

UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO  
INSTITUTO DE CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS  
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS ECONÔMICAS E GERENCIAIS  
CURSO DE GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS ECONÔMICAS

**UMA ANÁLISE DA RELAÇÃO ENTRE INVESTIMENTO EDUCACIONAL E  
CRESCIMENTO ECONÔMICO EM MINAS GERAIS**

MONOGRAFIA DE GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS ECONÔMICAS

RAFAEL FURTADO DA SILVEIRA

**Mariana**  
**DECEG - ICSA - UFOP**  
**Agosto/2016**

RAFAEL FURTADO DA SILVEIRA

**UMA ANÁLISE DA RELAÇÃO ENTRE INVESTIMENTO EDUCACIONAL E  
CRESCIMENTO ECONÔMICO EM MINAS GERAIS**

Monografia apresentada ao Curso de Ciências  
Econômicas da Universidade Federal de Ouro Preto  
– UFOP, como parte dos requisitos para a obtenção  
do título de Bacharel em Ciências Econômicas.

Orientador: Prof. Dr. Ronaldo Nazaré

**Mariana**  
**DECEG - ICSA - UFOP**  
**Agosto/2016**

Catálogo na fonte: Bibliotecário: Essevalter de Sousa - CRB6a. - 1407 - essevalter@sisbin.ufop.br

S587a Silveira, Rafael Furtado da  
Uma Análise da Relação entre Investimento Educacional  
e Crescimento Econômico em Minas Gerais [CD-ROM] Rafael  
Furtado da Silveira.-Mariana, MG, 2016.  
1 CD-ROM; 4 3/4 pol.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) - Universidade  
Federal de Ouro Preto, Instituto de Ciências Econômicas  
e Gerenciais DECEG/ICSA/UFOP

1. Educação - Aspectos econômicos - Teses - Brasil.  
2. MEM. 3. Crescimento econômico - Teses - Brasil.  
4. Monografia. 5. Produto interno bruto - Teses -  
Brasil. I.Nazaré, Ronaldo. II.Universidade Federal  
de Ouro Preto - Instituto de Ciências Sociais Aplicadas  
- Departamento de Ciências Econômicas e Gerenciais.  
III. Título.

CDU: Ed. 2007 -- 15  
: 338.1  
: (81)  
: 1416196

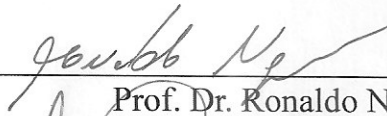
RAFAEL FURTADO

Curso de Ciências Econômicas - UFOP

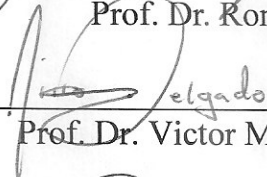
UMA ANÁLISE DA RELAÇÃO ENTRE O INVESTIMENTO EDUCACIONAL E O CRESCIMENTO  
ECONÔMICO EM MINAS GERAIS

Trabalho apresentado ao Curso de Ciências  
Econômicas do Instituto de Ciências Sociais e  
Aplicadas (ICSA) da Universidade Federal de Ouro  
Preto como requisito para a obtenção do grau de  
Bacharel em Ciências Econômicas, sob orientação do  
Prof. Dr. Ronaldo Nazaré

Banca Examinadora:



Prof. Dr. Ronaldo Nazaré



Prof. Dr. Victor Maia Senna Delgado



Prof. Dr. Me. Pedro Augusto Alvim Sabino

Mariana, 15 de Agosto de 2016

## **AGRADECIMENTOS**

Primeiramente agradeço a Deus pela vida, por ter me dado força e perseverança, pois sem ele minha caminhada não seria fácil. Agradeço aos meus pais e irmã pelas palavras de incentivo, pelo apoio e amor incondicional. Agradeço a minha noiva Rosiane Reis pela paciência, carinho, apoio e compreensão. Ao meu orientador, pelas horas disponibilizadas e por ter contribuído para que esse trabalho fosse concretizado. Aos meus professores, pelo conhecimento, pela experiência de vida e por terem feito parte da minha formação profissional. Aos meus amigos pela força de sempre. A todos que, direta ou indiretamente contribuíram para a realização deste trabalho, o meu muito obrigado!

## RESUMO

O objetivo desta monografia é analisar a relação entre investimento em educação e crescimento econômico no Brasil, com ênfase no Estado de Minas Gerais. Além do crescimento econômico, essa monografia também observará a relação entre o crescimento do PIB e o crescimento do capital humano (educação). Serão apresentados teóricos, e para a obtenção de resultados empíricos será feita análise estatística de dados. As regressões a serem feitas usarão como base o modelo de Solow. Por meio dos resultados obtidos serão feitas as comparações, com a realidade dos países e do estado mineiro.

Palavras-chave: educação, crescimento econômico, renda, capital humano, desenvolvimento econômico.

## **ABSTRACT**

The purpose of this paper and analyze the relationship between investment in education and economic growth in Brazil, with emphasis in the state of Minas Gerais. In addition to economic growth, this monograph will observe the relationship between GDP growth and growth to human capital (education). Will be presented theoretical and paragraph obtaining empirical results will be made statistical analysis of data. As regressions being made will use the base as the Solow model. Through the results will be made as comparisons with the reality of the country and the mining state.

Keywords: education, economic growth, income, human capital, economic development.

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - DIAGRAMA BÁSICO DE SOLOW .....	20
FIGURA 2 - COMPOSIÇÃO SETORIAL DO PIB DO BRASIL.....	33
FIGURA 3 - DESCRIÇÃO DAS VARIÁVEIS UTILIZADAS NO MODELO.....	42
FIGURA 4 - REGRESSÃO DAS VARIÁVEIS RENDATRAB, ESTUDO E IDADE PARA O BRASIL.....	52
FIGURA 5 - TESTE WHITETST DAS VARIÁVEIS RENDATRAB, ESTUDO E IDADE PARA O BRASIL.....	54
FIGURA 6 - VIF DAS VARIÁVEIS RENDATRAB, ESTUDO E IDADE PARA O BRASIL.....	55
FIGURA 7 - TESTE DE CORRELAÇÃO ENTRE AS VARIÁVEIS RENDATRAB, ESTUDO E IDADE PARA O BRASIL. ....	55
FIGURA 8 - REGRESSÃO DA RENDA E POPULAÇÃO DAS MESORREGIÕES DE MINAS GERAIS. ....	56
FIGURA 9 - TESTE DE REGRESSÃO DA VARIÁVEL PIB DAS MESORREGIÕES DE MINAS GERAIS.....	57
FIGURA 10 - TESTE DE REGRESSÃO DA VARIÁVEL POPULAÇÃO DAS MESORREGIÕES DE MINAS GERAIS.....	58
FIGURA 11 - TESTE DE REGRESSÃO DA VARIÁVEL RENDA DAS MESORREGIÕES DE MINAS GERAIS.....	59
FIGURA 12 - TESTE STUDENT DAS VARIÁVEIS ESTUDO E DUMMY SEXO, PARA O BRASIL.....	60
FIGURA 13 - TESTE STUDENT DAS VARIÁVEIS RENDATRAB E DUMMY SEXO, PARA O BRASIL.....	61
FIGURA 14 - TESTE STUDENT DAS VARIÁVEIS ESTUDO E DUMMY COR, PARA O BRASIL.....	62
FIGURA 15 - TESTE STUDENT DAS VARIÁVEIS RENDATRAB E DUMMY COR PARA O BRASIL.....	62



## LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1 - GRÁFICO DE DISPERSÃO DAS VARIÁVEIS RENDATRAB E ESTUDO PARA O BRASIL.....	53
GRÁFICO 2 - GRÁFICO DE DISPERSÃO COM RETA DE VALORES DAS VARIÁVEIS RENDATRAB E ESTUDO PARA O BRASIL. ....	53

## LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - TAXA DE ANALFABETISMO E MÉDIA ANOS DE ESTUDO A PARTIR DE 10 ANOS DE IDADE NO PERÍODO DE 2001 A 2009, BRASIL. ....	31
TABELA 2 - PARTICIPAÇÃO DOS PIBS DAS MESORREGIÕES NO PIB TOTAL MINEIRO ENTRE 1970 E 2010.....	37
TABELA 3 - PIB PER CAPITA (R\$ 1000 DE 2000) E TAXA MÉDIA DE CRESCIMENTO ANUAL DAS MESORREGIÕES DE MINAS GERAIS ENTRE 1970 E 2010.....	38
TABELA 4 - PRODUTIVIDADE (PIB POR TRABALHADOR) E TAXA MÉDIA DE CRESCIMENTO ANUAL DAS MESORREGIÕES DE MINAS GERAIS ENTRE 1970 E 2010 (EM MILHARES DE R\$ DE 2000).....	39
TABELA 5 - TABELA DE FREQUÊNCIAS SIMPLES DAS VARIÁVEIS RENDIMENTO E ESTUDO. ....	43
TABELA 6 - VALORES MÍNIMO, MÁXIMO, MEDIA E DESVIO PADRÃO DA RENDA DO TRABALHO POR ESTADO. ....	46
TABELA 7 - VALORES MÍNIMO, MÁXIMO, MEDIA E DESVIO PADRÃO DA RENDA DO TRABALHO POR ANOS DE ESTUDOS. ....	47
TABELA 8 - VALORES MÍNIMO, MÁXIMO, MEDIA E DESVIO PADRÃO DOS ANOS DE ESTUDOS POR ESTADO. ....	48
TABELA 9 - TABULAÇÃO DO PIB DAS MESORREGIÕES DE MINAS GERAIS (milhões R\$). ....	49
TABELA 10 - TABULAÇÃO DA POPULAÇÃO DAS MESORREGIÕES DE MINAS GERAIS CONFORME CONDIÇÃO DO DOMICILIO E SEXO.....	50
TABELA 11 - TABULAÇÃO DA RENDA DAS MESORREGIÕES DE MINAS GERAIS. ....	50

## LISTA DE SIGLAS

FUNDEB – Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IC - Intervalo de Confiança

IDH - Índice de Desenvolvimento Humano

IDHM - Índice de Desenvolvimento Humano Municipal

IPEA – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada

IPEADATA – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada-DATA

I&D – Inovação e Desenvolvimento

PIB - Produto Interno Bruto

PNAD – Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios

PNUD – Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento

PPC - Poder de Paridade de Compra

P&D - Pesquisa e Desenvolvimento

RNB - Renda Nacional Bruta

SQE – Soma dos Quadrados Explicativas

SQR - Soma dos Quadrados dos Resíduos

SQT - Soma dos Quadrados Totais

## Sumário

LISTA DE FIGURAS .....	6
LISTA DE GRÁFICOS .....	7
LISTA DE TABELAS .....	8
LISTA DE SIGLAS .....	9
INTRODUÇÃO.....	11
1. REVISÃO DE MODELOS TEÓRICOS .....	14
1.1 Modelo de Harrod/Domar .....	14
1.2 Modelo de Solow .....	17
1.3 Modelo de Solow (modificado por Romer) .....	24
1.4 Modelo de Robert Lucas .....	27
2. UMA BREVE ANÁLISE DESCRITIVA DOS DADOS .....	30
2.1 O papel da educação .....	30
2.2 A importância da produtividade .....	32
2.3 Relação entre a educação e a produtividade.....	34
2.4 Educação e produtividade: Elementos para o crescimento econômico em Minas Gerais	36
2.5 Aplicação do Modelo Econométrico .....	41
3. DADOS E TESTES ECONÔMETRICOS .....	42
3.1 Relação e percentagem entre as variáveis utilizados no modelo .....	42
3.2 Relação e percentagem entre as variáveis utilizados no modelo no Estado de Minas Gerais .....	49
3.3 Regressão das variáveis utilizados no modelo (Brasil) .....	51
3.4 Regressão das variáveis utilizados no modelo das mesorregiões de Minas Gerais.....	56
3.5 Teste t de Student (ttest) entre as variáveis utilizados no modelo.....	60
4. CONCLUSÃO.....	64
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS:.....	66
ANEXO A – DICCIONARIO DE VARIÁVEIS DA PNAD 2014 .....	70
ANEXO B – VALORES DO PIB DE 2013 DOS ESTADOS BRASILEIROS .....	74
E DO BRASIL.....	74
ANEXO C – LISTA DAS MÉDIAS DA RENDA DO TRABALHO, ESTUDOS E IDADE DA POPULAÇÃO BRASILEIRA DE 2014.....	75

## INTRODUÇÃO

O crescimento econômico tem recebido atenção não apenas na área acadêmica, mas também por estar no topo das prioridades governamentais. Foi a partir dos anos 80 que acarretou a discussão sobre crescimento econômico, onde tornou se relevante a busca de modelos teóricos capazes de sintetizar os determinantes do crescimento. Baseado nestes argumentos, vejo como importância um aprofundamento acerca da educação que tem sido objetos de estudos em vários países, o que pode ser corroborado pelo fato de que assuntos pertinentes a ela se encontram intensamente veiculados pela mídia.

Neste contexto, surgiu o interesse de estudar, analisar, e refletir sobre os impactos do investimento educacional e crescimento econômico com ênfase em Minas Gerais, durante a década, de 2004 a 2014.

Existe uma perspectiva, que vê a educação como um meio para que se atinjam benefícios mais elevados, tais como o desenvolvimento econômico e o desenvolvimento humano.

Segundo Bresser-Pereira (2006), o desenvolvimento econômico pode ser definido como o processo histórico de crescimento da produtividade e da renda por habitante, em decorrência da: (a) acumulação de capital; (b) incorporação de progresso técnico a produção; ou (c) transferência de mão de obra para atividades que possuam maior valor adicionado.

Sen (2001), por sua vez, definiu o processo de desenvolvimento humano, que deve englobar tanto matizes econômicos quanto sociais, como a expansão das liberdades reais que as pessoas desfrutam (capacidade), por meio da ampliação de sua autonomia para realizar atividades livremente escolhidas e valorizadas.

No aspecto teórico, estudos com essa finalidade tem como ponto de partida o modelo de Solow. Esse modelo tem grande importância científica e é base para muitos dos modelos sofisticados. No modelo de Solow, a taxa de poupança é um elemento exógeno (determinado fora do modelo). No entanto, o investimento tem dois objetivos: aumentar o estoque de capital e substituir o capital obsoleto. O modelo antes da introdução do crescimento populacional relaciona o crescimento econômico com o crescimento do investimento/poupança. Desta forma, quanto maior for o

investimento/poupança frente à depreciação, maior será seu produto. Se ambos igualem, investimento/poupança e depreciação, o produto será constante. (BURDA e WYPLOSZ, 2005).

Conforme os autores Marquetti, Berni, Hickmann (2002), o uso de modelos de crescimento econômico da década de 1980 defendiam que a elevação da taxa de crescimento tem relação com investimentos em capital humano, prioritariamente em educação. Já no modelo de Lucas (1988), os principais fatores de acumulação de capital são os investimentos em capital humano, educação e learning by doing (processo de aprendizagem). A relação entre educação e crescimento econômico também pode ser analisada como um processo de longo prazo. Políticas educacionais que busquem a melhoria e o aperfeiçoamento da força de trabalho (capital humano) devem ser estudadas e desenvolvidas ao longo do tempo, de forma a impactar positivamente no crescimento econômico, na renda e no bem-estar social. “O produto potencial brasileiro tem uma relação de longo prazo com a qualidade da força de trabalho do país, medida pelos anos médios de escolaridade da PEA (pessoas economicamente ativas), e com o nível de IED (investimento externo direto)”, sendo o IED uma medida de credibilidade externa do país e contribuição à acumulação de capital físico, já o PEA são medidas de qualidade da força de trabalho. (GONZAGA, ISSLER e MARONE, 1995).

Cabe comentar que a presente pesquisa, apesar de não desconsiderar a importância da educação vista como um fim, abordará a mesma funcionando como um meio, sendo que verificará estatisticamente, a influência da educação no alcance dos seguintes fins: (a) crescimento econômico; e (b) desenvolvimento humano. Tendo em mente essas definições, a grande questão norteadora deste trabalho será analisar a relação entre investimento educacional e crescimento econômico com argumentos no Estado de Minas Gerais.

Deste modo, esta pesquisa se justifica uma vez que o Economista traz em seu código de ética, resolução no conselho federal de Economia Anexo I à Resolução 1.729/2004, - Art: 3 “O Economista pautará a sua conduta profissional pelos seguintes princípios e valores éticos: honestidade, trabalho, justiça, social liberdade e fraternidade, humanidade, e compromisso com o desenvolvimento profissional e intelectual da pessoa humana e com o progresso da sociedade”.

A pesquisa tem como objetivo analisar a relação entre educação e crescimento econômico no Brasil, com ênfase em Minas Gerais, comparativamente a outros estados.

O presente trabalho divide-se em três capítulos. O Capítulo I faz-se uma revisão teórica acerca dos modelos de alguns pesquisadores, direcionado ao crescimento econômico, e investimento em educação. Os modelos usados são baseados em David Harrod (1948), Ervsey Domar (1947), Robert Solow (1956), Paul Romer (1986) Grossman, Helpman (1991), e Lucas (1988).

Muitos modelos econômicos foram criados, mas o mais reconhecido foi o modelo de Solow. Este modelo foi base para a criação de outros modelos mais completos, tais como: o modelo de Nelson e Phelps (1966), Paul Romer (1986), Robert Lucas (1988), Grossman e Helpman (1991), dentre outros. Todos estes modelos foram uma melhoria do modelo tradicional de Solow. Nelson e Phelps consideraram o aumento da produtividade e tecnologia responsável pela elevação do nível de educação, para Romer o processo tecnológico e suas melhorias surgem das ideias e a ênfase em investimentos em P&D. Lucas dedicava aos estudos de impactos da especialização do capital humano e Grossman e Helpman focaram nas consequências tecnológicas do comércio e no Investimento Estrangeiro Direto.

No Capítulo II é feita uma análise através de apresentação de dados descritivos, através de artigos, bibliografias, levantamento de dados que mostram a estrutura, o porquê de se investir em educação no Brasil, seguindo alguns exemplos de outros Países e Estados como principal referência o Estado de Minas Gerais.

No capítulo III, apresentara teste econométricos, baseados no modelo de Robert Lucas (1988).

