MQG que considera a correlação entre os erros de cada unidade.

### 4.3. Modelo estimado

A metodologia de dados em painel é indicada quando estão disponíveis observações longitudinais, ou seja, por indivíduos num espaço de tempo, o que fornece informações a respeito de possíveis heterogeneidades individuais. Segundo Greene (2002), o método é utilizado para investigar mudanças estruturais e dinâmicas de transição, apresentando algumas vantagens<sup>5</sup> importantes.

A estimativa do modelo por dados em painel considera as observações em distintos instantes de tempo, sendo sua forma funcional da seguinte maneira para esta pesquisa:

$$Gini_{it} = \alpha + \beta_1 \ln Renda_{it} + \beta_2 \ln Escolaridade_{it} + \varepsilon_{it} \quad (4)$$

Em que,  $t$  é o indicador do tempo e  $i$  se refere à região brasileira analisada. Os dados em painel podem ser estimados tanto por efeitos fixos (FE) quanto por efeitos aleatórios (RE). Em relação aos efeitos fixos a estimativa controla as variáveis omitidas quando essas oscilam entre observações, entretanto são constantes ao longo do tempo. Sua forma funcional é expressa da seguinte maneira:

<sup>5</sup> Hsiao (2003) destaca algumas como a oportunidade de redução em problemas de multicolinearidade e de variáveis omitidas e aumento dos graus de liberdade, o que permite que a dinâmica intertemporal e a individualidade das variáveis analisadas possam ser mais bem controladas, no que se refere aos efeitos da omissão de outras variáveis.



$$Gini_{it} = \alpha + \beta_1 \ln Renda_{it} + \beta_2 \ln Escolaridade_{it} + X_i + \varepsilon_{it} \quad (5)$$

Em que  $X_i = \alpha + \beta_3 \gamma_i$  e a variável omitida  $\gamma_i$  capta os fatores que não são observados (omtidos<sup>6</sup>) e variam entre os estados, mas que são constantes ao longo do tempo. Já o  $\varepsilon_{it}$  representa o erro idiossincrático, termo esse que indica os fatores que oscilam ao longo do tempo, mas que não são observados. No modelo de efeitos fixos os erros não podem apresentar correlação ao longo do tempo e entre regiões, sendo condicionais aos regressores. Dessa forma, busca-se estimar  $\gamma_i$ , a variável não observada que é constante ao longo do tempo, mas que varia entre as regiões brasileiras.

Por sua vez, na estimativa de efeitos aleatórios, as variáveis oscilam ao longo do tempo, mas são constantes entre regiões. A especificação é da seguinte forma:

$$Gini_{it} = \alpha + \beta_1 \ln Renda_{it} + \beta_2 \ln Escolaridade_{it} + \beta_3 \gamma_i + \beta_4 \delta_t + \varepsilon_{it} \quad (6)$$

Em que,  $\delta_t$  representa a variável omitida que varia ao longo do tempo, mas que é constante entre regiões. Se  $\delta_t$  for correlacionado com  $\ln Renda_{it}$ , então haverá viés da variável omitida na estimativa. Em contrapartida, se  $E(u_{it} / \delta_t) \neq 0$ , então a estimativa via MQO (*Mínimos Quadrados Ordinários*) deixa de ser eficiente, sendo recomendado o método MQG (*Mínimos Quadrados Generalizados*) por apresentar parâmetros mais eficientes.

Antes das estimações foram feitos alguns testes para o modelo econométrico. Assim como no caso de estudos de séries temporais, é de fundamental importância verificar se as séries utilizadas são estacionárias<sup>7</sup>. Assim, foram utilizados os testes<sup>8</sup> propostos por Levin *et al* (2002) e por Im *et al* (2003). A escolha entre o modelo de efeitos fixos e efeitos aleatórios foi dada pelo teste de Hausman. A análise será feita através do *software* de econometria denominado *Stata* 13.

## 5. Resultados e discussão

### 5.1. Relação da desigualdade de renda com pobreza e infraestrutura

Nos anos recentes, sobretudo após 2003, difundiu-se no Brasil um conjunto de pesquisas e relatórios técnicos que apontam para transformações sociais e

<sup>6</sup> Como exemplos de variáveis omitidas podem ser citadas: características geográficas inerentes a cada estado, o nível educacional da população ou mesmo atributos específicos de setores econômicos.

