

ANDERSON FLAVIO GOMES DA SILVA

**O CRESCIMENTO ECONÔMICO DE PERNAMBUCO NA PRIMEIRA DÉCADA
DO SÉCULO XXI**

**RECIFE
2013**

ANDERSON FLAVIO GOMES DA SILVA

**O CRESCIMENTO ECONÔMICO DE PERNAMBUCO NA PRIMEIRA DÉCADA
DO SÉCULO XXI**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Administração e Desenvolvimento Rural (PADR), como requisito para obtenção do título de Mestre na linha de pesquisa de Políticas Públicas e Desenvolvimento Rural Sustentável.

Orientador (a): Prof.Dr. José Ferreira Irmão

**RECIFE
2013**

ANDERSON FLAVIO GOMES DA SILVA

**O CRESCIMENTO ECONÔMICO DE PERNAMBUCO NA PRIMEIRA DÉCADA
DO SÉCULO XXI**

Dissertação aprovada pelos membros da banca examinadora e apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Administração e Desenvolvimento Rural (PADR), como requisito para obtenção do título de Mestre na linha de pesquisa de Políticas Públicas e Desenvolvimento Rural Sustentável.

Recife, ____/____/____.

Prof. PhD. José Ferreira Irmão – UFRPE
Orientador

Prof. Dr – Raul da Mota Silveira Neto-PIMES/UFPE
Membro Externo

Prof. Dr. Horst Dieter Möller - UFRPE
Membro Interno

Profa. Dra. Gisléia Benini Duarte – UFRPE
Membro Interno

AGRADECIMENTOS

Ao Senhor Deus, pela força e orientação espiritual para a realização deste trabalho.

A minha família, pelo apoio, compreensão, ajuda, e, em especial, por todo carinho ao longo deste percurso.

Ao professor orientador e amigo José Ferreira Irmão pela sua presteza, boa vontade e paciência, mais ainda pela confiança e liberdade depositadas em mim nos desafios das etapas deste trabalho. Agradeço também a todos os membros de minha banca avaliadora por todo apoio, boa vontade e disponibilidade em contribuir para minha Dissertação.

A amiga Maria do Carmo Maracajá Alves por todo apoio e correções acerca das normatizações inerentes na produção de um trabalho acadêmico.

Por fim, a todos os professores do PADR e a turma de 2011 que contribuíram para a minha formação e para minhas alegrias, tristezas e preocupações ao longo dessa importante etapa de minha vida que alcança agora um patamar superior.

“A riqueza de uma nação se mede pela riqueza do povo e não pela riqueza dos príncipes.”

Adam Smith

RESUMO

Este trabalho teve como objetivo central, comparar as taxas de crescimento das Regiões de Desenvolvimento (RD) do Estado de Pernambuco, no período de 2000 e 2010, e analisar as contribuições para o crescimento do Produto Interno Bruto (PIB) *per capita* dos municípios pernambucanos, dos fatores estoque de capital físico, capital humano e força de trabalho, através do modelo de crescimento econômico proposto por Mankiw, Romer e Weil (1992). Os resultados empíricos foram obtidos utilizando um modelo de regressão múltipla linear, por meio do método de estimação econométrico, chamado Mínimos Quadrados Ordinários (MQO), utilizando dados coletadas dos 185 municípios do estado de Pernambuco. A escolha dos dados adequados para estimativa do modelo levou à realização de vários testes econométricos, tendo-se, finalmente, decidido pela metodologia seguida por Firme & Simão (2011) para a capital humano, a taxa de alfabetização que foi transformada pela fórmula (taxa de alfabetização = 100 - taxa de analfabetismo) e depois aplicou-se o logaritmo natural. Os resultados revelaram que em Pernambuco o capital humano está diretamente relacionado com o crescimento da renda com coeficiente médio de 0.2181, a região com maior efeito dessa variável foi o Agreste com 0.6135. As demais variáveis também se mostraram importantes para o crescimento da renda, o capital físico obteve um coeficiente de 0.3044, a região com o maior coeficiente foi o Sertão 0.3961, enquanto o coeficiente da força de trabalho foi 0.1937, tendo a Zona da Mata como região com a maior dependência desse fator 0.3208. Os resultados desta dissertação podem ser úteis, do ponto de vista metodológico, para futuros trabalhos que venham a ser desenvolvidos na área, particularmente no tocante à aplicação dos modelos de Mankiw, Romer e Weil, com base em Solow, para estimar o crescimento econômico de regiões.

Palavras-chaves: Economia; Modelos de Crescimento Economico; Econometria.