A escolha pela utilização do modelo de Lucas (1988), foram baseadas em realizar a análise brasileira e mineira. Uma vez que Lucas dedicava seus estudos acerca dos impactos da especialização do capital humano. E é por ser este modelo mais próximo da realidade nacional foram feitos levantamentos acerca do investimento em educação e especialização profissional, com intuito de saber se tem um impacto no crescimento e desenvolvimento econômico, como na ampliação da produtividade e salários destes indivíduos. Baseado na relação de salários, sexo e escolaridade. Outra análise está direcionada ao País e no Estado Mineiro, a relação entre crescimento populacional com o crescimento do PIB e a ampliação do PIB não causa aumento de renda. Para finalizar indagaremos as considerações finais no que tange a proposta da pesquisa.

## 1. REVISÃO DE MODELOS TEÓRICOS

### 1.1 Modelo de Harrod/Domar

A relação entre investimento (incluindo investimento em educação) e crescimento econômico pode ser vista a partir de vários modelos teóricos. Um modelo tradicional é o de David Harrod (1948) e Ervsey Domar (1947), o modelo Harrod/Domar. O objetivo desse modelo é o de entender quais eram as condições necessárias para a economia crescer no estado estacionário a uma taxa constante. Esses autores concluíram que “a economia só poderá manter crescimento no estado estacionário quando a taxa de poupança nacional igualar o produto do capital output e a taxa de crescimento da procura efetiva”. (RODRIGUES, 2004, pg.201)

Em Lopes e Vasconcellos (2009), o crescimento econômico no modelo Harrod/Domar é dado por meio da acumulação de capital, inovação tecnológica ou elevação eficiente do trabalho no longo prazo, sendo o processo de desenvolvimento econômico é gradual e equilibrado, o modelo utiliza três variáveis básicas: taxa de investimento, taxa de poupança e relação produto-capital de forma a propiciar o crescimento do PIB através da variação de demanda (aumento de investimento resulta no aumento da demanda pelo produto) ou pela variação de capacidade (aumento do investimento resulta no aumento de capacidade da economia em elaborar o produto).

A maior crítica deste modelo é o fato de considerar o equilíbrio instável, onde o modelo pressupõe a ideia de que ao sair da trajetória de equilíbrio a longo prazo, o país nunca mais conseguirá retornar a este crescimento econômico, este processo é denominado como equilíbrio em fio da navalha.

Conforme a formalização a partir do livro Lopes e Vasconcelos (2011), o modelo Harrod/Domar apresenta dois efeitos na economia do investimento agregado:

Efeito demanda do investimento. Modelo Keynesiano simples de uma economia fechada sem governo:

$$Y_E = C + I \quad (1)$$

$$C = cY_E \quad (2)$$

onde:  $Y_E$  = produto efetivo



$C$  = consumo

$I$  = investimento

$c$  = propensão marginal a consumir.

Multiplicador dos investimentos:

$$\frac{\Delta Y_E}{\Delta I} = \frac{1}{1-c} \quad (3)$$

sendo o  $1 - c = s$ , onde  $s$  = propensão marginal a poupar, dessa forma:

$$\frac{\Delta Y_E}{\Delta I} = \frac{1}{s} \quad (4)$$

ou

$$\Delta Y_E = \frac{1}{s} \cdot \Delta I, \quad (4.1)$$

o efeito demanda do investimento sobre a economia, demonstra que quanto menor  $s$  (poupança), maior será o investimento sobre o produto.

**Efeito capacidade produtiva do investimento:**

$$\Delta Y_P = \sigma \Delta K, \quad (5)$$

sendo  $\sigma$  definido como produtividade média social potencial do capital,

$$\sigma = \frac{Y_P}{K}, \quad (6)$$

o modelo supõe que permanece constante a produtividade do capital ou a relação produto-capital.

Por definição,  $\Delta K = I$

$$\Delta Y_P = \sigma I. \quad (7)$$

Levando em consideração os dois efeitos e a cada período ocorrem investimentos, consequência disso o aumento da capacidade produtiva e aumento da capacidade ociosa.

Para evitar esse problema, deve ocorrer o equilíbrio entre os dois efeitos:

$$\Delta Y_E = \Delta Y_P \quad (8)$$

sendo  $\Delta Y_E = \frac{1}{s} \cdot \Delta I$  e  $\Delta Y_P = \sigma \cdot I$ , temos:

$$\frac{1}{s} \cdot \Delta I = \sigma \cdot I \quad (9)$$

multiplicando ambos os lados da equação acima por  $s$ :

$$\Delta I = s \cdot \sigma \cdot I \quad (10)$$

ou

$$\frac{\Delta I}{I} = s \cdot \sigma \quad (10.1)$$

fazendo:

$$\Delta Y_E = \Delta Y_P = \Delta Y = \sigma \cdot I. \quad (11)$$

No produto de equilíbrio temos:  $S = I$ , onde  $S = s \cdot Y$ , com  $I = s \cdot Y$

$$\Delta Y = s \cdot \sigma \cdot I \quad (12)$$

ou

$$\frac{\Delta Y}{Y} = s \cdot \sigma \quad (12.1)$$

$\Delta Y_E$  = variação do produto efetivo

$\Delta Y_P$  = variação do produto potencial

$\Delta Y$  = variação do produto

$\Delta I$  = variação do investimento

$\Delta K$  = variação no estoque de capital

$\sigma$  = produtividade do capital.

Para um crescimento equilibrado, de forma a manter elevado o produto efetivo e o produto potencial, deve-se ter:

$$\frac{\Delta I}{I} = \frac{\Delta Y}{Y} = s \cdot \sigma. \quad (13)$$

Como visto em LOPES e VASCONCELLOS, 2009, p.372: “A taxa de crescimento do investimento líquido e a do crescimento do produto devem ser iguais à propensão marginal a poupar multiplicada pela produtividade do capital ( $\sigma$ )”.

## 1.2 Modelo de Solow

O segundo modelo a ser trabalhado será o de Solow (1956), este surgiu como ampliação ao modelo Harrod/Domar, sendo ainda hoje um dos modelos de crescimento econômico de longo prazo mais utilizados (SILVA, 2008).<sup>1</sup>

De acordo com Jones (2000), o modelo de Solow é composto por um único produto e um bem homogêneo. Para ele a melhor forma de entender este produto único era imaginá-lo como sendo o PIB (Produto Interno Bruto), e não existir mercado internacional no modelo. Em uma versão simples do modelo de Solow a tecnologia é exógena e está disponível para todas as empresas de forma igual.

O modelo inicial, seguindo Jones(2000), é construído em torno de duas equações: função de produção e acumulação de capital. Temos no modelo simplificado as categorias capital (K), trabalho (L) e o produto (Y). A função Cobb-Douglas será dada da seguinte forma:

$$Y = F(K, L) = K^\alpha L^{1-\alpha}, \quad (14)$$

onde  $\alpha$  é um número entre 0 e 1.

A função de produção apresenta retornos constantes a escala, em outras palavras, se dobrarmos todos os insumos, a produção dobrará.

Dentro da economia, as empresas pagam salários aos trabalhadores ( $\omega$ ) e aluguel do capital ( $r$ ). Existe um grande número de empresas, sendo estas tomadoras de preços e vigora a concorrência perfeita, ao normalizar o preço do produto, as empresas maximizam o lucro em:

$$\max_{K,L} F(K, L) - rK - \omega L. \quad (15)$$

O produto marginal da mão-de-obra seja igual ao salário e arrendar capital até que o produto marginal se iguale ao preço do aluguel, até chegar nessa igualdade as empresas continuaram a contratar mão-de-obra e capital.

---

<sup>1</sup> O artigo que Robert Solow publicou em 1956, intitulado “A Contribution to the Theory of Economic Growth”, e demais contribuições para a compreensão do crescimento econômico lhe proporcionou o Prêmio Nobel de Economia em 1987.

$$\omega = \frac{\partial F}{\partial L} = (1 - \alpha) \frac{Y}{L} \quad (16)$$

$$r = \frac{\partial F}{\partial K} = \alpha \frac{Y}{K} \quad (17)$$

onde  $\omega L + rK = Y$ , não auferem lucros econômicos.

Reescrevendo a equação (15) em termos de produto por trabalhador,

$y = \frac{Y}{L}$  e capital por trabalhador,  $k = \frac{K}{L}$ :

$$y = k^\alpha. \quad (18)$$

Aumentando o capital por trabalhador, haverá aumento no produto por trabalhador. Porém como existe retornos decrescentes de capital por trabalhador, ao introduzir unidades a mais de capital ao trabalhador, o produto crescerá cada vez menos.

Acumulação de capital:

$$\dot{K} = sY - dK \quad (19)$$

onde, a variação no estoque de capital ( $\dot{K}$ ) é igual ao montante de investimento bruto ( $sY$ ), menos o montante de depreciação ( $dK$ ).

$$\dot{K} = \frac{dK}{dt} \quad (20)$$

onde,  $\dot{k}$  indica a derivada em relação ao tempo.

Conforme o modelo a economia é fechada e a poupança é igual ao investimento, dessa forma o investimento é utilizado para a acumulação de capital.

A equação da acumulação de capital em termos de capital per capita:

Exemplo 1:

$$k \equiv \frac{K}{L} \rightarrow \log k = \log K - \log L \quad (21)$$

$$\rightarrow \frac{\dot{k}}{k} = \frac{\dot{K}}{K} - \frac{\dot{L}}{L} \quad (22)$$

onde,  $\frac{L}{L}$  é a força de trabalho, e esta é uma taxa constante.

Exemplo 2:

$$y = k^\alpha \rightarrow \log y = \alpha \log k \quad (23)$$

$$\rightarrow \frac{\dot{y}}{y} = \alpha \frac{\dot{k}}{k}. \quad (24)$$

A taxa de crescimento populacional é denominada por  $n$ , e a força de trabalho  $L/L$  juntamente com o crescimento populacional, tem crescimento exponencial:

$$L_{(t)} = L_0 e^{nt} \quad (25)$$

combinando o exemplo 1 e a equação (19):

$$\frac{\dot{k}}{k} = \frac{sY}{K} - n - d. \quad (26)$$

Equação de acumulação de capital por trabalhador:

$$\dot{k} = sy - (n + d)k. \quad (27)$$

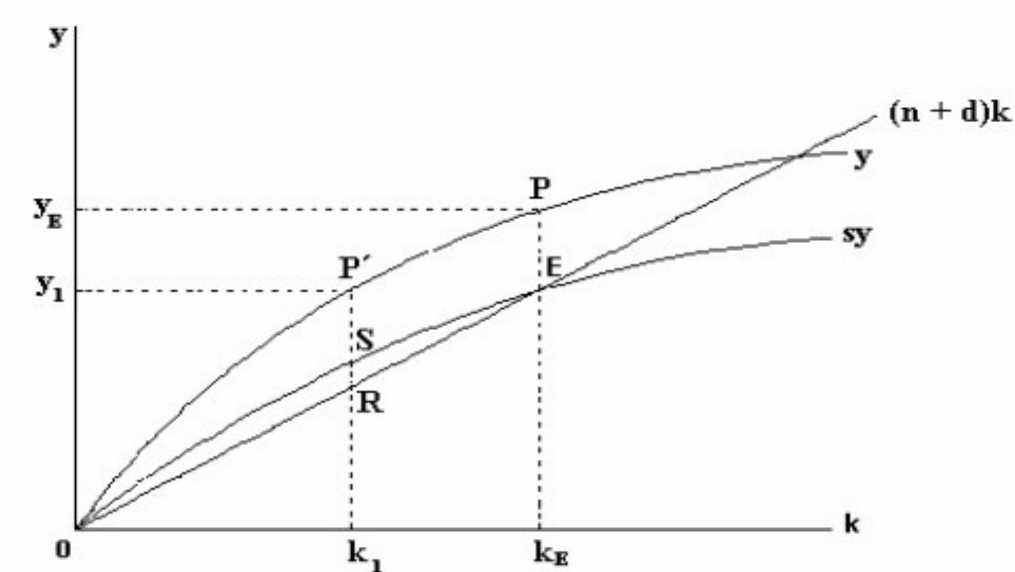
O investimento por trabalhador ( $sy$ ) aumenta o capital ( $k$ ) e a depreciação por trabalhador ( $dk$ ) reduz o  $k$ .

Depois de derivada as funções fundamentais em termos de capital por trabalhador e produto por trabalhador, tem as seguintes equações:

$$y = k^\alpha \quad (28), \text{ e,}$$

$$\dot{k} = sy - (n + d)k \quad (29)$$

FIGURA 1 - DIAGRAMA BÁSICO DE SOLOW



FONTE: Figura retirada de Araujo, 2005.

O gráfico consiste em três curvas, sendo:  $sy = sk^\alpha$  a curva do montante de investimento per capita. A segunda curva  $y$  é o produto por trabalhador e a terceira e última curva é a linha reta  $(n + d)k$ , essa curva representa o novo investimento per capita que mantém constante o montante de capital por trabalhador. Deve ser lembrando que a depreciação e o crescimento da força de trabalho tendem a reduzir o montante de capital per capita dessa economia. (JONES, 2000)

No estado estacionário a equação do movimento de capital é dada por  $\dot{k} = 0$ . Para encontrar a quantidade de capital por trabalhador e produto por trabalhador no estado estacionário, substituindo (28) em (29):

$$\dot{k} = sk^\alpha - (n + d)k \quad (30)$$

e igualando essas equações a zero temos

$$k^* = \left(\frac{s}{n+d}\right)^{1/(1-\alpha)} \quad (31)$$

e substituindo na função de produção, chegamos ao produto por trabalhador no estado estacionário,  $y^*$

$$y^* = \left(\frac{s}{n+d}\right)^{\alpha/(1-\alpha)} \quad (32)$$

Isso demonstra que países com alta razão poupança/investimento tenderão a ser mais ricos, porém países que tem alta taxa de poupança (investimentos) tenderão a ser mais pobres.

O produto por trabalhador é constante no estado estacionário, o produto (Y) cresce à mesma taxa do crescimento populacional. Quando a economia apresenta estoque de capital menor que o exigido no estado estacionário, haverá crescimento nesta economia de k e y ao longo de uma trajetória de transição, convergindo para o ponto estacionário. Podemos ver isso na equação de acumulação de capital:

$$\frac{\dot{k}}{k} = sk^\alpha - (n+d)k \quad (33)$$

Crescimento da renda per capita com a introdução da tecnologia (A)

$$Y = F(K, AL) = K^\alpha(AL)^{1-\alpha} \quad (34)$$

A variável tecnológica (A) é aumentadora de trabalho/produktividade. Para o modelo de Solow a tecnologia é um fator exógeno ao modelo.

$$\frac{\dot{A}}{A} = g \leftrightarrow A = A_0 e^{gt} \quad (35)$$

onde g é um parâmetro que representa a taxa de crescimento da tecnologia.

Reescrevendo a equação de acumulação de capital no modelo de Solow com tecnologia:

$$\frac{\dot{K}}{K} = s \frac{Y}{K} - d \quad (36)$$

Reescrevendo a função de produção em termos por trabalhador:

$$y = k^\alpha A^{1-\alpha} \quad (37)$$

tirando o logaritmo e derivando:

$$\frac{\dot{y}}{y} = \alpha \frac{\dot{k}}{k} + (1 - \alpha) \frac{\dot{A}}{A} \quad (38)$$

Usa-se  $g_x$  para representar a taxa de crescimento de uma variável  $x$  ao longo do crescimento equilibrado. Ao longo da trajetória,  $g_y = g_k$ , substituindo pela equação (38), obtemos:

$$g_y = g_k = g. \quad (39)$$

O gráfico de Solow com tecnologia tem seu modelo semelhante ao modelo simples, sua diferença fundamental é que a variável  $k$  deixa de ser constante no longo tempo, dessa forma temos que escrever a equação diferencial em termos de outra variável. A nova variável será  $\tilde{k} \equiv K/AL$ .  $\tilde{k}$  representa a razão entre o capital por trabalhador e tecnologia.

Reescrevendo a função de produção em termos de  $\tilde{k}$ :

$$\tilde{y} = \tilde{k}^\alpha, \quad (40)$$

onde  $\tilde{y} \equiv Y/AL = y/A$ .

Reescrevendo a equação de acumulação de capital em  $\tilde{k}$ , temos:

$$\frac{\dot{\tilde{k}}}{\tilde{k}} = \frac{\dot{K}}{K} - \frac{\dot{A}}{A} - \frac{\dot{L}}{L} \quad (41)$$

combinando com a equação de capital, chegamos a:

$$\dot{\tilde{k}} = s\tilde{y} - (n + g + d)\tilde{k} \quad (42)$$

Algumas observações devem ser feitas sobre o modelo simplificado de Solow: os países produzem e consomem apenas um bem homogêneo, essa é causa de não existir o comércio internacional, além de não existir atuação governamental. No modelo a tecnologia é exógena e a poupança e o investimento são iguais.

Conforme Carias (2006), o modelo de Nelson e Phelps (1966) considera o efeito da educação independente da produtividade dos trabalhadores. No entanto Nelson e Phelps passaram a observar de forma mais realista o papel da educação como um fator de capacitação individual, de forma a inovar e adaptar as novas tecnologias na



difusão e aceleração tecnológica. Passara a considerar o aumento da produtividade e das inovações tecnológicas consequências da elevação do nível de educação, priorizando a educação direcionada a produção e desenvolvimento da tecnologia. Outro fator levantado no modelo é a ampliação da produtividade marginal da educação, como consequência do aumento da taxa do progresso tecnológico. “O modelo prevê também que os países com tecnologias menos avançadas deveriam aprender mais com países de tecnologia avançada, atingindo assim um grau maior de produtividade quando inovam”.

De acordo com Thirlwall (2005), o modelo de crescimento neoclássico, dentre eles o modelo de Solow, se estrutura em três fundamentos: a força de trabalho e o progresso tecnológico crescem a uma taxa exógena constante, toda a poupança é investida e a produção como função do capital e do trabalho. A partir da década de 80, muitas pesquisas foram realizadas com o objetivo de compreender e explicar o aumento da produção e o crescimento econômico de vários países. Essa nova teoria foi denominada como a “Teoria do Crescimento Endógeno” e, ela explica que existe forças atuantes que impedem a queda do produto marginal do capital conforme os países enriquecem e à medida que ocorrem mais investimentos.