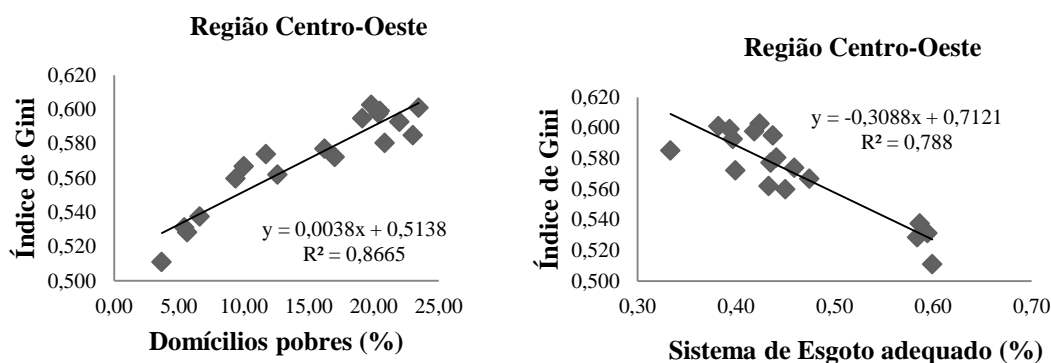
<sup>7</sup> Segundo Morettin e Tolo (2004), um processo estacionário ocorre numa série temporal quando ele se desenvolve no tempo, de modo que a escolha da amostra temporal, ou janela temporal não seja importante. Caso a estacionariedade não seja verificada, ou seja, havendo a presença de raiz unitária, pode-se ter o problema de regressão espúria.

<sup>8</sup> A hipótese nula dos testes é a de que a série seja integrada de primeira ordem  $I(1)$ , contra a hipótese de que a série seja estacionária.

econômicas que estariam em decurso no país. Uma das principais mudanças diz respeito à redução dos índices de pobreza e de desigualdade, sobretudo, mas não apenas, nos primeiros anos do século XXI. Tal fato, segundo os dados, estaria associado à expansão de políticas públicas, entre elas, as de transferência direta de renda aos domicílios mais pobres do país, localizados em regiões com baixo dinamismo econômico e alto índice de problemas sociais, por exemplo, o Nordeste. A questão da desigualdade social e da pobreza é um traço marcante da estrutura social brasileira.

Nessa seção, foram elaborados gráficos de dispersão entre algumas variáveis refletindo as observações colhidas a fim de entender a relação da desigualdade de renda com cada variável.

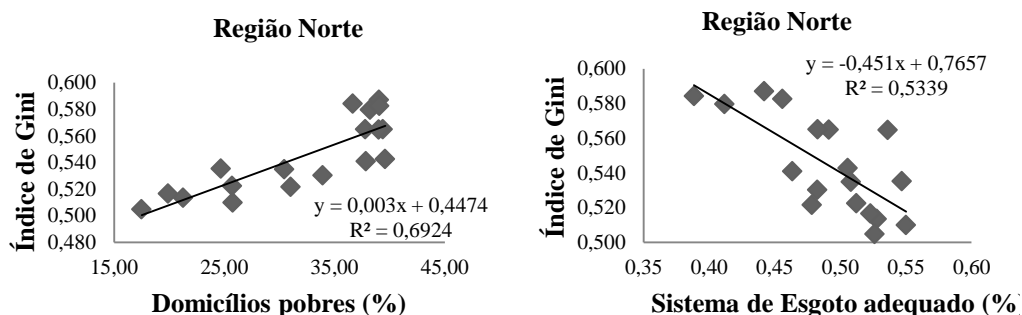
**Gráfico 5. Relação da Desigualdade com Pobreza e Infraestrutura para o Centro-Oeste**



Fonte: Elaboração própria dos autores.

Observa-se que, para todas as regiões analisadas que a relação entre a proporção de domicílios pobres e desigualdade possui uma tendência positiva, quanto maior a pobreza, maior a desigualdade. Essa relação apresenta-se mais forte nas regiões do Nordeste, Sul e Sudeste.