ABSTRACT

This dissertation aimed to compare the growth rates of the Development Regions of the state of Pernambuco between years 2000 and 2010 and analyze sources of growth of the internal product (GDP), namely the contributions of capital, labour and human capital to this economic growth. For this end, it was used the theoretical models of Solow, Mankiw, Romer and Weil in an empirical version worked out by the author. The estimation of this model, through a least square econometric method for the 185 Pernambuco municipalities, led to the results analyzed in this work. The choice for the adequate data to be used for estimation of the sources of growth was made on the basis of the Firme & Simão (2011) methodology, in special for the treatment of human capital. The decision was to take the illiterate rate as representative of this variable as the results were the most appropriate. Results were finally appropriate for the state of Pernambuco and its main development regions. This work has brought a good contribution to the estimation of economic growth in the state of Pernambuco and to the application of the theoretical model redeveloped by Mankiw, Romer and Weil (MRW) on the basis of the Solow model. It is expected also that the method applied can be used in further works by the author and counterparts.

Word-key: Economic, Models of Economic Growth; Econometrics.

LISTA DE MAPA

Mapa 1 – Regiões de desenvolvimento de Pernambuco	18
Mapa 2 – Mesorregiões de Pernambuco segundo o IBGE.....	65

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Fatores do crescimento econômico.....	17
Quadro 2 – Especificações das variáveis e suas fontes	45
Quadro 3 – Especificação das variáveis utilizadas nas estimativas.....	46

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Função de produção Coob-Douglas	30
Gráfico 2 – Gráfico de Solow	32
Gráfico 3 – Gráfico de Solow e Função de Produção	33
Gráfico 4 – Dinâmica de transição no modelo simples de Solow	35
Gráfico 5 – Gráfico de Solow com tecnologia	37
Gráfico 6 – Histograma e Estatísticas dos Resíduos	63

LISTA DE FLUXOGRAMAS

Fluxograma 1 – Descrição esquemática dos passos envolvidos em uma análise econométrica de modelos econômicos.....	48
---	----

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – PIB a preços correntes, do Brasil, do Nordeste e de Pernambuco-2001-2009	20
Tabela 2 – Ranking dos PIBs estaduais e regionais em relação ao PIB (1995-2009).....	23
Tabela 3 – PIB municipal e participação no PIB estadual 2008-2009	24
Tabela 4 – Taxa de crescimento e média dos estados do Nordeste	24
Tabela 5 – Parâmetros estimados baseados no modelo de Solow e MRW com dados de todo o Estado através do modelo de Mínimos Quadrados Ordinários	52
Tabela 6 – Parâmetros estimados para a equação baseada no modelo MRW com dados de todo o Estado através do modelo de Mínimos Quadrados Ordinários com a inclusão de variáveis dummies regionais	53
Tabela 7 – Variações percentuais dos PIB nominal, real e per capita real das Rds do Estado.	57
Tabela 8 – Variações percentuais da população residente nas Rds do Estado	58
Tabela 9 – Consumo e variação percentual do consumo de energia nas Rds do Estado.....	60
Tabela 10 – Quantitativo de emprego formal e variação percentual nas e nos setores econômicos	61
Tabela 11 Taxas de Alfabetização e crescimento da renda	62
Tabela 12 – Matriz de Correlação	63
Tabela 13 – Parâmetros estimados baseados no modelo MRW com dados do Agreste Pernambucano através do método dos Mínimos Quadrados Ordinários.....	66
Tabela 14 – Parâmetros estimados baseados no modelo MRW com dados da Zona da Mata Pernambucana através do método dos Mínimos Quadrados Ordinários	67
Tabela 15 – Parâmetros estimados baseados no modelo MRW com dados do Sertão Pernambucano através do método dos Mínimos Quadrados Ordinários.....	68
Tabela 16 – Parâmetros estimados baseados no modelo MRW com dados da Região Metropolitana de Pernambuco através do método dos Mínimos Quadrados Ordinários	69
Tabela 17 – Parâmetros estimados para a equação baseada no modelo MRW com dados do Agreste Pernambucano através do modelo de Mínimos Quadrados Ordinários ...	78
Tabela 18 – Parâmetros estimados para a equação baseada no modelo MRW com dados da Zona da Mata Pernambucana através dos modelos de Mínimos Quadrados Ordinários	79

Tabela 19 – Parâmetros estimados para a equação baseada no modelo MRW com dados do Sertão Pernambucano através dos modelos de Mínimos Quadrados Ordinários .80

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

ADDIPER	Agência de Desenvolvimento de Pernambuco
BDE	Banco de Dados do Estado de Pernambuco
CONDEPE/FIDEM	Agência Estadual de Planejamento e Pesquisa de Pernambuco
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
MRW	Mankiw, Romer e Weil (1992)
ONU	Organização das Nações Unidas
PIB	Produto Interno Bruto
RD	Regiões de Desenvolvimento