Dos vários modelos derivados da teoria de Solow, Paul Romer (1986) propôs externalidades nos gastos em P&D (Pesquisa e Desenvolvimento), Robert Lucas (1988) se dedicou as pesquisas nas externalidades da formação de capital humano, Grossman e Helpman (1991) focaram nas consequências tecnológicas do comércio e no Investimento Estrangeiro Direto. Além de outros economistas, que preferiram estudar o papel do investimento na infraestrutura e suas ramificações. (THIRLWALL, 2005)

Para Jones (200), Romer ver o processo tecnológico e suas melhorias advindas das ideias. “Uma nova ideia permite que um dado pacote de insumos gere um produto maior ou melhor”, as características das ideias é a ausência da rivalidade que resulta nos rendimentos crescentes de escala, esse crescimento nos leva a ambiente competitivo de concorrência imperfeita. Ele ver as ideias como um bem diferente dos demais bens econômicos, pois a maioria dos bens econômicos são rivais, o uso desse bem econômico por uma determinada pessoa exclui o uso deste bem por outras pessoas. Justificando dessa forma a não-rivalidades das ideias. Além da ideia ser um bem não-rival ela é um bem exclusivo, diferenciando da maioria dos bens econômicos. O proprietário da ideia tem a exclusividade da mesma, dando-lhe o direito de cobrar um determinado valor pelo seu uso, conhecidos como direito autoral e patentes. (JONES, 2000, pg.66)

### 1.3 Modelo de Solow (modificado por Romer)

Segundo Jones (2000), “o modelo de Romer torna endógeno o progresso tecnológico ao introduzir a busca de novas ideias por pesquisadores interessados em lucrar a partir de suas invenções”. No modelo de Romer existe dois elementos principais, a equação que demonstra a função de produção e várias outras equações que descrevem a evolução dos insumos ao longo do tempo da função de produção.

A função de produção agregada de Romer, mostra a combinação entre estoque de capital ( $K$ ), trabalho  $L_Y$ , estoque de ideias ( $A$ ) impactam no produto ( $Y$ ):

$$Y = K^\alpha (A, L_Y)^{1-\alpha}, \quad (43)$$

onde  $\alpha$  é um parâmetro com valores entre 0 e 1.

Para certa quantidade de tecnologia, a função de produção apresenta retornos constantes à escala para  $K$  e  $L_Y$ .

A equação de acumulação do capital e trabalho é semelhante ao modelo de Solow:

$$\dot{K} = s_K Y - dK \quad (44)$$

A mão-de-obra e a população cresce a uma taxa exponencial e constante,

n:

$$\frac{\dot{L}}{L} = n. \quad (45)$$

Como no modelo de Romer o progresso tecnológico é um fator endógeno, para ele  $A_{(t)}$  é o estoque de conhecimento ou ideias criadas ao longo do tempo  $t$ .

A forma simples do modelo que é a multiplicação do número de pessoas tentando criar ideias pelo número de pessoas que obtiveram novas ideias:

$$\dot{A} = \bar{\delta} L_A. \quad (46)$$

A mão-de-obra sofre o trade off entre gerar ideias ou criar produtos:

$$L_A + L_Y = L. \quad (47)$$

A taxa de geração de novas ideias é modelada como:

$$\bar{\delta} = \delta A^\Phi \quad (48)$$

onde  $\delta$  e  $\Phi$  são constante, para  $\Phi > 0$  indica que aumenta a produtividade da pesquisa a partir das ideias já geradas, para  $\Phi < 0$  indica que a produtividade de ideias está cada vez mais difícil e, para  $\Phi = 0$  diz que a produtividade de pesquisa independe do estoque de conhecimento.

Ao supor que a produtividade média depende do número de pesquisadores, podemos utilizar  $L_A^\lambda$ , para  $\lambda$  como parâmetro de valor entre 0 e 1, na substituição de  $L_A$  na função de produção. Agrupando esta mudança com as equações (46) e (48), temos a seguinte função de produção geral das ideias:

$$\dot{A} = \delta L_A^\lambda A^\Phi. \quad (49)$$

No modelo de crescimento de Romer, para chegar a taxa de crescimento do progresso tecnológico na trajetória de equilíbrio, deve-se reescrever a função de produção de ideias e a equação (49) e dividir ambos os membros da equação por  $A$ , teremos:

$$\frac{\dot{A}}{A} = \delta \frac{L_A^\lambda}{A^{1-\Phi}} \quad (50)$$

onde  $\frac{\dot{A}}{A} = g_A$  que é a trajetória de crescimento equilibrado e constante.

Para que essa taxa crescente seja constante, o numerador e o denominador do lado direito da equação (50) deverão crescer à mesma taxa. Ao tirar o logaritmo e derivar a equação, chegaremos a equação:

$$0 = \lambda \frac{\dot{L}_A}{L_A} - (1 - \Phi) \frac{\dot{A}}{A} \quad (51)$$

Na trajetória do crescimento equilibrado, taxa de crescimento do número de pesquisadores deve ser igual a taxa de crescimento populacional, sendo  $L_A/L_A = n$ . ao substituir essa expressão na equação (51), chegaremos:

$$g_A = \frac{\lambda n}{1-\Phi}. \quad (52)$$

Sendo a taxa de crescimento da economia, determinado pelos parâmetros da função de produtividade de ideias, taxa de crescimento de pesquisadores e pelo aumento da taxa de crescimento da população.

A função de produção das ideias será:

$$\dot{A} = \delta L_A. \quad (53)$$

“A função de produção de ideias considerada no artigo original de Romer (1990), supõe que  $\lambda = 1$  e  $\Phi = 1$ ”. Resultando em: (JONES, 2000, p.87)

$$\dot{A} = \delta L_A A \quad (54)$$

reescrevendo a função, obteremos:

$$\frac{\dot{A}}{A} = \delta L_A. \quad (55)$$

Romer propõe que a produtividade de pesquisa é proporcional ao estoque de ideias existentes:  $\bar{\delta} = \delta A$ . Consequentemente a produtividade dos pesquisadores cresce ao longo do tempo, mesmo com o número de pesquisadores constantes.

Depois de Solow muitos outros economistas e estudiosos dedicaram suas pesquisas em aperfeiçoar os modelos, além de Lucas (1988), Mankiw, Romer e Weil (1992), temos ainda Nelson e Phelps que viam o capital humano como principal fator para o progresso tecnológico. Para eles a educação é o principal responsável pelo crescimento da capacidade de inovação/tecnologia, de forma que “a taxa de crescimento depende da taxa de inovação”. O modelo de Nelson e Phelps explica a necessidade de fusão entre educação e I&D. O incentivo na educação e a atividade de I&D, definirá a procura e oferta de mão de obra qualificada, consequentemente o surgimento de políticas destinadas à educação e aumento da produtividade que gera aumento do retorno I&D. “A complementaridade entre políticas de educação e I&D tem um papel

vital ao evitar que uma economia caia numa armadilha de baixa qualificação, baixa qualidade”. (RODRIGUES, 2004, pg.208)

#### 1.4 Modelo de Robert Lucas

Lucas (1988) como um dos vários seguidores de Solow, aperfeiçoou o modelo, procurou demonstrar a importância entre o desenvolvimento dos recursos humanos e o crescimento econômico. Para Lucas a tecnologia como fator exógeno à produção explicava apenas metade do modelo de crescimento econômico. Este tema sobre recursos humanos é citado desde a década de 1960 com a human capital investment revolution in economic thought, contribuições importantes surgiram dessa época com Theodore Shultz (1961), Gary Becker (1964) e Denison (1967), que enfatizaram a importância do capital humano no crescimento econômico. Sendo que o interesse sobre o investimento em capital humano ultrapassa a macroeconomia, a partir dos anos 90 tornou-se interesse da microeconomia e da economia do trabalho. (RODRIGUES, 2004)

O modelo de Lucas (1988) supõe que há  $N$  trabalhadores no total, com níveis de habilidade que se estende de 0 à  $\infty$ . Sendo  $N(h)$  trabalhadores com um nível de habilidade  $h$ , em que:

$$N = \int_0^{\infty} N(h)dh, \quad N = \int_0^{\infty} N(h)dh \quad (56)$$

Supondo que cada trabalhador irá dedicar uma fração  $u(h)$  do tempo disponível do seu não lazer, para a produção corrente, e o restante  $1 - u(h)$  será destinado para a acumulação de capital humano. A força de trabalho efetiva é descrita como:

$$N^e = \int_0^{\infty} u(h)N(h)dh. \quad N^e = \int_0^{\infty} u(h)N(h)dh \quad (57)$$

Sendo  $h$  nível de habilidade,  $Ne = uhN$  a força de trabalho efetiva,  $A$  tecnologia,  $u$  taxa da produção corrente,  $c(t)$  taxa de consumo,  $\dot{h}(t)$  taxa de crescimento do capital humano ao longo do tempo e  $\dot{K}(t)$  taxa de crescimento do estoque de capital ao longo do tempo.

O modelo considera os efeitos do capital humano, no que diz respeito à sua própria produtividade, como efeitos internos da produtividade e considera como

efeitos externos da produtividade, o nível de habilidade do trabalho (capital humano). (FILHO e CAMPELO, 2003)

A descrição da tecnologia da produção de bens é dada por:

$$N(t) c(t) + \dot{K}(t) = AK(t)^\beta [u(t)h(t)N(t)]^{1-\beta} h a(t)^\gamma \quad (58)$$

Onde,  $0 < \beta < 1$ .

A produtividade per capita se divide em consumo e a taxa de crescimento do estoque de capital ao longo do tempo. Temos também a tecnologia fortemente relacionada à taxa de crescimento do capital humano. (FILHO e CAMPELO, 2003)

$$\dot{h}(t) = h(t)^\delta G(1 - u(t)) \quad (59)$$

Onde  $\delta < 1 \Rightarrow$  decréscimo do capital humano e  $\delta > 1 \Rightarrow$  expansão da acumulação de capital humano ao longo do tempo.

Sendo  $G$  uma função linear e considera  $\delta = 1$ , sendo neste caso a taxa de crescimento da acumulação de capital humano dada como:

$$\dot{h} = h(t) \ell [1 - u(t)] \quad (60)$$

$u(t) = 1 \Rightarrow$  a taxa de crescimento do capital humano:  $\frac{\dot{h}}{h}$  é igual a zero e

$u(t) = 0 \Rightarrow$  o capital humano:  $\frac{\dot{h}}{h}$  cresce a uma taxa máxima  $\ell$ .

$$c_i(t) = h_i(t)u_i(t)N(t), \quad i = 1, 2, \dots \quad (61)$$

$h_i(t) \Rightarrow$  capital humano especializado na produção do bem  $i$  e  $u_i$ ,

$(t) \Rightarrow$  fração do produto que é devotado à produção do bem  $i$  e  $h_i$ .

A taxa de crescimento de  $h_i(t)$  cresce conforme se expande os esforços de  $u_i(t)$  na produção do bem  $i$ :

$$\dot{h} = h_i(t) \ell_i u_i(t) \quad (62)$$

Robert Lucas (1988) “assumi que  $\ell_1 > \ell_2$ , quando o bem 1 possui uma crescente tecnologia e assumi também que os efeitos do capital humano especializado na produção do bem  $i$   $h_i(t)$ , sobre a produção dos bens e sobre a trajetória de crescimento do capital humano”. Os “efeitos internos” e “efeitos externos” da produtividade dos trabalhadores são economias de escalas e aumentam a produtividade dos fatores de produção. (FILHO e CAMPELO, 2003, p.13)

De acordo com o modelo a economia é fechada, a função de produção é neoclássica e cada pessoa define quanto tempo deseja dedicar à educação, considerando que todos os indivíduos são idênticos. O retorno para investimento em educação (capital humano) é visto no aumento da produtividade deste trabalhador que, conseqüentemente, conquista salários maiores ao tempo. “Contudo, estes modelos baseados na perspectiva de Lucas tomam os retornos ao investimento em capital humano como constantes ao longo da vida de um indivíduo”, sendo este um dos motivos para maiores estudos e pesquisas dedicadas ao modelo simplificado de Lucas. (RODRIGUES, 2004)

Depois de Solow muitos outros economistas e estudiosos dedicaram pesquisas em aperfeiçoar seu modelo, além de Lucas (1988), Mankiw, Romer e Weil (1992), temos ainda Nelson e Phelps que viam o capital humano como principal fator para o progresso tecnológico. Para eles a educação é o principal responsável pelo crescimento da capacidade de inovação/tecnologia, de forma que “a taxa de crescimento depende da taxa de inovação”. O modelo de Nelson e Phelps explica a necessidade de fusão entre educação e I&D. O incentivo na educação e a atividade de I&D, definirá a procura e oferta de mão de obra qualificada, conseqüentemente o surgimento de políticas destinadas à educação e aumento da produtividade que gera aumento do retorno I&D. “A complementaridade entre políticas de educação e I&D tem um papel vital ao evitar que uma economia caia numa armadilha de baixa qualificação, baixa qualidade”. (RODRIGUES, 2004, pg.208)

## 2. UMA BREVE ANÁLISE DESCRITIVA DOS DADOS

### 2.1 O papel da educação

A compreensão a respeito da atuação da educação sobre a sociedade e seus impactos dentro da mesma é fundamental para entender o processo de desenvolvimento e crescimento econômico de uma determinada localidade. Para Miltons e Michelon (2008), a educação contribui para o aumento da produtividade dos trabalhadores, sua habilidade e capacidade profissional, além da evolução tecnológica que amplia a capacidade individual e contribuindo para o desenvolvimento nacional.

O investimento em educação é um fator responsável na ampliação do estoque de capital humano de uma região. O processo de estoque de capital humano pode ser dividido em dois componentes: “o capital educacional e o capital de saúde”. Pesquisas dedicadas ao crescimento econômico, tanto teóricos quanto empíricos, tem comprovado que a ampliação de investimentos para a educação e à saúde impactam de forma positiva no nível e a taxa de crescimento da produtividade local. A importância do aumento na educação é a melhor forma existente para ampliar a produtividade marginal do capital e a eficiência geral do país, agregando a esse fator a melhoria na saúde, impacta de forma positiva trazendo consigo muitas vantagens, entres essas temos: as pessoas se apresentam melhores física e mentalmente, conseqüentemente são mais produtivas, “além de serem menos propensos a se ausentar do trabalho por motivo de doença”. (FIGUERÊDO e RESENDE, 2013)

Maiores investimentos em educação, profissionalização e aperfeiçoamento traz não somente melhores salários, mas também aumento da empregabilidade. “Uma boa formação possibilita a expansão das liberdades, fazendo com o indivíduo assuma uma posição de agente e não de paciente”, sendo o paciente passivo aos acontecimentos que o rodeiam, já o agente tem a liberdade de interferir e opinar nos acontecimentos que surgem ao seu redor, deixando de ser um indivíduo de caráter alienado para beneficiário de programas de desenvolvimento. “A educação é decisiva na formação de cidadãos capazes de promover mudanças, além de ser um importante meio para se combater à exclusão social”. (SILVA e COLARES, 2014)

A educação aumenta a capacidade de gerar renda, reduz a mortalidade infantil, permitir a realização de planejamento familiar e proporciona melhor qualidade de vida para a família, além de beneficiar gerações futuras. Investimento na educação e



na boa saúde das pessoas, prepara os indivíduos para as transformações estruturais da economia, de forma a auxiliar os trabalhadores a migrarem de funções conforme a necessidade das empresas. Essa flexibilidade de trabalho/função só é possível mediante os estudos e o conhecimento. (THOMAS et al, 2002)

A educação traz para os cidadãos conhecimentos sobre seus direitos civis, justiça social, direitos políticos, direito ao voto, combate a corrupção e melhor desempenho dos governos, dentre outros, além da proteção dos trabalhadores e melhoria na segurança. “Com mais conhecimento, as pessoas podem assimilar melhor as informações, principalmente no que diz respeito aos recursos naturais, de forma a utilizar essa instrução para empregar investimentos na proteção do meio ambiente e gerenciar melhor os recursos”. (THOMAS et al, 2002)

Conforme Reis (2012), define a Teoria de Capital Humano como:

Teorias que enfatizam os atributos individuais dos trabalhadores como principais determinantes de mobilidade e status ocupacional são geralmente agrupadas sob a denominação de Teoria do Capital Humano (TCH). Sob essa ótica, os principais fatores que afetam a mobilidade dos trabalhadores se relacionam à sua produtividade. Estes fatores incluem a escolaridade formal, treinamentos profissionais, experiência, conhecimento, motivação, atitudes, talento, e, acima de tudo, habilidades. Assim, espera-se que trabalhadores mais produtivos tenham maior potencial para ocupar os melhores empregos no mercado de trabalho, enquanto os trabalhadores menos produtivos assumiriam as piores ocupações. (REIS, 2012, p.26)

**TABELA 1 - TAXA DE ANALFABETISMO E MÉDIA ANOS DE ESTUDO A PARTIR DE 10 ANOS DE IDADE NO PERÍODO DE 2001 A 2009, BRASIL.**

Período	Taxa de analfabetismo a partir dos 10 anos de idade	Média anos de estudo a partir de 10 anos de idade
2001	11,40%	6,10%
2002	10,90%	6,30%
2003	10,60%	6,50%
2004	10,40%	6,60%
2005	10,05%	6,70%
2006	9,41%	6,90%
2007	9,09%	7%
2008	9,20%	7,10%
2009	8,90%	7,20%

**FONTE: PIMENTA (Monografia), IBGE 2015.**

Conforme os dados retirados de Pimenta (2015), a Tabela 1, mostra que em 2001 a taxa de analfabetismo era 11,4%, em 2009 a taxa caiu para 8,90% em quase dez anos, obtendo uma queda de 21,9% no período. No mesmo período, houve crescimento significativo na média de anos de estudo para os indivíduos com idade a partir de 10 anos, passando de 6,1 em 2001 para 7,2 em 2009, um aumento de 1,1 anos de estudo (18%), essa mudança ocorreu por causa do aumento do investimento na educação e da criação da FUNDEB, além de redução nas taxas de reprovação escolar e abandono da escola. (PIMENTA, 2015)