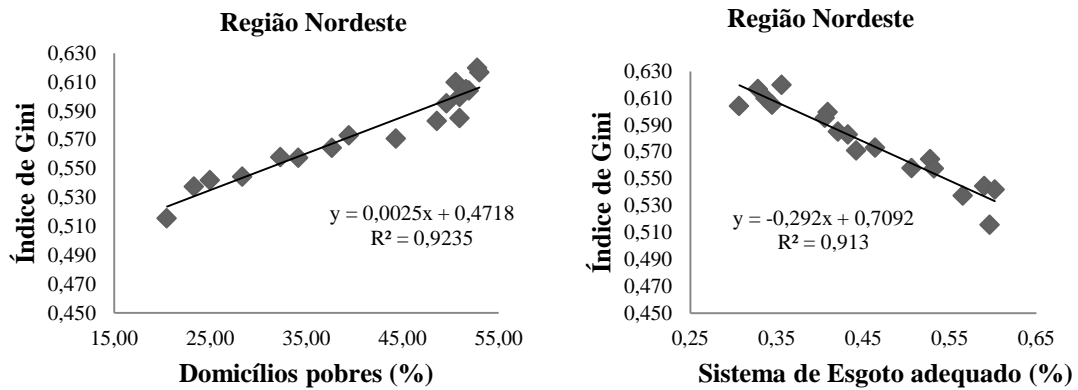
**Gráfico 6. Relação da desigualdade com pobreza e infraestrutura para o Norte**



Fonte: Elaboração própria dos autores.

As observações de Gini e domicílios com sistema de esgoto adequado refletem uma tendência de correlação negativa entre ambas as variáveis para todos os períodos, ou seja, quanto maior o índice de Gini de uma região, menor também a infraestrutura adequada. Além disso, é possível notar para a Região Norte, que a variável infraestrutura apresenta um range maior que o Gini. Isso significa que há mais domicílios desiguais em termos de infraestrutura do que de renda.

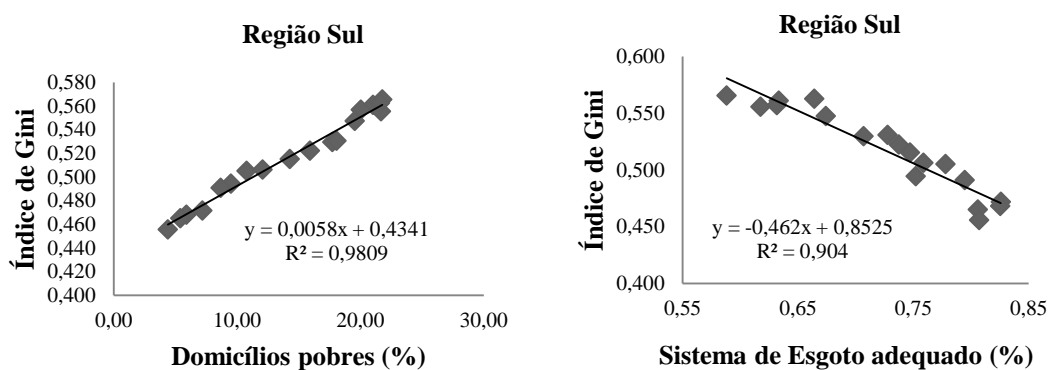
**Gráfico 7. Relação da desigualdade com pobreza e infraestrutura para o Nordeste**



Fonte: Elaboração própria dos autores.

Como a variável de infraestrutura, de certa forma, reflete o crescimento econômico de uma região, era de se esperar que fossem negativamente correlacionados com o índice de Gini.