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	15
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	27
2.1	MODELOS DE CRESCIMENTO ECONÔMICO.....	27
2.1.1	O Modelo de Solow.....	29
2.2	O CRESCIMENTO ECONOMICO & CAPITAL HUMANO.....	37
2.3	O MODELO MRW (SOLOW AMPLIADO).....	40
3	METODOLOGIA	44
3.1	ESPECIFICAÇÕES DAS VARIÁVEIS E FONTE DE DADOS	45
3.2	MODELO ECONOMÉTRICO (MRW)	46
3.2.1	Investigação Econométrica.....	47
4	RESULTADOS	51
4.1	RESULTADOS ESTIMADOS	51
4.2	ESTATÍSTICA DESCRITIVA E VARIAÇÕES PERCENTUAIS DAS RDS DO ESTADO.....	55
4.3	TESTE DE MULTICOLINEARIDADE	63
4.4	RESULTADO DAS ESTIMATIVAS COM O MODELO MRW PARA AS MESORREGIÕES DE PERNAMBUCO	64
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	70
6	CONCLUSÕES	72
	REFERÊNCIAS	74
	APENDICE A – TABELAS ESTIMATIVAS COM A INCLUSÃO DE VARIÁVEIS DUMMY	78
	ANEXO A – QUADRO DE REGIÕES DE DESENVOLVIMENTO E MUNICÍPIOS..	81

1 INTRODUÇÃO

Em um ambiente de crise econômica, nos países desenvolvidos e em desenvolvimento, as questões acerca dos problemas sobre a dinâmica do crescimento econômico voltam à pauta de discussão com muito mais intensidade. Governos tentam aplicar diversas medidas macroeconômicas para tentar retomar o ritmo econômico de seus países, e com isso, atenuar as externalidades que afetam o nível de bem-estar da população. Nesse contexto, compete a qualquer política anticíclica de planejamento econômico identificar quais os fatores que contribuem satisfatoriamente, para aumentos no produto e na produtividade da economia.

Inúmeras variáveis têm influências reais no fenômeno do crescimento econômico das regiões. Assim, suas análises e interpretações devem ter como base um instrumental teórico analítico bastante consistente, para fundamentar conclusões coerentes acerca dos fatores que determinam o crescimento econômico.

A maioria dos estudos sobre o crescimento econômico foi publicado a partir dos anos 50 nos Estados Unidos. Robert Solow¹ é considerado o precursor da moderna teoria do crescimento econômico, com a publicação de artigos² sobre o tema nesse período. Os economistas Paul Romer e Robert Lucas³ desenvolveram trabalhos que realçaram a importância, para o processo de crescimento econômico, do estoque de conhecimento e da obtenção de novas habilidades, através do treinamento da força de trabalho (capital humano), assim como das “ideias” desenvolvidas no ambiente de pesquisa.

Jones (2000) ressalta que outros trabalhos empíricos seguiram essa “revolução teórica”, dentre os quais se destaca a contribuição do economista Robert Barro que testou e quantificou, de forma empírica, teorias acerca do crescimento econômico.

Nesse sentido, podemos destacar que:

A compreensão da evolução da atividade econômica de uma determinada sociedade requer a consideração de forças de crescimento associadas com o aumento e melhor alocação dos recursos econômicos e forças de crescimento ligadas ao meio político-institucional. (FERREIRA IRMÃO E ROMÃO, 1975, p. 399).

Para Vasconcelos (2005), dois conceitos de extrema importância para esse tema são os de crescimento e desenvolvimento econômico:

¹ Professor do Massachusetts Institute of Technology (MIT) e ganhador do Prêmio Nobel de economia 1987.

² Dentre eles: “A Contribution to the Theory of Economic Growth” e “The Aggregate Production Function”, publicados em 1956 e 1958.

³ Os trabalhos foram desenvolvidos no começo dos anos 80.

O crescimento e o desenvolvimento são dois conceitos diferentes: O crescimento econômico é o crescimento contínuo da renda *per capita* ao longo do tempo. Já o desenvolvimento econômico é um conceito mais qualitativo, incluindo as alterações da composição do produto e a alocação dos recursos pelos diferentes setores da economia, de forma a melhorar os indicadores de bem-estar econômico e social.⁴ (VASCONCELOS, 2005, p. 211).

No Brasil, para mensurar o Produto Interno Bruto (PIB) nacional, o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), segue o modelo metodológico proposto pela Organização das Nações Unidas (ONU). Essa metodologia utiliza levantamentos e sistematizações dos dados e informações de natureza primária e/ou secundária visando uma melhor compreensão do fenômeno da formação da riqueza produzida.

O objetivo da teoria do crescimento econômico é desenvolver a melhoria dos níveis econômicos através de medidas estratégicas de longo prazo, com recursos inteiramente empregados, mensurados por indicadores econômicos que informam um retrato mais coerente e informativo do quadro econômico conjuntural e estrutural. O planejamento e a aplicação dessas medidas servem para que determinada economia tenha seu processo de crescimento e desenvolvimento equilibrado e sustentado.