## **2.2 A importância da produtividade**

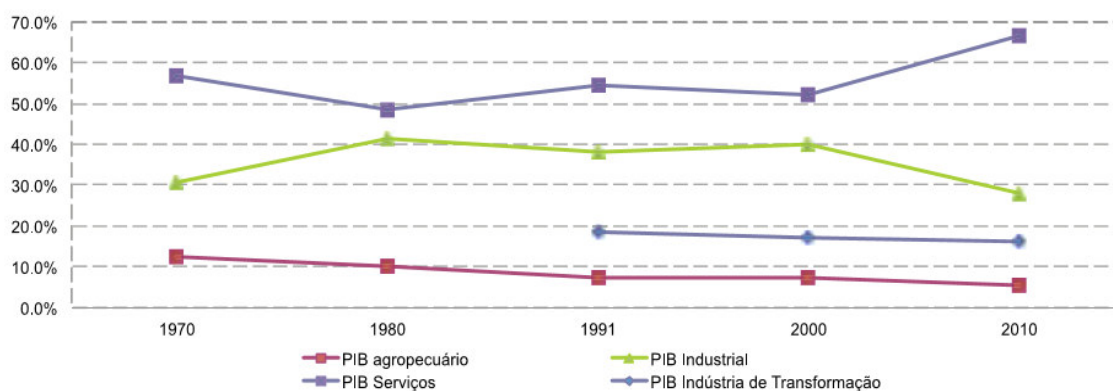
De acordo com Siedenberg (2006), o crescimento econômico “é um processo de mudanças de caráter predominantemente quantitativo, significando aumento em dimensão, volume e/ou quantidade”. Desta forma o crescimento é determinado pelo aumento da capacidade produtiva e da produção dos países, ao longo do tempo. O aumento da produção é medido por meio da variação do PNB (Produto Nacional Bruto) ou do PIB (Produto Interno Bruto). O PNB e o PIB são utilizado para definir se uma região é mais rica do que outra ou fazer comparação do mesmo país ao longo dos anos, sendo este último utilizado para medir a taxa de crescimento dos países. (SIEDENBERG, 2006 APUD VIEIRA, ALBERT E BAGOLIN, 2007)

Já para Lucas o capital humano é a fonte primária para o crescimento econômico ao longo do tempo, de forma que maiores crescimentos são destacados por maiores acúmulos de capital humano, sendo este responsável pela elevação produtiva de um país. “Os países ou regiões com maior dotação de capital humano apresentam maior produtividade do trabalho e do capital e, portanto, maiores taxas de salários e de remuneração do capital”, de acordo com Lucas. Ao aceitar que o motor principal para o crescimento e desenvolvimento econômico de uma região é o capital humano, aceita-se também a importância do capital humano e sua relação com o desenvolvimento tecnológico. Pois este último é responsável pelo aperfeiçoamento e ampliação da produção e dos produtos, tornando-os mais competitivos no mercado. (CASTILHO e SILVA, 2004)

A forma para medir o desenvolvimento econômico de um país “é o processo de acumulação de capital e incorporação de progresso técnico no trabalho e

no capital, consequência dessa combinação é o aumento da produtividade, dos salários, e do padrão médio de vida da população”. Sendo esse desenvolvimento visualizado conforme se eleva a renda per capita da população e, este aumento de renda reflete sobre a ampliação da produção. Para Bresser-Pereira (2008), “desenvolvimento econômico supõe uma sociedade capitalista organizada na forma de um estado-nação onde há empresários e trabalhadores, lucros e salários, acumulação de capital e progresso técnico”. Verifica-se que o crescimento e desenvolvimento econômico são progressos distintos, porém precisam ser trabalhados juntamente, pois ambos são responsáveis pela ampliação da produtividade de uma região.

**FIGURA 2 - COMPOSIÇÃO SETORIAL DO PIB DO BRASIL.**



**FONTE: FIGUEIRÊDO e RESENDE. Cadernos BDMG, Minas Gerais 2013. IBGE/IPEADATA, 2006.**

A figura acima demonstrar a evolução do PIB brasileiro ao longo de cinco décadas. Percebe-se que o PIB do setor de serviços foi o que manteve crescimento mais equilibrado, exceto na década de 1980 (conhecida como década perdida), no entanto o PIB do setor da indústria, que teve crescimento constante ao longo de quadro décadas, teve uma grande queda da produtividade em 2010 (após a crise econômica de 2008). A utilização do PIB como único indicador estatístico para o crescimento econômico é bastante arriscado, pois este indicado reflete apenas uma parte da realidade, que são as transações monetárias, ignorando as funções realizadas nos lares e as atividades voluntárias. Ao excluir esses elementos da contabilidade do PIB, faz com que o resultado seja questionado ao seu valor real. No entanto o crescimento do PIB, reflete em a geração de emprego e renda, consequentemente a geração do desenvolvimento da sociedade como um todo. (CASTILHO e SILVA, 2004)

### 2.3 Relação entre a educação e a produtividade

Para o crescimento da produtividade são analisadas as políticas econômicas que impactam no crescimento de longo prazo, em especial as de melhoria em capital humano e de distribuição de renda. Os fatores que dificultam essa análise nos países, envolve as diferenças estruturas físicas e organizacionais, sociais e culturais e, principalmente, suas políticas econômicas. O investimento em educação gera aumento de capital humano e de produtividade, no entanto, a participação do setor público gera impostos, criando custos econômicos e sociais, elemento que auxilia na diminuição do crescimento econômico. Além disso, o acesso a investimentos em educação por diferentes classes sociais não ocorre de forma equitativa, especialmente entre as classes de trabalhadores e empresários, influenciando na ampliação da desigualdade educacional. (DIAS e AMBRÓSIO, 2007)

De acordo com Vasconcellos (2000), o processo de desenvolvimento econômico através da produção agregada do país, sendo a análise do crescimento:

O crescimento da produção e da renda decorre de variações na quantidade e na qualidade de dois insumos básicos: capital e mão-de-obra. As fontes de crescimento são: a) aumento na força de trabalho, derivado do crescimento demográfico e da imigração; b) aumento do estoque de capital, ou da capacidade produtiva; c) melhoria na qualidade da mão-de-obra, por meio de programas de educação, treinamento e especialização; d) melhoria tecnológica, que aumenta a eficiência na utilização do estoque de capital; e) eficiência organizacional referente à interação dos insumos. (VASCONCELLOS, 2000 apud VIEIRA, ALBERT e BAGOLIN, 2008, p.31)

Detalhando as fontes de crescimento citadas por Vasconcellos (2000), um fator importante para o crescimento é aumento na força de trabalho, derivado do crescimento demográfico e da imigração. Como anteriormente citado, existe uma relação direta entre o crescimento populacional e a ampliação do PIB, no Brasil, de forma que quanto maior for a população de um estado maior será sua produção/PIB. A imigração foi um dos principais responsáveis pelo aumento da população, sendo a imigração uma das causas que explica o desenvolvimento e crescimento econômico. (VIEIRA, ALBERT e BAGOLIN, 2008).

Outro elemento fundamental é o aumento do estoque de capital, ou a capacidade produtiva. O fator que influencia a taxa de crescimento por trabalhador de forma consistente é a taxa de investimento em capital físico, elemento que afeta a renda, e a melhoria e ampliação da produtividade marginal do trabalho. Sendo a produtividade marginal do trabalho a habilidade adquirida pelos trabalhadores de realizar suas tarefas, através da educação e treinamento. Conforme Nakabashi e Figueiredo (2005), “o investimento em capital físico é uma forma de aumentar o nível de tecnologia desde que se esteja implementando máquinas e equipamentos mais avançados tecnologicamente, o que deve ter ocorrido no período, pelo menos em parte”. (NAKABASHI E FIGUEIREDO, 2005, p.23)

A melhoria na qualidade da mão-de-obra, derivada de programas de educação, treinamento e especialização, tem como objetivo o crescimento da produção/produtividade. Esse crescimento é observado pela capacidade de pessoas mais educadas estarem aptas para absorção, reprodução e desenvolvimento de novas tecnologias, tornando-se mais produtivo. O investimento em educação traz o “aumento da produtividade marginal do trabalho, como resultado, o crescimento da renda da firma e, em termos agregados, o crescimento da economia”. (MILTONS, MICHELON, 2008)

O investimento em pessoas e pesquisas determinam a evolução tecnológica do país, sendo que esta evolução aumenta a eficiência na utilização do estoque de capital e, conseqüentemente amplia a produtividade local. “A tecnologia se coloca como elemento relevante para a produtividade. Essa tecnologia exerce efeito sobre o estoque de capital humano, físico, infraestrutura em geral etc.” Zanmaria e Castilho (2006). Sendo o papel da tecnologia de relevância para o nível de produtividade, econômico e social das regiões, melhorias em tecnológica aumenta a eficiência na utilização do estoque de capital, além de ampliar o PIB per capita. O último elemento trabalhado é a eficiência organizacional referente à interação dos insumos. Para Schultz (1973), o crescimento econômico não se explica “simplesmente pelo aumento da quantidade dos insumos tradicionais – capital físico, trabalho e terras – mas sim, através da introdução de novas formas de capital, tais como o capital humano”. (SCHULTZ, 1973 apud MILTONS, MICHELON, 2008)

De acordo com Thomas et al. (2002), o capital físico, capital humano (e social) e o capital natural (e ambiental) tem a função de satisfazer o bem-estar social por meio do crescimento e desenvolvimento econômico. Além de contribuírem para o acúmulo de capital físico através do aumento das taxas de retorno dos capitais humano e

natural. “A tudo isso se acrescentam ainda investimentos em capital físico, humano e natural que, aliados a diversas reformas políticas, contribuem para o progresso tecnológico e o crescimento do fator de produtividade total, promovendo assim o crescimento”.

A distribuição de renda está diretamente ligada ao grau de escolaridade das pessoas e conseqüentemente a sua produção marginal do trabalho. O problema causado pela discrepância educacional é a desigualdade social e concentração de renda. Vemos uma pequena parcela da população auferindo altas rendas e grande parte da população brasileira recebem valores inferior ao mínimo necessário para sua sobrevivência. Comparando essa realidade financeira com níveis educacionais, temos grupo de pessoas com grande grau de escolaridade e outro grupo com indivíduos quase analfabetos. Conforme Zanmaria e Castilho (2006) “a disparidade salarial entre quem tem apenas o primeiro grau completo e quem já cursou o ensino superior pode chegar até seis vezes e cada ano de estudo pode representar um acréscimo mínimo de 15% no salário”. (ZANMARIA e CASTILHO, 2006, p.125)

#### **2.4 Educação e produtividade: Elementos para o crescimento econômico em Minas Gerais**

O período pré-1970 é essencial para compreender a dinâmica da economia mineira no momento posterior, em 1947, a indústria correspondia apenas por 10% do PIB de Minas Gerais. Por outro lado, sendo este percentual de 23% em São Paulo, 20% no Rio de Janeiro, 17% em Pernambuco, além de mais 7 estados que detinham de percentuais superiores à Minas Gerais na participação da indústria. Analisando o contexto econômico inicial, é relevante verificar a evolução do PIB de Minas Gerais em comparação ao PIB brasileiro e de outros estados. “Percebe-se que, enquanto São Paulo e Rio Grande do Sul, com maiores participações no PIB brasileiro de 1970, perdem participação ao longo dos anos, até 2010, Minas Gerais e Paraná têm sua participação aumentada de 8,3% para 9,3%, e de 5,4% para 5,8%, respectivamente”. Além do Espírito Santo e Amazonas, com uma participação pequena do PIB, também elevam sua participação no aumento do mesmo no período analisado. (FIGUERÊDO E RESENDE, 2013)

Para Figueirêdo e Resende (2013), regiões com baixo índice de mortalidade infantil no ano de 2000 apresentou maior PIB por trabalhador (Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba) e regiões com maior índice de mortalidade infantil, no mesmo período, apresentou um baixo PIB por trabalhador (Vale do Mucuri), esse fato demonstra que a introdução investimento também em saúde traz efeitos positivos no crescimento econômico local. Esses dados demonstram que além da maior quantidade e qualidade em educação, deve-se ter um cuidado especial com a saúde da população, pois estes modificam a realidade do crescimento e desenvolvimento tecnológico, econômico e social do Estado.

**TABELA 2 - PARTICIPAÇÃO DOS PIBS DAS MESORREGIÕES NO PIB TOTAL MINEIRO ENTRE 1970 E 2010.**

Mesorregião	1970	1980	1991	2000	2010
Noroeste de Minas	1%	1%	1%	2%	2%
Norte de Minas	3%	4%	4%	4%	4%
Jequitinhonha	1%	2%	1%	1%	1%
Vale do Mucuri	1%	1%	1%	1%	1%
Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba	10%	11%	12%	15%	15%
Central Mineira	2%	2%	1%	2%	2%
Metropolitana de Belo Horizonte	43%	42%	44%	41%	45%
Vale do Rio Doce	8%	11%	8%	7%	6%
Oeste de Minas	4%	4%	4%	4%	4%
Sul/Sudoeste de Minas	12%	11%	13%	13%	12%
Campo das Vertentes	3%	3%	2%	2%	2%
Zona da Mata	11%	9%	9%	9%	7%
Minas Gerais	100%	100%	100%	100%	100%

**FONTE: FIGUEIRÊDO e RESENDE. Cadernos BDMG, Minas Gerais 2013.**

Ao analisar a tabela 2, verifica-se uma relativa estabilidade do PIB ao longo de quatro décadas (1970-2010). Uma das poucas alterações que houve, foi um leve crescimento do PIB na região do Triângulo Mineiro/ Alto Paranaíba, que em 1970 representava 10% do PIB estadual, passando para 15% em 2010, com crescimento de 50% em quarenta anos. Em outras palavras, crescimento de 1,25% ao ano. “A Região Metropolitana de Belo Horizonte concentrava mais de 32% da população e 45% do PIB do estado”. O Estado mineiro foi dividido em doze mesorregiões, os três maiores PIB's do estado representa 72% do total de riquezas de Minas Gerais (Região Metropolitana

de Belo Horizonte 45%, Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba 15% e Sul/Sudoeste de Minas 12%). (FIGUERÊDO E RESENDE, 2013)

De acordo com a análise intra-regional do crescimento econômico de Minas Gerais, o estado apresenta semelhanças com o cenário brasileiro, principalmente no que se refere as suas diferenças regionais. Para Figuerêdo e Resende (2013), a concentração de mesorregiões com a presença do “complexo metalmeccânico, juntamente com a indústria mínero-metalúrgica do Vale do Aço (mesorregiões Vale do Rio Doce e Vale do Mucuri), colocam Minas Gerais como principal pólo mínero-metalmeccânico do país”. Essas combinações fazem com que o estado detenha o terceiro maior PIB do Brasil.

**TABELA 3 - PIB PER CAPITA (R\$ 1000 DE 2000) E TAXA MÉDIA DE CRESCIMENTO ANUAL DAS MESORREGIÕES DE MINAS GERAIS ENTRE 1970 E 2010.**

Mesorregião	1970	1980	1991	2000	2010	Cresc. Anual 70-80	Cresc. Anual 80-91	Cresc. Anual 91-00	Cresc. Anual 00-10
Noroeste de Minas	1.5	3.8	3.4	4.9	7.3	9.50%	-1.00%	4.20%	4.10%
Norte de Minas	0.9	2.3	2.3	2.7	3.8	9.90%	-0.30%	2.10%	3.30%
Jequitinhonha	0.6	2	1.5	1.9	2.6	12.20%	-2.50%	2.30%	3.30%
Vale do Mucuri	0.9	2.3	2.2	2.4	3.5	10.40%	-0.40%	0.90%	3.70%
Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba	2.4	6.1	6.6	8.3	11	9.70%	0.80%	2.50%	2.90%
Central Mineira	1.5	3.8	3.6	4.3	6.3	9.50%	-0.60%	2.00%	3.80%
Metropolitana de Belo Horizonte	4.3	8.4	8.2	7.3	11.3	6.90%	-0.20%	-1.30%	4.40%
Vale do Rio Doce	1.5	5.8	4.7	4.4	5.8	14.20%	-1.90%	-0.80%	2.80%
Oeste de Minas	1.8	4.4	4.6	4.6	6.2	9.40%	0.50%	0.00%	2.90%
Sul/Sudoeste de Minas	2.1	4.7	5.8	5.9	7.6	8.50%	1.90%	0.20%	2.50%
Campo das Vertentes	2	4.4	3.6	4.2	5.5	7.90%	-1.70%	1.70%	2.60%
Zona da Mata	1.7	3.9	4.1	4.2	5.3	8.50%	0.30%	0.50%	2.20%
Minas Gerais	2.1	5.4	5.5	5.9	8	10.00%	0.30%	0.70%	3.10%

**FONTE: FIGUEIRÊDO e RESENDE. Cadernos BDMG, Minas Gerais 2013.**

Ao analisar o crescimento do PIB per capita e a média do crescimento econômico das mesorregiões de Minas no período de 1970 a 2010, de acordo com a tabela 3, percebe-se que todas as regiões tiveram crescimentos durante o período estudado, exceto na década de 1980, pois foi um período de crise, o qual foi conhecido



no Brasil como a década perdida. Nesta época o país passava por período de estagnação, com retração da produção industrial, inflação alta, crescimento baixo do Produto Interno Bruto (PIB), volatilidade de mercados e aumento da desigualdade social. A realidade mineira não era diferente.