**Gráfico 8. Relação da desigualdade com pobreza e infraestrutura para o Sul**

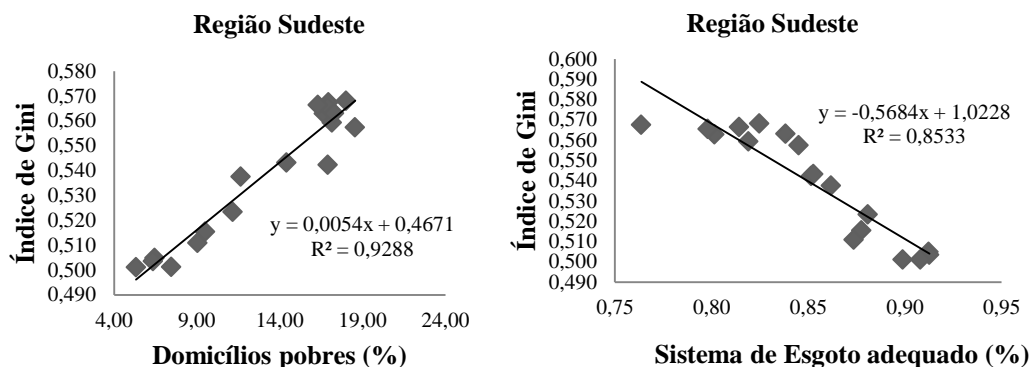


Fonte: Elaboração própria dos autores.

O coeficiente de Gini mede apenas a desigualdade na distribuição de renda. Por medir especificamente a renda das famílias, fala-se pouco na infraestrutura social e seu impacto sobre a qualidade de vida das pessoas. Mesmo com a queda na

desigualdade nas áreas mais carentes, a população não recebe os serviços públicos essenciais: saneamento básico, energia elétrica, saúde e segurança. Muitas vezes quando recebe, o serviço é prestado de maneira ilegal.

**Gráfico 9. Relação da desigualdade com pobreza e infraestrutura para o Sudeste.**



Fonte: Elaboração própria dos autores.

Em seguida, foi estimada uma regressão para entender mais a fundo e empiricamente se essa melhora na distribuição de renda vista no país, com a queda da concentração que vem ocorrendo mais profundamente desde 2003, foi e vem sendo influenciada pela melhora na educação, através do aumento da média dos anos de estudo da população. Também será analisada a influência da renda domiciliar média *per capita* na queda da desigualdade de renda.

## 5.2 Resultados do modelo econométrico

Na amostra apresentada na Tabela 2, a região que apresentou o menor índice de Gini foi a região Sul registrando um valor de 0,4556 em 2014. Em sentido oposto, com maior valor foi a região Nordeste no ano de 1996 com o valor de 0,6198. Já o valor médio desse índice foi de 0,5494.

Quanto ao nível de renda domiciliar, o valor médio registrado é de R\$ 796,64, o Nordeste foi à região que indicou o menor valor na amostra em 2003. Por outro lado, o Sul registrou o maior valor dessa variável (R\$ 1413,81) para o ano de 2014.

No que tange aos dados referentes aos anos de estudos, tem-se que o valor médio registrado é de 6,4 anos. O menor valor dessa série foi 3,7 registrado na região do Nordeste em 1995, enquanto que o maior valor pertence ao Sudeste de 8,5 anos em média para o ano de 2014.

**Tabela 2. Estatística descritiva das variáveis**

Variáveis	Média	Desvio-Padrão	Mínimo	Máximo
Gini	0,5494	0,0367	0,4556	0,6198
Renda	796,6414	271,0705	372,4143	1413,81
Escolaridade	6,4034	1,1065	3,7631	8,5332

Fonte: Elaboração própria dos autores com base nos dados do IPEADATA.

Para obter as relações entre a desigualdade de renda através do índice de Gini e as variáveis renda e educação foi necessário realizar testes de estacionariedades de Levin *et al* (2002) e Im *et al* (2003) com tendência e constante, cujos resultados são apresentados na Tabela 3. Como observado é rejeitado a hipótese nula, o que indica que as séries empregadas nesse estudo são estacionárias, o que viabiliza estimações econométricas não espúrias.

**Tabela 3 – Testes de estacionariedade**

Variáveis	Levin, Lin & Chu	In, Pesaron, Shin W-stat
Gini	-2,6996***	-3,9883***
lnRenda	-5,6546***	-3,0242***
lnEscolaridade	-6,3595***	-3,7552***

Fonte: Elaboração própria dos autores.

Notas: \*\*\*1% de significância; \*\*5% de significância; \*10% de significância.

Como dito anteriormente, a literatura sobre desigualdade aponta que tanto a renda, quanto a educação possuem relação inversa com a desigualdade, tal como sugerem Velloso (1979), Barros, Franco e Mendonça (2007), De Abreu Souza *et al* (2013), Menezes Filho e Oliveira (2014), entre outros. Dessa forma, espera-se uma relação negativa entre as variáveis explicativas e a desigualdade de renda nas Regiões do Brasil. Os resultados indicam que as regiões apresentam os coeficientes de correlação como o esperado, ou seja, negativos e estatisticamente diferentes de zero (Tabela 4). Isso pode nos dizer que quanto maior o nível educacional de uma região, menor é a desigualdade, encontrada na mesma. O aumento da média de anos de escolaridade da população, afeta positivamente a renda domiciliar *per capita*. Barros *et al* (2007) defendem no seu livro "Desigualdade de Renda no Brasil", que o rendimento médio cresce quanto maior for a escolaridade média.

**Tabela 4 – Correlação entre Índice de Gini com renda e escolaridade**

Variáveis	Gini	lnRenda	lnEscolaridade
Gini	1,000	-	-
lnRenda	-0,6094***	1,000	-
lnEscolaridade	-0,7874***	0,8712***	1,000

Fonte: Elaboração própria dos autores.

Notas: \*\*\*1% de significância; \*\*5% de significância; \*10% de significância.

Após a verificação da correlação entre as variáveis, foram estimados modelos com efeitos fixos e com efeitos aleatórios. A Tabela 5 ilustra os resultados obtidos e segundo os testes F e de Wald, pode-se rejeitar a hipótese nula de não significância conjunta dos parâmetros das variáveis explicativas. Através dos testes de Chow e Multiplicador de Lagrange Breusch-Pagan foi possível afirmar que os modelos de Efeito Fixo e Aleatório são mais adequados do que o modelo Pooled.

Tabela 5 – Resultado do modelo econométrico

Variáveis	Efeito Fixo			Efeito Aleatório		
	Coefficiente	Erro-Padrão	T	Coefficiente	Erro-Padrão	T
lnRenda	- 0,0264**	0,0132	- 2,00	- 0,0296*	0,0129	-1,77
lnEscolaridade	- 0,1782***	0,0179	- 9,93	- 0,1810***	0,0177	-10,18
Constante	1.0525***	0,0617	17,05	1,0347***	0,0615	16,80
R <sup>2</sup> = 0,3678				R <sup>2</sup> = 0,37		
F 62,02 (0.000)				Wald 511,05 (0.000)		
Hausman 2,13 (0,3455)				LM_ B-P 305,05 (0,000)		

Fonte: Elaboração própria dos autores.

Notas: \*\*\*1% de significância; \*\*5% de significância; \*10% de significância. P-valor entre parênteses.

De acordo com o resultado dos modelos estimados, tem-se que todas as variáveis explicativas foram estatisticamente significativas, sendo a variável Escolaridade ao nível de 1%. Portanto, para essa amostra de dados o resultado encontrado sinaliza que ambas as variáveis afetam o Índice de Gini. Os sinais encontrados dos parâmetros corroboram com a literatura teórica da teoria do capital humano de que o aumento da educação pode contribuir na redução da desigualdade de renda indo na mesma linha de diversas evidências empíricas sobre o tema, tais como os trabalhos de Velloso (1979), Balassiano, Seabra e Lemos (2005), Netto Junior e Figueiredo (2009); Salvato, Ferreira e Duarte (2010), Trindade (2010), De Abreu Souza et al (2013), Menezes Filho e Oliveira (2014), Pinto (2017), apesar dessas pesquisas apresentarem níveis de análise distintos para o Brasil e outras metodologias.

Para verificar qual dos modelos (efeito fixo ou aleatório) é mais eficiente aplicou-se o teste de Hausman. A hipótese nula é de que não há correlação entre o erro idiossincrático e as variáveis explicativas no modelo de efeitos fixos, sendo esse mais consistente e não havendo diferenças sistemáticas nos coeficientes. De acordo com o resultado obtido, percebe-se que o modelo de efeito aleatório é o mais adequado, visto que a hipótese nula não é rejeitada. Nesse caso, podem existir variáveis omitidas que variam ao longo do tempo, mas que são constantes entre as regiões analisadas.