Das regiões analisadas, três mantiveram o PIB per capita superior à média de Minas Gerais, em quase todo o período estudado, sendo elas: a Região Metropolitana de Belo Horizonte e Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba, Sul/Sudoeste de Minas. Dessas mesorregiões, duas se destacaram: “as mesorregiões Metropolitana de Belo Horizonte e Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba que apresentaram os maiores níveis de PIB per capita em 2010, R\$ 11,3 mil e R\$ 11 mil, respectivamente”. (FIGUERÊDO e RESENDE, 2013)

**TABELA 4 - PRODUTIVIDADE (PIB POR TRABALHADOR) E TAXA MÉDIA DE CRESCIMENTO ANUAL DAS MESORREGIÕES DE MINAS GERAIS ENTRE 1970 E 2010 (EM MILHARES DE R\$ DE 2000).**

Mesorregião	1970	1980	1991	2000	2010	Cresc. Anual 70-80	Cresc. Anual 80-91	Cresc. Anual 91-00	Cresc. Anual 00-10
Noroeste de Minas	5,4	11,9	9	13,5	15,5	8,30%	-2,50%	4,60%	1,40%
Norte de Minas	3	7,4	6,7	9,2	8,9	9,30%	-0,90%	3,60%	-0,40%
Jequitinhonha	2,2	7	4,8	6,6	6,4	12,30%	-3,40%	3,60%	-0,30%
Vale do Mucuri	3	7,9	6,9	7,7	8,7	10,10%	-1,30%	1,30%	1,20%
Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba	7,8	16,1	15,5	19,4	21,5	7,50%	-0,30%	2,50%	1,00%
Central Mineira	5,4	11	8,9	10,9	13,3	7,50%	-2,00%	2,30%	2,10%
Metropolitana de Belo Horizonte	14,4	23,2	20,6	18,8	23,1	4,90%	-1,10%	-1,00%	2,10%
Vale do Rio Doce	5,6	19,1	13,5	13	13,9	13,10%	-3,10%	-0,40%	0,60%
Oeste de Minas	6	12,1	11,1	10,7	11,9	7,20%	-0,80%	-0,40%	1,10%
Sul/Sudoeste de Minas	6,8	12,6	13,9	13,9	15,2	6,40%	0,80%	0,10%	0,90%
Campo das Vertentes	7,4	13,5	9,7	11,6	12,3	6,20%	-2,90%	2,00%	0,60%
Zona da Mata	5,9	11,3	10,5	11,2	11,4	6,80%	-0,70%	0,80%	0,20%
Minas Gerais	7,6	15,6	14,2	14,1	16,9	7,60%	-0,90%	-0,10%	1,80%

**FONTE: FIGUEIRÊDO e RESENDE. Cadernos BDMG, Minas Gerais 2013.**

Não diferindo do PIB per capita, as regiões de destaque para o PIB por trabalhador são as mesmas, sendo a produtividade do trabalho das duas mesorregiões: R\$ 23,1 mil para a mesorregião Metropolitana de Belo Horizonte e R\$ 21,5 mil

Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba. No entanto, “estes níveis de produtividade contrastam com os baixos valores observados nas mesorregiões Norte de Minas, Jequitinhonha e Vale do Mucuri”, apesar destas regiões terem apresentado crescimento anual acima da média do estado, em quase todo o período analisado ainda apresentam defasagem frente as demais regiões analisadas. (FIGUERÊDO e RESENDE, 2013)

Minas Gerais encontra-se em uma posição de destaque em seu crescimento econômico, por causa de seus fatores essenciais: seus recursos naturais e na acumulação de capital físico. O estado necessita apenas de maior apoio das políticas governamentais para melhorar a qualidade e quantidade de sua produção e do estoque de capital. Minas Gerais conta também com a presença de boas universidades voltadas para o desenvolvimento tecnológico, as quais necessitam de estímulos e financiamentos para desenvolvimento de novas tecnologias. O desenvolvimento de novas técnicas pode abrir novos mercados internos e externos e, por consequência aumentar o valor agregado da produção estadual. (VOGT, DEGENHART, ZONATTO, 2015)

No período de 2000 a 2010, teve um crescimento de 1,74% a.a. na produtividade do trabalho em Minas Gerais, no entanto inferior ao crescimento nacional, que foi de 1,87% a.a. “É fundamental que haja um esforço nacional para melhorar o arcabouço institucional do país. No entanto, Minas Gerais pode tomar iniciativas, notadamente na esfera pública”. Boas governanças, impacta de forma significativa no aumento da produtividade, consequentemente, no crescimento econômico. Ao manter o orçamento equilibrado, recursos alocados com eficiência e boa qualidade da burocracia são objetivos que devem ser perseguidos e alcançados de forma positiva para o estado. “Mais relevante do que o tamanho do gasto, trata-se da eficácia destes, seja por meio da melhoria da eficiência da burocracia direta e das instituições que prestam os serviços públicos de educação, saúde e segurança”. (FIGUERÊDO E RESENDE, 2013, p.77)

## 2.5 Aplicação do Modelo Econométrico

A aplicação do modelo econométrico foi realizada para mostrar o impacto da escolaridade sobre o crescimento econômico. Para isso foram realizadas regressões do PIB, população, educação, sexo, idade, cor, dentre outros elementos para confirmar a hipótese que tais fatores que influenciam nas desigualdades e no desempenho do PIB e PIB per capita local. Foi utilizada uma metodologia econométrica para avaliar o nível de significância, valores mínimo, máximo, media e desvio padrão, correlação, etc, das variáveis na influência do comportamento destas no crescimento e desenvolvimento econômico das mesorregiões de Minas Gerais e alguns estados do Brasil. Além da variação do estoque de capital humano, que usa como medida a variação dos anos médios de escolaridade. (COELHO, 2006)

De acordo com este trabalho, foi encontrado o nível médio de escolaridade 9,8 anos, no Brasil. Esse resultado mostra que regiões com medias de escolaridades inferiores a estas, as cidades deveram investir mais em educação para no mínimo acompanhar o crescimento nacional.

O modelo econométrico utilizado buscou acrescentar alguns fatores determinantes para a variação do PIB e PIB per capita das regiões analisadas, esses elementos estão presentes em muitas literaturas teóricas e empíricas sobre crescimento e desenvolvimento econômico. Foram incorporados os seguintes fatores: a) população, crescimento populacional e seu impacto sobre desenvolvimento do PIB e do PIB per capita; b) capital humano (educação), como indicador do acúmulo de conhecimentos e habilidades para a melhoria da produtividade; c) expectativa de vida e saúde, uma variável de caráter social e como esta influência no capital humano. Sendo a estimação proposta uma aplicação econométrica de um modelo linear, de forma que cada coeficiente obtido do resultado final mostra uma estimativa da variação percentual da variável dependente em relação a variável explicativa. (CRUZ, 2015)

A próxima seção apresenta a estratégia metodológica utilizado no trabalho, de acordo com a base dos dados utilizada.

### 3. DADOS E TESTES ECONÔMÉTRICOS

#### 3.1 Relação e percentagem entre as variáveis utilizados no modelo

Para a realização deste trabalho, foi utilizado o banco de dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. O trabalho foi realizado com o programa STATA 12 com os dados da PNAD de 2014, os últimos dados lançados no site do IBGE. A figura abaixo descreve as informações do banco de dados e suas variáveis.

*FIGURA 3 - DESCRIÇÃO DAS VARIÁVEIS UTILIZADAS NO MODELO.*

```

Contains data
  obs:      172,818
  vars:         19
  size:    10,023,444

```

---

variable name	storage type	display format	value label	variable label
ano	float	%9.0g		
uf	float	%9.0g		
controle	float	%9.0g		
serie	float	%9.0g		
ordem	float	%9.0g		
sexo	byte	%8.0g		
idade	float	%9.0g		
cor	byte	%8.0g		
estudo	float	%9.0g		
ocupação	float	%9.0g		
rendatrab	float	%9.0g		
estudogrup	byte	%8.0g		
instrução	byte	%8.0g		
areacens	byte	%8.0g		
sitcens	byte	%8.0g		
peso	float	%9.0g		
rendadom	float	%9.0g		
rendafam	float	%9.0g		
rendimento	float	%9.0g		

---

```

Sorted by:  controle  serie
  Note:  dataset has changed since last saved

```

---

FONTE: Elaboração Própria.

TABELA 5 - TABELA DE FREQUÊNCIAS SIMPLES DAS VARIÁVEIS RENDIMENTO E ESTUDO.

		Estudo																
Rendimento	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	Total
<b>0</b>	24	5	10	10	24	9	4	4	8	2	1	14	0	0	2	3	0	120
%	0.21	0.20	0.26	0.18	0.19	0.10	0.07	0.06	0.05	0.03	0.02	0.03	0.00	0.00	0.05	0.01	0.00	0.07
<b>1</b>	1.478	335	540	677	1.073	769	482	426	791	281	230	898	50	22	8	43	41	8.144
%	12.91	13.34	13.80	12.40	8.31	8.32	8.18	6.57	4.56	4.90	3.81	1.82	0.93	0.60	0.20	0.19	8.15	4.73
<b>2</b>	2.568	557	882	1.166	2.330	1.834	1.163	1.244	2.645	998	874	4.602	297	93	96	272	90	21.711
%	22.43	22.18	22.55	21.36	18.04	19.85	19.73	19.19	15.26	17.41	14.48	9.31	5.54	2.54	2.45	1.21	17.89	12.60
<b>3</b>	4.029	911	1.299	1.761	4.202	3.117	2.063	2.326	5.762	2.099	2.106	14.471	1.213	579	503	1.573	178	48.192
%	35.19	36.28	33.21	32.25	32.53	33.74	34.99	35.87	33.24	36.61	34.88	29.26	22.61	15.79	12.83	7.01	35.39	27.96
<b>4</b>	2.638	548	890	1.380	3.734	2.541	1.612	1.818	5.642	1.740	2.023	18.571	2.066	1.317	1.370	4.993	148	53.031
%	23.04	21.82	22.75	25.27	28.91	27.50	27.34	28.04	32.55	30.35	33.51	37.55	38.51	35.92	34.96	22.24	29.42	30.77
<b>5</b>	389	77	156	255	878	568	320	386	1.408	344	450	5.892	884	747	781	4.142	22	17.699
%	3.40	3.07	3.99	4.67	6.80	6.15	5.43	5.95	8.12	6.00	7.45	11.91	16.48	20.38	19.93	18.45	4.37	10.27
<b>6</b>	120	31	55	82	336	192	128	139	581	120	172	2.847	503	487	607	4.705	10	11.115

%	1.05	1.23	1.41	1.50	2.60	2.08	2.17	2.14	3.35	2.09	2.85	5.76	9.38	13.28	15.49	20.96	1.99	6.45
<b>7</b>	44	9	12	32	124	70	37	34	208	41	67	1.299	247	333	427	6.091	1	9.076
%	0.38	0.36	0.31	0.59	0.96	0.76	0.63	0.52	1.20	0.72	1.11	2.63	4.60	9.08	10.90	27.13	0.20	5.27
<b>99</b>	158	38	68	97	217	139	87	107	289	108	114	861	105	88	125	629	13	3.243
%	1.38	1.51	1.74	1.78	1.68	1.50	1.48	1.65	1.67	1.88	1.89	1.74	1.96	2.40	3.19	2.80	2.58	1.88
<b>Total</b>	11.448	2.511	3.912	5.460	12.918	9.239	5.896	6.484	17.334	5.733	6.037	49.455	5.365	3.666	3.919	22.451	503	172.331
%	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00

**FONTE: Elaboração Própria.**

Conforme a tabela acima, o comando usado produz medidas de tendência central para as variáveis, foram utilizadas a variável rendimento que é definida em quantidade de salário mínimo recebido pela população brasileira e mineira. O valor exato destes salários está presente no apêndice para maiores esclarecimentos. Conforme a tabela, verifica-se que o maior percentual da população recebe entre meio e um salário mínimo (3) e entre um e dois salários mínimos (4). De acordo com os dados, tanto no Brasil como em Minas Gerais, mais de 75% das pessoas recebem no máximo dois salários mínimos. Analisando as medidas de tendência para a variável estudo, conclui-se que aproximadamente 80% da população limitou-se a estudar até o ensino médio (2º grau), sendo que desta população apenas 10% conclui o ensino médio, no Brasil e no estado mineiro.

Nas tabelas 6, 7 e 8 reafirma a conclusão anteriormente citada, as regiões sul, sudeste e centro-oeste são os locais com as maiores rendas advindas do trabalho e são os lugares que a população é mais escolarizada. De acordo com as tabelas abaixo verificou-se a presença de outlier da renda do trabalho nos Estado de Minas Gerais (31), Rio de Janeiro (33), São Paulo (35) e Mato Grosso do Sul (50) com os valores de R\$ 300.000,00 reais, R\$ 100.000,00 reais, R\$ 150.000,00 reais, R\$ 150.000,00 reais, respectivamente. E são esses mesmos estados que apresentam a maior discrepância (desigualdade) salarial, ao analisar os maiores salários e a média salarial da população, chega-se a essa conclusão. Da mesma forma, verifica a desigualdade salarial frente aos anos de estudos e a parcela da população que tem acesso a essa educação. A média geral dos anos de estudos da população brasileira é de 9,77 anos de estudos e a renda do trabalho R\$ 1.569.239, como nosso foco é Minas Gerais, o retrato da realidade mineira é similar a brasileira, sendo 9,67 anos de estudos e a renda do trabalho de R\$ 1.525,33, ambos abaixo da média nacional.

Reiterando a base desse trabalho, os gráficos abaixo deixam evidente que a relação de anos de estudos com salários é uma relação direta e proporcional, quanto maior a escolaridade maior será o salário e a produtividade marginal deste indivíduo mais qualificado e mais produtivo.

*TABELA 6 - VALORES MÍNIMO, MÁXIMO, MÉDIA E DESVIO PADRÃO DA RENDA DO TRABALHO POR ESTADO.*

<b>uf</b>	<b>N</b>	<b>Min</b>	<b>max</b>	<b>mean</b>	<b>sd</b>
<b>11</b>	3349	0	40.000,00	1.421,70	1.795,09
<b>12</b>	2027	0	20.000,00	1.230,08	1.734,75
<b>13</b>	5478	0	40.000,00	1.349,20	1.922,48
<b>14</b>	1250	0	25.000,00	1.390,13	1.778,90
<b>15</b>	9551	0	50.000,00	1.113,50	1.701,06
<b>16</b>	1246	0	14.000,00	1.571,72	1.499,20
<b>17</b>	2827	0	70.000,00	1.287,63	2.407,71
<b>21</b>	4031	0	28.000,00	759,96	1.438,89
<b>22</b>	2980	0	25.000,00	749,58	1.426,61
<b>23</b>	8439	0	49.000,00	1.007,08	1.541,16
<b>24</b>	2241	0	30.000,00	1.026,03	1.519,57
<b>25</b>	2900	0	20.600,00	950,64	1.392,49
<b>26</b>	8778	0	30.000,00	1.271,64	1.790,67
<b>27</b>	2071	0	33.000,00	938,54	1.424,29
<b>28</b>	2895	0	50.000,00	939,62	1.746,86
<b>29</b>	12833	0	60.000,00	1.207,93	2.171,23
<b>31</b>	17218	0	300.000,00	1.525,33	3.171,23
<b>32</b>	3310	0	65.000,00	1.526,55	2.289,78
<b>33</b>	11395	0	100.000,00	2.033,93	3.063,84
<b>35</b>	19542	0	150.000,00	2.151,93	3.502,82
<b>41</b>	9921	0	50.000,00	1.829,71	2.207,11
<b>42</b>	5174	0	30.000,00	1.851,33	2.131,74
<b>43</b>	14166	0	80.000,00	1.792,62	2.517,01
<b>50</b>	3329	0	150.000,00	1.727,86	3.498,06
<b>51</b>	3808	0	40.000,00	1.759,18	2.161,24
<b>52</b>	7409	0	50.000,00	1.578,24	2.089,86
<b>53</b>	4650	0	60.000,00	3.135,68	4.116,40
<b>Total</b>	172818	0	300.000,00	1.569,24	2.570,75

**FONTE:** Elaboração Própria.



*TABELA 7 - VALORES MÍNIMO, MÁXIMO, MÉDIA E DESVIO PADRÃO DA RENDA DO TRABALHO POR ANOS DE ESTUDOS.*

<b>Estudo</b>	<b>N</b>	<b>min</b>	<b>max</b>	<b>mean</b>	<b>sd</b>
<b>1</b>	11479	0	25.000,00	643,07	840,51
<b>2</b>	2516	0	12.000,00	645,07	787,76
<b>3</b>	3918	0	30.000,00	697,81	893,68
<b>4</b>	5472	0	20.000,00	751,77	881,93
<b>5</b>	12940	0	30.000,00	937,88	1.115,14
<b>6</b>	9255	0	50.000,00	964,28	1.243,92
<b>7</b>	5910	0	15.000,00	958,23	891,86
<b>8</b>	6503	0	20.000,00	991,94	972,01
<b>9</b>	17384	0	80.000,00	1.166,55	1.443,77
<b>10</b>	5758	0	20.000,00	964,52	922,27
<b>11</b>	6054	0	25.000,00	1.038,64	1.040,21
<b>12</b>	49605	0	120.000,00	1.460,91	1.756,18
<b>13</b>	5387	0	50.000,00	1.638,72	1.849,99
<b>14</b>	3680	0	30.000,00	2.042,31	2.264,86
<b>15</b>	3931	0	100.000,00	2.267,98	2.947,99
<b>16</b>	22522	0	300.000,00	4.080,30	5.278,96
<b>17</b>	504	0	10.000,00	835,46	726,69
<b>Total</b>	172818	0	300.000,00	1.569,24	2.570,75

**FONTE:** Elaboração Própria.

*TABELA 8 - VALORES MÍNIMO, MÁXIMO, MÉDIA E DESVIO PADRÃO DOS ANOS DE ESTUDOS POR ESTADO.*

<b>uf</b>	<b>N</b>	<b>min</b>	<b>max</b>	<b>mean</b>	<b>sd</b>
<b>11</b>	3349	1	17	9.355,03	4.372,20
<b>12</b>	2027	1	17	8.745,44	4.939,75
<b>13</b>	5478	1	17	9.761,96	4.382,51
<b>14</b>	1250	1	17	9.876,80	4.353,57
<b>15</b>	9551	1	17	8.838,45	4.283,53
<b>16</b>	1246	1	17	10.318,62	4.290,32
<b>17</b>	2827	1	17	9.231,34	4.544,92
<b>21</b>	4031	1	17	7.988,59	4.576,44
<b>22</b>	2980	1	16	7.466,44	4.787,80
<b>23</b>	8439	1	17	9.058,30	4.516,64
<b>24</b>	2241	1	17	8.683,62	4.624,60
<b>25</b>	2900	1	17	8.467,24	4.815,53
<b>26</b>	8778	1	17	9.772,27	4.456,21
<b>27</b>	2071	1	17	7.942,54	4.840,16
<b>28</b>	2895	1	17	7.989,29	4.657,39
<b>29</b>	12833	1	17	9.162,08	4.531,47
<b>31</b>	17218	1	17	9.669,42	4.263,92
<b>32</b>	3310	1	17	9.750,45	4.170,80
<b>33</b>	11395	1	17	10.779,73	3.923,00
<b>35</b>	19542	1	17	11.027,43	3.859,03
<b>41</b>	9921	1	17	10.392,70	4.180,43
<b>42</b>	5174	1	17	10.402,59	3.933,24
<b>43</b>	14166	1	17	10.164,62	3.997,49
<b>50</b>	3329	1	17	9.717,03	4.358,53
<b>51</b>	3808	1	17	9.691,96	4.364,64
<b>52</b>	7409	1	17	9.643,00	4.194,43
<b>53</b>	4650	1	17	11.675,70	3.956,66
<b>Total</b>	172818	1	17	9.773,88	4.359,67

**FONTE:** Elaboração Própria.

### 3.2 Relação e percentagem entre as variáveis utilizados no modelo no Estado de Minas Gerais

Ao lançar os dados das mesorregiões de Minas Gerais no programa Stata e utilizando o comando `sum` obtém-se o número de observações, a média, desvio padrão, o mínimo e o máximo, de forma a permitir uma melhor análise sobre a variação do PIB nas mesorregiões do Estado de Minas Gerais. Conforme os resultados, a maior concentração do PIB encontra-se na região metropolitana e é também nessa região o maior nível de desigualdade da distribuição do mesmo. A população seguindo a tendência do PIB, tem sua maior concentração populacional na região metropolitana do estado, em seguida a região do Triângulo Mineiro também é uma região bem populosa.