## 6. Considerações finais

Após o Plano Real, em 1995, foi possível identificar que o Brasil passou a indicar aumentos no nível de renda média, melhora nos índices de frequência e escolaridade e uma acentuada queda no índice de desigualdade de renda, distintamente de períodos anteriores. Diante desse contexto, o objetivo da pesquisa foi compreender a relação envolvendo educação e desigualdade de renda para as regiões do Brasil a partir de dados para o período de 1995 a 2014, por meio da metodologia de dados em painel.

De acordo com o resultado dos modelos estimados, tem-se que todas as variáveis explicativas foram estatisticamente significantes, e com os sinais esperados como aponta a literatura teórica e empírica sobre o assunto. Dessa forma, para essa amostra de dados o resultado encontrado sinaliza que tanto a renda quanto a educação afetam negativamente o Índice de Gini. Em relação ao teste Hausman, o mesmo indicou que os modelos são similares, sinalizando que diferenças regionais, tal como fatores históricos, por exemplo, são relevantes para explicar a desigualdade de renda entre as regiões do Brasil. A ausência de correlação dos resultados obtidos indica que a educação é importante para compreender a desigualdade de renda, pois com o aumento no nível de escolaridade haverá redução na desigualdade.

Pela magnitude dos parâmetros encontrados pode ser observado que a educação tem um impacto maior no Índice de Gini em relação à renda e que existem outros fatores essenciais que explicam a desigualdade de renda no Brasil, fato que se constitui como principal limitação do trabalho. Assim, tal como sugere a literatura sobre desigualdade, a identificação dos determinantes da desigualdade de renda não é trivial. Dentre outros fatores que afetam a desigualdade, a literatura empírica destaca a pobreza, a ausência de programas de transferência de renda voltados aos mais pobres, as desigualdades educacionais e salariais, sistemas políticos que não promovam políticas de igualdade, infraestrutura, percentual de informalidade, investimento público voltado para educação, taxa de desemprego, expectativa de vida, entre outros.

Uma extensão natural deste trabalho seria incluir nas regressões outros fatores além da escolaridade e da renda para explicar o diferencial de rendimento, de forma a conseguir explicar uma parcela maior da desigualdade. A importância relativa dos fatores posta em conjunto com o custo de eliminá-los pode ser de grande valor na orientação de políticas públicas de combate à "desigualdade regional".

## Referências

BALASSIANO, Moisés; SEABRA, Alexandre Alves de; LEMOS, Ana Heloisa. Escolaridade, salários e empregabilidade: Tem razão a teoria do capital humano? **Revista de Administração Contemporânea**, v. 9, n.4, p. 31-52, out/dez, 2005.

BARROS, R. P., MENDONÇA, R., CARVALHO, M.; FRANCO, S. A importância da queda recente da desigualdade na redução da pobreza. **Texto para Discussão**. 1256, IPEA, 2007.

BARROS, Ricardo Paes de; FRANCO, Samuel; MENDONÇA, Rosane. **A recente queda da desigualdade e o acelerado progresso educacional brasileiro da última década**. Rio de Janeiro, IPEA, Texto para Discussão, n. 1304, setembro/2007.

BARROS, Ricardo Paes de; MENDONÇA Rosane Silva Pinto de. Os determinantes da desigualdade no Brasil. **Texto para Discussão**, n. 377, jul/1995.

DE ABREU SOUZA, M. I; TAQUES, F. H; DE OLIVEIRA, J. D. C; ALENCAR, D. A. Relação entre a desigualdade e educação no Brasil: uma tentativa de dados em painel (1995-2009). **Textos de Economia**, v. 16, n. 2, p. 111-142, 2013.

DUARTE, L. B. **Diferenças de rendimento entre trabalhadores formais e informais: uma decomposição quantílica para as regiões metropolitanas do Brasil**. Viçosa, MG: UFV, 2016. 117 f. Dissertação (Mestrado em Economia) – Programa de Pós-Graduação em Economia da Universidade Federal de Viçosa. Viçosa, 2016.

FERREIRA, Francisco H. G. **Os determinantes da desigualdade de renda no Brasil: luta de classe ou heterogeneidade educacional?** Rio de Janeiro: PUC – Departamento de Economia (Texto para Discussão, nº 415), fev/2000.