Ao rodar os dados das mesorregiões para a renda dessa amostra, verifica-se que a região metropolitana perde sua posição para as regiões do Triângulo Mineiro e região Oeste de Minas, ambas as regiões têm a maior média da renda desses indivíduos analisados e é as regiões que tem a menor discrepância entre o mínimo e o máximo, demonstrando menor desigualdade econômica dessas regiões.

*TABELA 9 - TABULAÇÃO DO PIB DAS MESORREGIÕES DE MINAS GERAIS (milhões R\$).*

Variáveis	Obs	Média	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo
<b>Norte de Minas</b>	89	134.195	416568	17.455	3815.101
<b>Noroeste de Minas</b>	19	277.541	372356	22.511	1310.654
<b>Jequitinhonha</b>	51	68.821	60410	13.798	287.632
<b>Vale do Mucuri</b>	23	115.472	238640	18.526	1154.886
<b>Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba</b>	66	687.099	2124056	16.615	1.62e+07
<b>Central Mineira</b>	29	158.161	231511	10.222	886.701
<b>Oeste de Minas</b>	44	245.774	456868	15.603	2819.794
<b>Vale do Rio Doce</b>	102	168.320	643461	13.152	5659.344
<b>Sul e Sudeste de Minas</b>	146	227.433	458132	10.993	3046.304
<b>Campo das Vertentes</b>	36	163.174	307903	13.782	1335.420
<b>Zona da Mata</b>	142	157.019	643598	11.496	7423.138
<b>Metropolitana de Belo Horizonte</b>	105	1182.273	5168463	9.780	4.46e+07

FONTE: Elaboração Própria.

**TABELA 10 - TABULAÇÃO DA POPULAÇÃO DAS MESORREGIÕES DE MINAS GERAIS CONFORME CONDIÇÃO DO DOMICILIO E SEXO.**

Mesorregiões									
Mesorregiões	População			Residente					
	Situação dos			Domicílios					
	Total	Homens	Mulheres	Urbana			Rural		
			Total	Homens	Mulheres	Total	Homens	Mulheres	
<b>Total</b>	<b>19 597 330</b>	<b>9 641 877</b>	<b>9 955 453</b>	<b>16 715 216</b>	<b>8 108 983</b>	<b>8 606 233</b>	<b>2 882 114</b>	<b>1 532 894</b>	<b>1 349 220</b>
<b>Campo das Vertentes</b>	554 354	271 435	282 919	468 746	225 915	242 831	85 608	45 520	40 088
<b>Central Mineira</b>	412 712	205 188	207 524	360 347	176 473	183 874	52 365	28 715	23 650
<b>Jequitinhonha</b>	699 413	351 117	348 296	435 162	211 977	223 185	264 251	139 140	125 111
<b>Metropolitana de Belo Horizonte</b>	6 236 117	3 008 127	3 227 990	5 944 870	2 855 476	3 089 394	291 247	152 651	138 596
<b>Noroeste de Minas</b>	366 418	186 736	179 682	286 618	142 634	143 984	79 800	44 102	35 698
<b>Norte de Minas</b>	1 610 413	804 494	805 919	1 118 294	545 095	573 199	492 119	259 399	232 720
<b>Oeste de Minas</b>	955 030	475 746	479 284	842 622	414 727	427 895	112 408	61 019	51 389
<b>Sul/Sudoeste de Minas</b>	2 438 611	1 221 530	1 217 081	1 980 222	973 746	1 006 476	458 389	247 784	210 605
<b>Triângulo Mineiro/Alto Paranaíba</b>	2 144 482	1 068 012	1 076 470	1 960 028	966 133	993 895	184 454	101 879	82 575
<b>Vale do Mucuri</b>	385 413	189 781	195 632	260 924	124 785	136 139	124 489	64 996	59 493
<b>Vale do Rio Doce</b>	1 620 993	793 397	827 596	1 301 332	626 500	674 832	319 661	166 897	152 764
<b>Zona da Mata</b>	2 173 374	1 066 314	1 107 060	1 756 051	845 522	910 529	417 323	220 792	196 531

FONTE: FONTE: IBGE. Resultados do Universo do Censo Demográfico 2010

**TABELA 11 - TABULAÇÃO DA RENDA DAS MESORREGIÕES DE MINAS GERAIS.**

Variáveis	Obs	Média	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo
<b>Norte de Minas</b>	89	666,16	127,37	510,00	1.110,00
<b>Noroeste de Minas</b>	19	986,81	173,32	638,00	1.265,00
<b>Jequitinhonha</b>	51	683,71	131,86	510,00	1.020,00
<b>Vale do Mucuri</b>	23	654,22	142,21	510,00	1.020,00
<b>Triangulo Mineiro e Alto Paranaíba</b>	66	1.202,08	185,05	1.000,00	1.700,00
<b>Central Mineira</b>	29	1.044,90	195,70	707,00	1.510,00
<b>Oeste de Minas</b>	44	1.161,94	181,24	910,00	1.600,00
<b>Vale do Rio Doce</b>	102	807,25	182,98	510,00	1.510,00
<b>Sul e Sudeste de Minas</b>	146	1.118,44	180,66	700,00	1.620,00
<b>Campo das Vertentes</b>	36	1.031,95	167,99	660,00	1.530,00
<b>Zona da Mata</b>	142	957,54	170,42	510,00	1.530,00
<b>Metropolitana de Belo Horizonte</b>	105	1.092,77	252,23	510,00	2.000,00

FONTE: Elaboração Própria.

### 3.3 Regressão das variáveis utilizados no modelo (Brasil)

O modelo de regressão linear simples avalia a relação entre duas variáveis (Y e X), as quais representam as populações. Ela indica o valor esperado da distribuição de Y, dado um valor qualquer de X. sendo a equação da regressão:

$$Y = \alpha + \beta x + u$$

**Y.:** variável dependente;

**$\alpha$ .**: constante;

**$\beta$ .**: coeficiente de peso;

**u.:** é uma variável aleatória que representa o erro experimental.

O modelo apresentado no trabalho descreve a regressão da rendatrab (renda do trabalho) em função do estudo e idade de um determinado grupo de pessoas analisadas, no trabalho utiliza-se os dados da população brasileira, com ênfase em Minas Gerais, com indivíduos de idade superior a 10 anos. Os dados foram retirados do IBGE na plataforma da PNAD do ano de 2014.

O principal objetivo é tentar demonstrar se há relação entre investimento em educação e o crescimento econômico (PIB). A primeira regressão utilizou-se as variáveis estudo (anos de estudo concluídos) e a idade, chegando ao seguinte modelo:

$$Rt = \alpha + \beta_1 * Est + \beta_2 * Id + u \text{ onde:}$$

**Rt.:** rendatrab (renda do trabalho principal);

**$\alpha$ .**: constante;

**Est.:** estudo (anos de estudo concluído por indivíduos acima de 10 anos);

**$\beta_1$  e  $\beta_2$ .**: parâmetros desconhecidos, porém fixos (coeficiente de regressão).

O termo constante ( $\alpha$ ) é a intercepto do gráfico, os  $\beta_1$  e  $\beta_2$  são a inclinação da reta regressora do modelo.

A regressão realizada contempla as médias da renda do trabalho e os anos de estudos da população brasileira dividida por estados. Esta tabela completa se encontra no apêndice C deste trabalho. Pode visualizar os dados regredidos na figura abaixo. Dentre os resultados temos alguns bem relevantes, sendo eles: a função da própria regressão ( $Rt = -3284.473 + 465.1028est + 8.656641id$ ), onde o est e id são significativos a 5%, o modelo como um todo nos apresenta um “Teste F” calculado no valor de 66.39. O valor de R irrestrito ou coeficiente de determinação determina que

0.8469 pode explicar a renda através dos estudos e da variável idade, ou seja as variáveis explicam a renda do trabalho em 84,69%. Já o R ajustado é um pouco inferior, sendo de 83,42%, em comparação com o R irrestrito. O teste t para estudo é significativo a 5%, pois seu valor é superior a 2. Outro ponto importante é o resíduo ou erro, onde na regressão abaixo está definido como residual que é o SQR (soma dos quadrados dos resíduos). Além do SQR, tem o SQE (soma dos quadrados explicativos) e SQT (soma dos quadrados totais), com esses dados encontramos o  $R^2$ , o qual a regressão nos fornece. O cálculo do  $R^2$  é a divisão do SQE pelo SQT.

*FIGURA 4 - REGRESSÃO DAS VARIÁVEIS RENDATRAB, ESTUDO E IDADE PARA O BRASIL.*

. regress rendatrab estudo idade

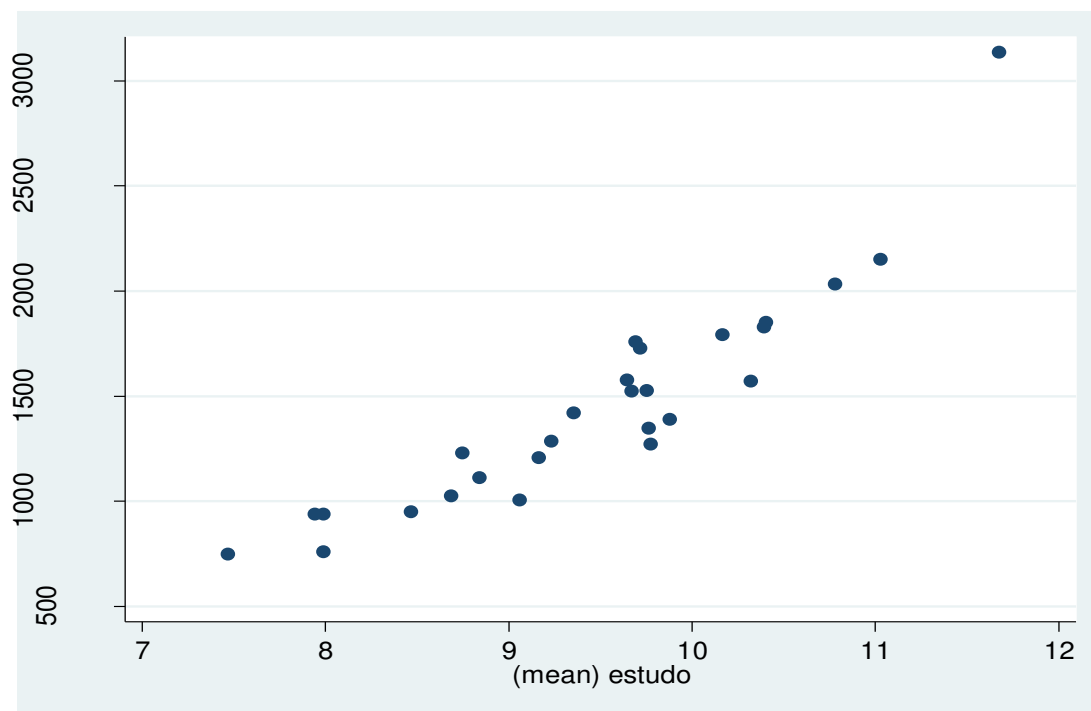
Source	SS	df	MS	Number of obs = 27		
Model	5691733.47	2	2845866.74	F( 2, 24) =	66.39	
Residual	1028718.11	24	42863.2546	Prob > F	= 0.0000	
Total	6720451.58	26	258478.907	R-squared	= 0.8469	
				Adj R-squared	= 0.8342	
				Root MSE	= 207.03	

rendatrab	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
estudo	465.1028	41.17486	11.30	0.000	380.1221	550.0835
idade	8.656641	46.22614	0.19	0.853	-86.74943	104.0627
_cons	-3284.473	1740.554	-1.89	0.071	-6876.8	307.8548

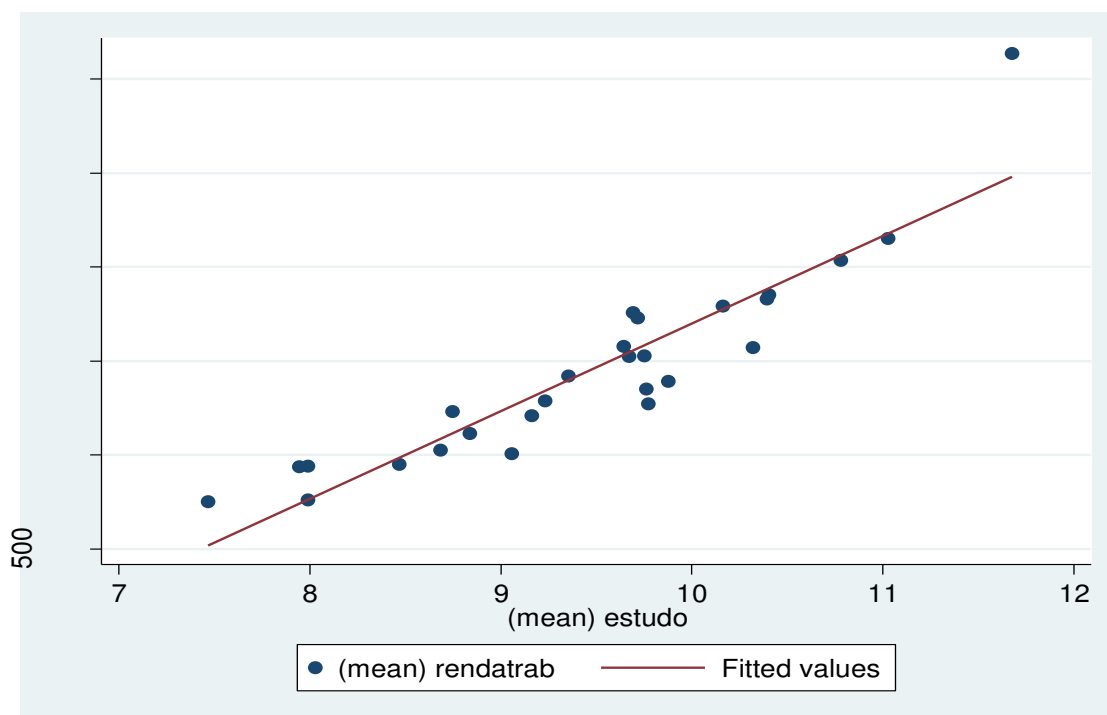
FONTE: Elaboração Própria.

*GRÁFICO 1 - GRÁFICO DE DISPERSÃO DAS VARIÁVEIS RENDATRAB E ESTUDO PARA O BRASIL.*



**FONTE:** Elaboração Própria.

*GRÁFICO 2 - GRÁFICO DE DISPERSÃO COM RETA DE VALORES DAS VARIÁVEIS RENDATRAB E ESTUDO PARA O BRASIL.*



**FONTE:** Elaboração Própria.

A relação entre o aumento da renda do trabalho mediante o aumento em anos de estudo se mostra diretamente proporcional, ou seja, quanto maior o número de anos estudados/educação maior será a renda do trabalho desses indivíduos, isto é visto claramente pelos gráficos 1 e 2.

*FIGURA 5 - TESTE WHITETST DAS VARIÁVEIS RENDATRAB, ESTUDO E IDADE PARA O BRASIL.*

```
. whitetst

White's general test statistic : 16.93658 C
> hi-sq( 5) P-value = .0046

. regress rendatrab estudo idade, vce(robust)

Linear regression                               Number of obs =      27
                                                F( 2, 24) = 41.67
                                                Prob > F      = 0.0000
                                                R-squared     = 0.8469
                                                Root MSE     = 207.03
```

rendatrab	Robust		t	P> t	[95% Conf. Interval]	
	Coef.	Std. Err.				
estudo	465.1028	70.06577	6.64	0.000	320.4942	609.7114
idade	8.656641	43.44449	0.20	0.844	-81.00838	98.32167
_cons	-3284.473	1329	-2.47	0.021	-6027.395	-541.5511

**FONTE: Elaboração Própria.**

Para a confirmação da não existência de heterocedasticidade, foi realizado o teste de White e encontrado heterocedasticidade. Para realizar o ajustamento foi feito a correção robusto de White, note que os resultados do erro padrão das duas regressões são diferentes, logo a estatística t também é diferente. Esta correção fez o ajustamento do erro padrão através da heterocedasticidade.



FIGURA 6 - VIF DAS VARIÁVEIS RENDATRAB, ESTUDO E IDADE PARA O BRASIL.

```
. vif
```

Variable	VIF	1/VIF
estudo	1.03	0.966948
idade	1.03	0.966948
Mean VIF	1.03	

FONTE: Elaboração Própria.

O comando VIF explica a existência de multicolinearidade no modelo, quando o valor for inferior a 10 e o 1/VIF for próximo de zero, menor será a chance de haver multicolinearidade, conforme o modelo, o resultado está ajustado com menor possibilidade de multicolinearidade.