FRANÇA, Gilson Nardo; GASPARINI, Carlos Eduardo ; LOUREIRO, Paulo Roberto Amorim . Relação entre Escolaridade e Renda na Década de 1990. Encontro Regional de Economia, 2005, Fortaleza. **Anais do X Encontro Regional de Economia**. Fortaleza: Banco do Nordeste do Brasil, 2005.

FISHLOW, Albert. Brazilian size distribution of income. **American Economic Review**. Nashville, v. 62, n.2, 1972.

GREENE, William H. **Econometric analysis**. 5th ed. Upper Saddle River, New Jersey: Prentice Hall, 2002.

GREGORIO, José de; LEE, Jonh-Wha. Education and income inequality: New evidence from cross-croutry data. **Review of Income and Wealth**. Series 48, n. 3, setembro/2002.

HSIAO, Cheng. **Analysis of Panel Data**. 2 ed. New York: Cambridge University Press. 2003.

IM, Kyung So; PESARAN, M. Hashem; SHIN, Yongcheol. Testing for Unit Roots in Heterogeneous Panels. **Journal of Econometrics**, v. 115, p. 53-74, 2003

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. Disponível em <[www.ipea.gov.br](http://www.ipea.gov.br)> Acesso em 22 fev 2019.

JALLADE, Jean Pierre. Educação de primeiro grau e desigualdade de renda no Brasil: perspectiva a longo prazo. **Revista e Pesquisa Planejamento Econômico**, Rio de Janeiro, v. 8, n. 2, p. 561-596, dez/ 1978.

KOENKER, R.; BASSET, G. Regressions quantiles. **Econometrica**, v. 1, n. 46, p. 33-50, 1978.

LANGONI, Carlos. G. **Distribuição da Renda e Desenvolvimento Econômico do Brasil**. Rio de Janeiro, Expresso e Cultura, 1973.

LEVIN, A.; LIN, C.F.; CHU, C. S. J. Unit Root Tests in Panel Data: Asymptotic AN Finite sample Properties. **Journal of Econometrics**, v. 108, p. 1-24, 2002.

MENEZES FILHO, Naercio, A.; OLIVEIRA, Alison Pablo de. **A contribuição da educação para a queda na desigualdade de renda per capita no Brasil**. Centro de Políticas Públicas – Insper, Policy Paper n. 9, janeiro, 2014.

MORETTIN, Pedro Alberto.; TOLOI, Clelia M. C. **Análise de séries temporais**. Edgard Blucher, Associação Brasileira de Estatística ABE – Projeto Fisher, 2004.

NETTO JUNIOR, José Luis da Silva; FIGUEIREDO, Erik Alencar de. Distribuição de capital humano e desigualdade de renda: Mobilidade intergeracional educacional e mobilidade de renda no Brasil. **Economia e Desenvolvimento**, Recife, v. 8, n.1, 2009.

PINTO, Isabela Freire de Andrade. **Educação e desigualdade de renda no Brasil**. Rio de Janeiro, RJ: FGV, 2017. 54 f. Dissertação (Mestrado em Economia Brasileira e Finanças) – Programa de Pós-Graduação da Fundação Getúlio Vargas. Rio de Janeiro, 2017.



SALVATO, Márcio Antônio; FERREIRA, Pedro Cavalcanti Gomes; Duarte, Angelo José Mont'Alverne. O impacto da escolaridade sobre a distribuição de renda. **Estudos Econômicos**. São Paulo, v. 40, n. 4, p. 753-791, outubro-dezembro, 2010.

SCHULTZ, Théodore W. **The economic value of education**. New York: Columbia University Press, 1963.

TAVARES, P. O papel do capital humano na desigualdade de salários entre 1981 e 2006. **Estudos Econômicos**. v. 46, n. 3, 2008.

TRINDADE, Flávia Valim da. **Distribuição de renda e educação: A discussão brasileira a partir da década de 70**. Monografia (Bacharelado em Ciências Econômicas), Universidade Federal do Rio Grande do Sul departamento de ciências econômicas, Porto Alegre, 2010.

VELLOSO, Jacques R. Educação e desigualdade de renda urbana no Brasil: 1960/80. **Pesquisa e Planejamento Econômico**, Rio de Janeiro, v. 9, n. 3, p. 661-718, dez. 1979.