FIGURA 7 - TESTE DE CORRELAÇÃO ENTRE AS VARIÁVEIS RENDATRAB, ESTUDO E IDADE PARA O BRASIL.

```
. corr rendatrab estudo idade
(obs=27)
```

	rendat~b	estudo	idade
rendatrab	1.0000		
estudo	0.9202	1.0000	
idade	0.1820	0.1818	1.0000

FONTE: Elaboração Própria.

Para obter o valor do coeficiente de correlação de Pearson utilizar-se o comando correlate, este comando nos fornece os resultados dessas correlações. Verifica-se o número de observações (27) e o coeficiente de correlação linear entre as variáveis renda do trabalho, estudo e idade, que é de  $r = 0,92$  para renda e estudo e  $0,18$  para idade e renda/estudo.

### 3.4 Regressão das variáveis utilizados no modelo das mesorregiões de Minas Gerais

A regressão das variáveis renda e população reafirma a relação positiva entre as duas variáveis, porém pouco significativa, de acordo com R irrestrito 48,90% do ajustamento explica o crescimento da renda mediante o crescimento da população, para as regiões sul e sudeste do estado.

*FIGURA 8 - REGRESSÃO DA RENDA E POPULAÇÃO DAS MESORREGIÕES DE MINAS GERAIS.*

```
. regress sulsudoestedeminasr sulsudoestedeminasp
```

Source	SS	df	MS	Number of obs =	225
Model	3575376.14	1	3575376.14	F( 1, 223) =	213.43
Residual	3735679.3	223	16751.9251	Prob > F =	0.0000
				R-squared =	0.4890
				Adj R-squared =	0.4867
Total	7311055.44	224	32638.6404	Root MSE =	129.43

sulsudoestedeminasr	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
sulsudoestedeminasp	.0048318	.0003307	14.61	0.000	.00418 .0054836
_cons	1032.11	10.45813	98.69	0.000	1011.5 1052.719

```
. regress tringulomineiroaltoparanabar tringulomineiroaltoparanabapo
```

Source	SS	df	MS	Number of obs =	105
Model	1146056.58	1	1146056.58	F( 1, 103) =	48.87
Residual	2415394.81	103	23450.4351	Prob > F =	0.0000
				R-squared =	0.3218
				Adj R-squared =	0.3152
Total	3561451.39	104	34244.7249	Root MSE =	153.14

tringulomineiroaltoparanabar	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
tringulomineiroaltoparanabapo	.0011383	.0001628	6.99	0.000	.0008154 .0014612
_cons	1160.928	16.06187	72.28	0.000	1129.073 1192.783

**FONTE:** Elaboração Própria.

Verificando a regressão dos dados analisados, verificou-se que o residual é superior ao modelo e sabe-se que quanto menor for a soma do quadrado dos resíduos

melhor o ajustamento do modelo. Com este resultado existe grande possibilidade de não ajustamento do modelo. No entanto ao verificar o resultado do teste F que é superior a 10, demonstrar que o modelo está bem ajustado. O valo do R irrestrito explica 96,64% da variação do PIB da região metropolitana pode ser explicada pelas demais variações do PIB das demais regiões analisadas e o P valor encontra-se dentro do intervalo máximo de 10% de significância.

*FIGURA 9 - TESTE DE REGRESSÃO DA VARIÁVEL PIB DAS MESORREGIÕES DE MINAS GERAIS.*

Source	SS	df	MS			
Model	2.3027e+11	11	2.0933e+10	Number of obs =	19	
Residual	7.9941e+09	7	1.1420e+09	F( 11, 7) =	18.33	
Total	2.3826e+11	18	1.3237e+10	Prob > F =	0.0004	
				R-squared =	0.9664	
				Adj R-squared =	0.9137	
				Root MSE =	33794	

metropolipib	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
nortepib	.4271718	.1961208	2.18	0.066	-.0365801	.8909237
noroestepib	-.0509345	.0883145	-0.58	0.582	-.2597651	.1578961
lequitinhonhapib	.111325	.1962444	0.57	0.588	-.3527193	.5753693
mucuripib	-.113857	.2281305	-0.50	0.633	-.6532998	.4255858
triangulopib	-.0068382	.0027667	-2.47	0.043	-.0133805	-.0002959
centralpib	.0041905	.0446306	0.09	0.928	-.1013441	.109725
oestepib	.2237295	.0934747	2.39	0.048	.002697	.4447621
riodocepib	-.036409	.1690833	-0.22	0.836	-.4362275	.3634096
sulpib	-.0478555	.0309282	-1.55	0.166	-.1209891	.025278
vertentespib	-.1740912	.0720849	-2.42	0.046	-.3445448	-.0036376
matapib	.0878402	.1868401	0.47	0.653	-.3539664	.5296468
_cons	33504.77	26255.1	1.28	0.243	-28578.66	95588.21

**FONTE: Elaboração Própria.**

FIGURA 10 - TESTE DE REGRESSÃO DA VARIÁVEL POPULAÇÃO DAS MESORREGIÕES DE MINAS GERAIS.

Source	SS	df	MS	Number of obs =	31
Model	6.6355e+09	11	603225065	F( 11, 19) =	0.32
Residual	3.5593e+10	19	1.8733e+09	Prob > F =	0.9708
				R-squared =	0.1571
				Adj R-squared =	-0.3308
Total	4.2228e+10	30	1.4076e+09	Root MSE =	43282

metropolipop	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]
noroestepop	-.2699755	.3897319	-0.69	0.497	-1.085694 .5457427
centralpop	-.3195646	.5913285	-0.54	0.595	-1.557229 .9181002
riodocepop	1.287616	1.35947	0.95	0.355	-1.557788 4.13302
nortepop	.7798257	.6437886	1.21	0.241	-.5676394 2.127291
jequitipop	-.0508921	.8521478	-0.06	0.953	-1.834458 1.732674
mucuripop	.2671319	.2830078	0.94	0.357	-.3252103 .8594741
triangulopop	-.0830988	.0805174	-1.03	0.315	-.2516237 .0854261
oestepop	-.0190687	.2179629	-0.09	0.931	-.4752702 .4371329
sulpop	-.052831	.3539592	-0.15	0.883	-.7936762 .6880142
vertentespop	.4211112	.514388	0.82	0.423	-.6555153 1.497738
matapop	-.3929068	.7642116	-0.51	0.613	-1.99242 1.206606
_cons	1712.086	30377.85	0.06	0.956	-61869.49 65293.66

FONTE: Elaboração Própria.

*FIGURA 11 - TESTE DE REGRESSÃO DA VARIÁVEL RENDA DAS MESORREGIÕES DE MINAS GERAIS.*

Source	SS	df	MS			
Model	184241.448	11	16749.2226	Number of obs =	31	
Residual	367144.745	19	19323.4077	F( 11, 19) =	0.87	
Total	551386.194	30	18379.5398	Prob > F =	0.5841	
				R-squared =	0.3341	
				Adj R-squared =	-0.0514	
				Root MSE =	139.01	

metropole	Coef.	Std. Err.	t	P> t	[95% Conf. Interval]	
noroestere	-.2329733	.2026286	-1.15	0.265	-.6570798	.1911332
centralre	-.2298299	.1743118	-1.32	0.203	-.5946686	.1350089
riodocere	-.038269	.1930002	-0.20	0.845	-.442223	.3656851
nortere	.5212703	.3258916	1.60	0.126	-.1608287	1.203369
jequitire	-.3185203	.3016524	-1.06	0.304	-.949886	.3128454
mucurire	.2970835	.2064114	1.44	0.166	-.1349405	.7291075
triangulore	-.2816023	.1955896	-1.44	0.166	-.6909759	.1277714
oestere	.1057631	.1739358	0.61	0.550	-.2582887	.4698149
sulrenda	.2162127	.2349983	0.92	0.369	-.2756445	.7080698
vertentesre	.3107828	.1852571	1.68	0.110	-.0769648	.6985305
matare	-.0539495	.219711	-0.25	0.809	-.51381	.405911
_cons	907.4145	639.2462	1.42	0.172	-430.5431	2245.372

**FONTE: Elaboração Própria.**

Já ao fazer a análise das regressões referente a população e renda da mesma, nota-se várias alterações que leva a verificar grande possibilidade de não ajustamento do modelo. Como exemplo, temos o teste F nos dois modelos inferior a 10% de significância e o resultado do R irrestrito muito baixo e com grande discrepância do R ajustado. Esses fatores demonstram um modelo mal ajustado e falho para utilização.



### 3.5 Teste t de Student (ttest) entre as variáveis utilizados no modelo

O teste t de Student (ttest) é uma comparação entre médias de duas amostras independentes, a análise foi feita com as variáveis estudo e sexo para o teste de hipótese. O resultado do teste nos fornece o número de observações e verifica-se que a população masculina (1) é superior a feminina (0) e que as mulheres estão mais estudadas que os homens. O teste t fornece que a distribuição da variável estudo é aproximadamente normal.

FIGURA 12 - TESTE STUDENT DAS VARIÁVEIS ESTUDO E DUMMY SEXO, PARA O BRASIL.

```
. ttest estudo, by( sexo)
```

Two-sample t test with equal variances

Group	Obs	Mean	Std. Err.	Std. Dev.	[95% Conf. Interval]	
0	74610	10.49373	.0155947	4.259656	10.46316	10.52429
1	98208	9.227008	.0138981	4.355401	9.199768	9.254248
combined	172818	9.773884	.0104873	4.359698	9.753329	9.794438
diff		1.266719	.0209525		1.225653	1.307786

```

diff = mean(0) - mean(1)              t = 60.4568
Ho: diff = 0                          degrees of freedom = 172816

Ha: diff < 0                          Ha: diff != 0                      Ha: diff > 0
Pr(T < t) = 1.0000                    Pr(|T| > |t|) = 0.0000                    Pr(T > t) = 0.0000

```

FONTE: Elaboração Própria.

Como visto na figura abaixo (figura 12), o teste t mostra a relação da média salarial entre homens e mulheres e verifica-se que a população masculina tem salários em sua média superior a população feminina. Esse é um fato conhecido e já aceito, porém já existe pesquisas sobre a mudança dessa discrepância salarial entre homens e mulheres, pois essa população analisada tem a idade de 40 anos, no entanto conformes os dados desse mesmo trabalho, hoje a população feminina está escolarizada. O impacto nos salários dessa maior educação entre as mulheres, só poderá ser vista em

um futuro próximo. Por enquanto só podemos afirmar que os homens ainda recebem salários superiores as mulheres.

*FIGURA 13 - TESTE STUDENT DAS VARIÁVEIS RENDATRAB E DUMMY SEXO, PARA O BRASIL.*

```
. ttest rendatrab, by (sexo)
```

Two-sample t test with equal variances

Group	Obs	Mean	Std. Err.	Std. Dev.	[95% Conf. Interval]	
0	74610	1286.894	7.019831	1917.455	1273.135	1300.653
1	98208	1783.741	9.428231	2954.634	1765.262	1802.22
combined	172818	1569.239	6.183953	2570.755	1557.119	1581.36
diff		-496.847	12.42755		-521.2048	-472.4893

diff = mean(0) - mean(1) t = -39.9795  
 Ho: diff = 0 degrees of freedom = 172816

Ha: diff < 0 Ha: diff != 0 Ha: diff > 0  
 Pr(T < t) = 0.0000 Pr(|T| > |t|) = 0.0000 Pr(T > t) = 1.0000

**FONTE:** Elaboração Própria.

*FIGURA 14 - TESTE STUDENT DAS VARIÁVEIS ESTUDO E DUMMY COR, PARA O BRASIL.*

```
. ttest estudo, by (cor)

Two-sample t test with equal variances
```

Group	Obs	Mean	Std. Err.	Std. Dev.	[95% Conf. Interval]	
0	99119	9.05905	.0137824	4.33914	9.032037	9.086064
1	73699	10.73527	.0154693	4.199548	10.70495	10.76559
combined	172818	9.773884	.0104873	4.359698	9.753329	9.794438
diff		-1.676224	.0208183		-1.717028	-1.635421

```

diff = mean(0) - mean(1)                                t = -80.5167
Ho: diff = 0                                           degrees of freedom = 172816

Ha: diff < 0                                           Ha: diff != 0                                           Ha: diff > 0
Pr(T < t) = 0.0000                                     Pr(|T| > |t|) = 0.0000                                     Pr(T > t) = 1.0000

```

FONTE: Elaboração Própria.

*FIGURA 15 - TESTE STUDENT DAS VARIÁVEIS RENDATRAB E DUMMY COR PARA O BRASIL.*

```
. ttest rendatrab, by (cor)

Two-sample t test with equal variances
```

Group	Obs	Mean	Std. Err.	Std. Dev.	[95% Conf. Interval]	
0	99119	1219.118	5.428028	1708.915	1208.479	1229.757
1	73699	2040.123	12.31816	3344.079	2015.979	2064.266
combined	172818	1569.239	6.183953	2570.755	1557.119	1581.36
diff		-821.0044	12.347		-845.2042	-796.8045

```

diff = mean(0) - mean(1)                                t = -66.4942
Ho: diff = 0                                           degrees of freedom = 172816

Ha: diff < 0                                           Ha: diff != 0                                           Ha: diff > 0
Pr(T < t) = 0.0000                                     Pr(|T| > |t|) = 0.0000                                     Pr(T > t) = 1.0000

```

FONTE: Elaboração Própria.



As figuras 13 e 14 descreve os resultados do teste t de Student (ttest), que é uma comparação entre médias das variáveis renda do trabalho e anos de estudos de acordo com a cor da população, porém foi definida as dummy como a cor branca (1) e as demais cores de pele da população como (0). E o resultado foi que a população branca ainda é mais escolarizada e tem maior salários que as demais pessoas de cor de pele diferentes desta.

A conclusão que se chegou ao final deste capítulo, foi a relação direta e positiva entre o aumento da renda do trabalho quando se aumenta o nível de escolaridade. A relação entre o aumento do PIB e o aumento da renda não foi detectada, demonstrando a não existência da relação entre o aumento dessas duas variáveis, porém existe uma pequena relação entre o aumento da população e aumento da renda, além da relação positiva do crescimento do PIB frente a ampliação populacional. São estas as relações existentes encontradas nas mesorregiões mineiras. Outra conclusão triste da nossa realidade brasileira é a diferença existente entre os indivíduos de cor de pele diferentes, ainda temos uma predominação educacional e econômico da população branca.

#### 4. CONCLUSÃO

É inegável que, independentemente de qualquer outra coisa, a educação deve ser um objetivo a ser perseguido por toda e qualquer sociedade, já que a mesma, acima de tudo, é um direito dos seres humanos, sendo um ingrediente indispensável para que eles possam alcançar uma verdadeira autonomia, sem a qual não se pode falar desenvolvimento. (SEN, 2001)

Além dessa importância, não se deve esquecer que a educação gera uma série de benefícios adicionais, que devem ser investigados. Entre esses benefícios, a educação é vital tanto para a promoção de crescimento econômico quanto de desenvolvimento humano para os países.

Foi utilizado o modelo de Lucas (1988), para realizar a análise brasileira e mineira, devido ao fatos de seus estudos serem direcionado ao capital humano. E é por ser este modelo mais próximo da realidade nacional foram feitos levantamentos acerca do investimento em educação e especialização profissional, com intuito de saber se tem um impacto no crescimento e desenvolvimento econômico, como na ampliação da produtividade e salários destes indivíduos. Baseado na relação de salários, sexo e escolaridade.

Outra análise está direcionada ao País e no Estado Mineiro, a relação entre crescimento populacional com o crescimento do PIB e a ampliação do PIB não causa aumento de renda.

De acordo com o Artigo, BDMG - Caderno Econômico de Minas Gérias(2013), traz em seu esboço, o estudo das mesorregiões de Minas confirma a importância do capital humano na forma de educação e saúde para seus desempenhos relativos. Por sua vez, para os anos recentes, a qualidade das instituições mostra correlação muito forte com o nível da renda por trabalhador destas, o que sugere ser este o fator que determina a produtividade total dos fatores relativa do estado, resultado em concordância com a literatura nacional e internacional.

Minas Gerais já possui uma posição privilegiada em dotação de recursos naturais e na acumulação de capital físico, e depende de mudanças nacionais que aumentem a produtividade marginal de um elevado estoque de capital para que possa voltar a acumulá-lo. Não parece promissor um apoio ao investimento físico sem que seja acompanhado de medidas que aumentem a produtividade marginal do capital.

Sendo assim, cabe um esforço nacional para melhorar o Estado de Minas Gérias. Pois é um Estado que conta com apoio de grandes universidades, empresas e escolas técnicas. Cabe melhorias tecnológicas, assim ocasionando melhores produções. Seria um aumento direto no capital humano, ocasionando a abertura de novos mercados. Ainda de acordo com o Artigo; Como já mencionado é importante a ampliação do capital humano, pois ele é alto somente em relação a um país com forte atraso educacional. Esta é uma forma de aumentar tanto a produtividade marginal do capital quanto da eficiência geral do país, que vimos ser a variável fundamental para explicar a posição relativa de Minas Gerais.

A ação direta do Estado de Minas Gerais, dada sua riqueza relativa, é mais relevante na provisão de infraestrutura e de capital humano. Conforme pôde ser provado na seção anterior, à educação é um elemento muito importante tanto no crescimento econômico quanto no desenvolvimento humano dos países, sendo que foi verificado, por exemplo, a partir de uma análise de regressão, que as variáveis educacionais podem explicar a alta do PIB per capita. Em relações a aspectos mais sociológicos referentes aos países, a educação também se revelou extremamente importante, o que pode ser corroborado pelo fato de que o investimento em educação gerou renda maior a determinados Estados e Países, e um avanço tecnológico e capital humano.

Apesar da tentativa de rigor científico, inerente a um Trabalho de Conclusão de Curso, não se pode deixar de mencionar que o presente trabalho possuiu algumas limitações metodológicas.

Como sugestão para trabalhos futuros, fica a utilização de dados (referentes a vários anos), para que os resultados encontrados possam ser generalizados para diferentes períodos de tempo e para que a evolução dos países no decorrer do tempo possa ser medida. Também sugere-se a utilização de modelos de regressão mais robustos.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS:

ARAUJO, J. R. Modelo de Solow: Uma simulação de convergência. Disponível em: <[Http://www.ppsge.ufrgs.br/sabino/ecop25/05-trabalho.pdf](http://www.ppsge.ufrgs.br/sabino/ecop25/05-trabalho.pdf)>.

BARBOSA FILHO, F.H.; PESSÔA, S. Educação, Crescimento e Distribuição de Renda: a experiência brasileira em perspectiva histórica. Fev. 2009. Disponível em: <[http://www.cps.fgv.br/ibrecps/rede/ finais/Etapa5\\_ArtigoEDUCA%C3%87%C3%83O06.pdf](http://www.cps.fgv.br/ibrecps/rede/ finais/Etapa5_ArtigoEDUCA%C3%87%C3%83O06.pdf)>.

BURDA, M.; WYPLOSZ, C. Macroeconomia, Uma Visão Europeia - 5ª Edição. Edição em Português Publicado em 08/2011.

CARIAS, C. Crescimento Económico e Educação. Tese de Mestrado em Engenharia e Gestão da Tecnologia. Economia do Crescimento e da Inovação. Resumo, 18 p. Maio de 2006. Disponível em: <[http://in3.dem.ist.utl.pt/master/06egi/05\\_Presentation3.pdf](http://in3.dem.ist.utl.pt/master/06egi/05_Presentation3.pdf)>.

CASTILHO, M. L.; SILVA, J. M. A. Relação entre Capital Humano, Emprego e Crescimento Económico no Brasil: diagnóstico do final do século XX. In: Anais do XLII Congresso Brasileiro de Economia e Sociologia Rural. Cuiabá-MT, 2004.

COELHO, R. A.; Níveis de Educação, Capital Humano e Crescimento Económico no Brasil: Um estudo sobre as relações causalidade. Tese de Mestrado em Ciências Económicas da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). Florianópolis-SC, 2006.

CRUZ, I. S. et al. Fatores de Influência do PIB per capita dos Estados Brasileiros: uma Análise de Painel com o uso dos métodos PCSE E FGLS (1991-2009). Revista Análise Económica, Porto Alegre, ano 33, n. 63, p. 229-257, mar. 2015.

DATASUS – DEPARTAMENTO DE INFORMÁTICA DO SUS. [Site Oficial]. Disponível em: <<http://www.datasus.gov.br/DATASUS>>.

DIAS, J.; AMBROSIO DIAS, M. H. Crescimento Económico e as Políticas de Distribuição de Renda e Investimento em Educação nos Estados Brasileiros: Teoria e Análise Econométrica. Revista: SciELO - Serviço Social e Sociedade. São Paulo em Perspectiva, v.37, n.4. São Paulo out/dez, 2007. Disponível: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0101-41612007000400001>>.

FIGUERÊDO, L.; RESENDE, G. M. Crescimento Econômico em Minas Gerais, 1970-2010. Revista BDMG. Publicação do Banco de Desenvolvimento de Minas Gerais Gerência Geral de Planejamento Estratégico. n. 22, abril de 2013 (Cad. BDMG | Belo Horizonte | n. 22 | p.1-99 | abr. 2013).

FILHO, J.; CAMPELO, A. N.; A Macroeconomia do Crescimento Econômico: Progresso Tecnológico, Capital Humano e o Papel do Gasto Público Produtivo na geração de Crescimento Econômico Sustentável]. Recife. V Encontro de Economistas de Língua Portuguesa, 5 - 7 de novembro de 2003.

GONZAGA, G; ISSLER, J.V.; MARONE, G. Educação, investimentos externos e crescimento econômico: evidências empíricas. Texto para discussão no. 348. Departamento de Economia. Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, 1995. Disponível em: <<http://www.econ.puc-rio.br/pdf/TD348.pdf>>.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. [Site Oficial]. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>.

INTRODUÇÃO ao STATA versão 8.0 – Intercooled. Disponível em: <<http://www.pgcsiamspe.org/bio-2009-%20Apostila%20Stata%20Nugem.doc>>.

IPEA – INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. Atlas de Desenvolvimento Humano no Brasil. [Site Oficial]. Disponível em: <<http://www.atlasbrasil.gov.br>>.

IPEADATA – INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. [Site Oficial]. Disponível em: <<http://www.ipeadata.gov.br>>.

JONES, Charles I. Introdução à Teoria do Crescimento Econômico. Rio de Janeiro: Editora Elsevier, 1ª edição, 2000.

LINS, L. M. Educação, qualificação, produtividade e crescimento econômico: a harmonia colocada em questão. Tese de Mestrando em Sociologia pela Universidade de São Paulo (USP). Anais do I Circuito de Debates Acadêmicos: IPEA, CODE 2011. 17p

MACHADO, J. P.; Educação X Crescimento Econômico: Um estudo sobre os investimentos Governamentais em Educação na Região Norte do Brasil no período 1994 - 2004 – Palmas, TO: [UFT], 2008.

MANKIW, G.; ROMER, D.; WEIL, D. 1992. "A contribution to the empirics of economics growth." *Quarterly Journal of Economics*. 107 (2): 407-438.

MARQUETTI, A. A.; BÉRNI, D. A.; HICKMANN, G. Evidências empíricas sobre a relação entre educação e crescimento no Rio Grande do Sul. *Revista Indicadores Econômicos FEE (Fundação de Economia e Estatística)*, v. 30, n. 2, pg.105-121. Porto Alegre, set. 2002.

MILTONS, M.M.; MICHELON E. Educação e Crescimento Econômico na Coréia do Sul. In: ENCONTRO REGIONAL DE ECONOMIA – ANPEC-SUL, Curitiba, 2008.

PAÍSES precisam aumentar investimento em educação, diz Unesco. Disponível em: <<http://www.ebc.com.br/educacao/2015/04/paises-precisam-aumentar-investimento-em-educacao-diz-unesco>>. Acesso em 10/02/2016.

PIMENTA, M.H.S. A Importância da Educação para o Crescimento e Desenvolvimento Econômico Brasileiro. 2015. 76 f. Monografia (Conclusão de curso) - Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais – PUC. Instituto de Ciências Econômicas e Gerenciais Curso de Ciências Econômicas. Belo Horizonte, 2015.

PNAD – PESQUISA NACIONAL POR AMOSTRA DE DOMICÍLIOS. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>.

PNUD – PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO. [Site Oficial]. Disponível em: <<http://www.pnud.gov.br>>.

PRATES, F. M.; MARQUES, M. L. A.; NOGUEIRA, O. J. O. Aspectos do desenvolvimento humano na região metropolitana de Belo Horizonte – análise comparada com o Estado e Belo Horizonte. *Revista BDMG*. Publicação do Banco de Desenvolvimento de Minas Gerais Gerência Geral de Planejamento Estratégico. n. 20, abril de 2010 (Cad. BDMG | Belo Horizonte | n. 20 | p.1-81 | abr. 2010).

REIS, S. M. Incompatibilidades entre Educação e Ocupação: Uma Análise Regionalizada do Mercado de Trabalho Brasileiro. Tese de Doutorado em Economia- Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte: FACE/CEDEPLAR – UFMG, 2012. 159p.

RODRIGUES, A. S. D. Ensaio sobre a Literatura de Análise dos Efeitos da Educação no Crescimento Econômico. *Gestão e Desenvolvimento*. Viseu, n.12, p.199-218, 2004.

SILVA, C. R. C.; COLARES, A. F. V. A importância da educação profissional e tecnológica para o desenvolvimento econômico. La importancia de la educación profesional y la tecnológica para el desarrollo económico. Revista Digital. Buenos Aires, ano 19 - nº 193 - junho de 2014. Disponível em:< <http://www.efdeportes.com/>>.

SILVA, P. K. A Evolução das Modernas Teorias do Crescimento Econômico. A Economia em Revista, v.16 n.1, julho de 2008.

THIRLWALL, A. P. A Natureza do Crescimento Econômico: Um Referencial Alternativo para Compreender o Desempenho das Nações. Tradução Vera Ribeiro; revista técnica: Marcelo Piancastelli de Siqueira: IPEA. Brasília, 2005.

THOMAS V.; et al. A qualidade do crescimento. Tradução Élcio Fernandes. — São Paulo: Editora UNESP, 2002.

VASCONCELLOS, M. A. S. LOPES, L.M. Manual de Macroeconomia Básico e Intermediário. São Paulo: Editora Atlas, 3ª edição, 2008.

VIEIRA, C.R.; ALBERT, C.E.; BAGOLIN, I. P. Crescimento e Desenvolvimento Econômico do Brasil: Uma Análise Comparativa da Desigualdade de Renda Per Capita dos Níveis Educacionais. Revista Análise, Porto Alegre, v. 19, n. 1, p. 28-50, jan./jun. 2008.

VOGT, M.; DEGENHART, L.; ZONATTO, V. C. S. Relação entre o Crescimento Econômico e os Gastos Públicos em Municípios da Região Sudeste do Brasil. ANAIS: IX Congresso ANPCONT. Curitiba, junho de 2015.

ZANMARIA, N.A.; CASTILHO, M. L. Gastos Públicos com Educação e seus Reflexos no Crescimento Econômico Brasileiro: Revista Faz Ciência, v.08, n.01. São Paulo: UNIOESTE, p. 123-148, 2006.

## ANEXO A – DICIONÁRIO DE VARIÁVEIS DA PNAD 2014

Dicionário de variáveis da PNAD 2014 - arquivo de pessoas						
Micro dados da Pesquisa Básica						
Posição Inicial	Tamanho	Código de variável	Quesito		Categorias	
			Nº	Descrição	Tipo	Descrição
<b>PESQUISA BÁSICA</b>						
<b>PARTE 1 – IDENTIFICAÇÃO E CONTROLE</b>						
1	4	V0101		Ano de referência		
5	2	UF	2	Unidade da Federação	11	Rondônia
					12	Acre
					13	Amazonas
					14	Roraima
					15	Pará
					16	Amapá
					17	Tocantins
					21	Maranhão
					22	Piauí
					23	Ceará
					24	Rio Grande do Norte
					25	Paraíba
					26	Pernambuco
					27	Alagoas
					28	Sergipe
					29	Bahia
					31	Minas Gerais
					32	Espírito Santo
					33	Rio de Janeiro
					35	São Paulo
41	Paraná					
42	Santa Catarina					
43	Rio Grande do Sul					
50	Mato Grosso do Sul					
51	Mato Grosso					
52	Goiás					
53	Distrito Federal					
5	8	V0102	2	Número de controle	As 2 primeiras posições são o código da Unidade da Federação	
13	3	V0103	3	Número de série		
<b>PARTE 3 – IDENTIFICAÇÃO DOS MORADORES</b>						
16	2	V0301	1	Número de ordem	01 a 30	
18	1	V0302	2	Sexo	2	Masculino



					4	Feminino
27	3	V8005		Idade do morador na data de referência	000 a 120	Idade em anos
33	1	V0404	4	Cor ou raça	2	Branca
					4	Preta
					6	Amarela
					8	Parda
					0	Indígena
					9	Sem declaração
664	2	V4803		Anos de estudo (todas as pessoas)	01	Sem instrução e menos de 1 ano
					02	1 ano
					03	2 anos
					04	3 anos
					05	4 anos
					06	5 anos
					07	6 anos
					08	7 anos
					09	8 anos
					10	9 anos
					11	10 anos
					12	11 anos
					13	12 anos
					14	13 anos
					15	14 anos
					16	15 anos ou mais
					17	Não determinados
	Não aplicável					
680	2	V4715		Posição na ocupação no trabalho principal do período de referência de 365 dias para pessoas de 10 anos ou mais de idade	01	Empregado com carteira de trabalho assinada
					02	Militar
					03	Funcionário público estatutário
					04	Outro empregado sem carteira de trabalho assinada
					06	Trabalhador doméstico com carteira de trabalho assinada
					07	Trabalhador doméstico sem carteira de trabalho assinada
					09	Conta própria
					10	Empregador
					11	Não remunerado
					12	Trabalhador na produção para o próprio consumo
					13	Trabalhador na construção para o próprio uso
						Não aplicável
					686	12

				do trabalho principal para pessoas de 10 anos ou mais de idade	999 999 999 999	Sem declaração
						Não aplicável
750	1	V4727		Código de área censitária	1	Região metropolitana
					2	Autor representativo
					3	Não autor representativo
751	1	V4728		Código de situação censitária	1	Urbana - Cidade ou vila, área urbanizada
					2	Urbana - Cidade ou vila, área não-urbanizada
					3	Urbana - Área urbana isolada
					4	Rural - Aglomerado rural de extensão urbana
					5	Rural - Aglomerado rural, isolado, povoado
					6	Rural - Aglomerado rural, isolado, núcleo
					7	Rural - Aglomerado rural, isolado, outros aglomerados
					8	Rural - Zona rural exclusive aglomerado rural
752	5	V4729		Peso da pessoa		
763	1	V4838		Grupos de anos de estudo (todas as pessoas)	1	Sem instrução e menos de 1 ano
					2	1 a 3 anos
					3	4 a 7 anos
					4	8 a 10 anos
					5	11 a 14 anos
					6	15 anos ou mais
					7	Não determinados
						Não aplicável
767	12	V4742		Rendimento mensal domiciliar <i>per capita</i>	Valor	R\$
					999 999 999 999	Sem declaração
						Não aplicável
779	2	V4743		Faixa de rendimento mensal domiciliar <i>per capita</i>	00	Sem rendimento
					01	Até ¼ salário mínimo
					02	Mais de ¼ até ½ salário mínimo
					03	Mais de ½ até 1 salário mínimo
					04	Mais de 1 até 2 salários mínimos
					05	Mais de 2 até 3 salários mínimos
					06	Mais de 3 até 5 salários mínimos
					07	Mais de 5 salários mínimos
					99	Sem declaração
						Não aplicável
781	1	V4745		Nível de instrução mais elevado alcançado (todas as pessoas)	1	Sem instrução
					2	Fundamental incompleto ou equivalente
					3	Fundamental completo ou equivalente
					4	Médio incompleto ou equivalente
					5	Médio completo ou equivalente
					6	Superior incompleto ou equivalente

					7	Superior completo
					8	Não determinado
						Não aplicável
786	12	V4750		Rendimento mensal familiar <i>per capita</i>	Valor	R\$
					999 999 999 999	Sem declaração
						Não aplicável

**FONTE: PNAD 2014. Dicionário de variáveis da PNAD 2014 - arquivo de pessoas - retirados da Pnad do ano de 2014**

ANEXO B – VALORES DO PIB DE 2013 DOS ESTADOS BRASILEIROS  
E DO BRASIL

<b>BRASIL</b>	5.316.453.960,50
<b>11- Rondônia</b>	31.091.763,60
<b>12- Acre</b>	11.440.020,30
<b>13- Amazonas</b>	83.293.126,70
<b>14- Roraima</b>	9.027.283,60
<b>15- Pará</b>	120.948.905,10
<b>16- Amapá</b>	12.762.337,50
<b>17- Tocantins</b>	23.778.285,70
<b>21- Maranhão</b>	67.592.890,90
<b>22- Piauí</b>	31.239.986,20
<b>23- Ceará</b>	108.796.325,90
<b>24- Rio Grande do Norte</b>	51.445.700,30
<b>25- Paraíba</b>	46.325.354,50
<b>26- Pernambuco</b>	140.727.623,10
<b>27- Alagoas</b>	37.223.276,80
<b>28- Sergipe</b>	35.192.685,40
<b>29- Bahia</b>	204.265.320,60
<b>31- Minas Gerais</b>	486.954.893,40
<b>32- Espírito Santo</b>	117.042.934,40
<b>33- Rio de Janeiro</b>	626.319.606,90
<b>35- São Paulo</b>	1.708.221.390,20
<b>41- Paraná</b>	332.837.166,50
<b>42- Santa Catarina</b>	214.217.273,90
<b>43- Rio Grande do Sul</b>	331.095.183,40
<b>50- Mato Grosso do Sul</b>	69.117.773,80
<b>51- Mato Grosso</b>	89.123.839,10
<b>52- Goiás</b>	151.010.221,30
<b>53- Distrito Federal</b>	175.362.791,40

**FONTE: DATASUS – DEPARTAMENTO DE INFORMÁTICA DO SUS. Valor do PIB de 2013, do Brasil e os Estados.**

**ANEXO C – LISTA DAS MÉDIAS DA RENDA DO TRABALHO, ESTUDOS E IDADE DA POPULAÇÃO BRASILEIRA DE 2014**

	Renda-trab.	Estudo	Idade	Estados
1.	1421.698	9.355031	37.47626	11-Rondônia
2.	1230.081	8.745437	36.29058	12-Acre
3.	1349.196	9.761957	36.99361	13-Amazonas
4.	1390.126	9.8768	37.05440	14-Roraima
5.	1113.501	8.838447	37.58434	15-Pará
6.	1571.719	10.31862	36.98234	16-Amapá
7.	1287.628	9.23134	38.59674	17-Tocantins
8.	759.9561	7.988588	37.98288	21-Maranhão
9.	749.5819	7.466443	38.97919	22-Piauí
10.	1007.081	9.058301	38.4177	23-Ceará
11.	1026.028	8.683623	38.14725	24-Rio Grande do Norte
12.	950.6362	8.467241	38.43931	25-Paraíba
13.	1271.64	9.772271	38.80018	26-Pernambuco
14.	938.5364	7.94254	37.57412	27-Alagoas
15.	939.6249	7.989292	38.27876	28-Sergipe
16.	1207.927	9.162082	38.76794	29-Bahia
17.	1525.329	9.669415	39.19857	31-Minas Gerais
18.	1526.549	9.750453	38.71662	32-Espírito Santo
19.	2033.925	10.77973	40.20000	33-Rio de Janeiro
20.	2151.928	11.02743	38.67163	35-São Paulo
21.	1829.706	10.3927	38.54198	41-Paraná
22.	1851.33	10.40259	38.28720	42-Santa Catarina
23.	1792.623	10.16462	40.21629	43-Rio Grande do Sul
24.	1727.858	9.717032	38.59868	50-Mato Grosso do Sul
25.	1759.181	9.691964	37.84191	51-Mato Grosso
26.	1578.244	9.643002	38.18774	52-Goiás
27.	3135.685	11.6757	37.96796	53-Distrito Federal

**FONTE: PNAD 2014. Dados retirados da PNAD 2014 – Médias da renda do trabalho, estudo e idade da população Brasileira com mais de 10 anos de idade. Software STATA 12.**