Estudando sobre o crescimento no Estado do Ceará, Irffi (2008) relata:

[...] o padrão de vida médio de uma sociedade é frequentemente medido em termos de seu produto *per capita*. Para tanto, diversos empenhos vêm sendo despendidos na investigação dos fatores que determinam o acréscimo do PIB *per capita* de regiões, considerando a mensuração de seus impactos ao longo do tempo. (IRFFI, 2008, p. 4).

No Quadro 1, temos os principais fatores e características, de forma sintética, encontrados nos principais modelos das literaturas sobre o tema. Assim, pode-se afirmar que, na teoria do crescimento econômico, de modo geral, as mudanças do produto e da renda são determinadas pelas variações desses fatores.

⁴ De um modo geral os indicadores são: pobreza, desemprego, desigualdade, condições de saúde, alimentação, educação e moradia.

Quadro 1 – Fatores do crescimento econômico

FATORES	CARACTERÍSTICAS
Aumento da força de trabalho ocupada	Quantidade de mão de obra, derivada do crescimento demográfico e da migração.
Aumento do estoque de capital	Máquinas, equipamentos, edifícios, indústrias etc.
Melhoria do Capital humano	Obtido com anos de educação e habilidades adquiridas.
Progresso tecnológico	Aumento a eficiência na utilização do estoque de capital e do conhecimento.
Organização política/ institucional.	Forma de distribuição do poder na sociedade.
Eficiência organizacional	Melhoria na combinação dos insumos.

Fonte: Adaptado de Vasconcelos, 2005.

Localizado na região Nordeste, o estado de Pernambuco tem um total de 184 municípios, somado o território de Fernando de Noronha. O atual momento econômico do Estado é bastante positivo. Isso se deve a grandes investimentos estruturais e a instalação de novas empresas em diversos setores econômicos que estão alavancando o ritmo do crescimento ano após ano. Parte desse progresso econômico, no caso de Pernambuco, deve-se ao desenvolvimento do complexo Industrial e Portuário de SUAPE. Assim, com a ampliação econômica espera-se a elevação na renda *per capita*, somada ao aumento contínuo na arrecadação de impostos, o que poderá conduzir a diminuição nas taxas de desemprego no médio e longo prazos.

Dentre os principais projetos que estão em processo de instalação, alguns têm uma maior relevância na sustentabilidade do ritmo econômico em Pernambuco. Entre eles, destaca-se a Refinaria de Abreu e Lima que é uma parceria entre a Petrobras e a empresa estatal venezuelana PDVSA; com um investimento estimado de R\$ 22,1 bilhões e uma capacidade de processamento de 230 mil barris por dia. Entretanto, problemas políticos e contratuais atrasaram a perspectiva de início da produção de 2014 para 2016.

Outro importante empreendimento é a petroquímica de Suape, que tem o objetivo de fomentar a produção de polímeros através de produtos derivados da refinaria de Abreu e Lima. Com investimentos de R\$ 3,7 bilhões, a petroquímica dará suporte à criação de uma nova cadeia produtiva têxtil a nível regional.

O Estaleiro Atlântico Sul, que também está situado no complexo industrial e portuário de Suape, é considerado o maior estaleiro do Hemisfério Sul. Através dele, o complexo está

conectado a 160 portos em todos os continentes, com uma capacidade de processamento de 160 mil toneladas de aço por ano.

Soma-se aos investimentos a Ferrovia Transnortentina que tem o projeto de elevar a competitividade da região Nordeste de seus principais produtos agrícolas e minerais. Ela ligará o porto de Pacém, no estado do Ceará, a Suape através de 1.728 km e terá um investimento de R\$ 1,3 bilhões. Outro importante investimento é a transposição do Rio São Francisco, que é uma parceria do governo estadual e União e tem como um dos seus objetivos melhorar o fornecimento de água para 63 cidades do Agreste e Sertão.

Mais um projeto pioneiro no Nordeste é a Siderúrgica SUAPE. Esse empreendimento irá realizar a laminação de aços planos e terá um investimento estimado de R\$ 1,5 bilhões. Além desses, a montadora FIAT irá montar seu polo automotivo em Pernambuco com um investimento na ordem de 3 bilhões e uma capacidade de produção de 200 mil veículos por ano a partir de 2014.

De acordo com a Agência de Desenvolvimento Econômico de Pernambuco (Addiper), o território está dividido em 12 Regiões de Desenvolvimento (RD), como mostrado no Mapa 1. O objetivo desta divisão está no fato de que as políticas públicas estaduais devem adaptar-se as distintas realidades locais, assim como as vocações econômicas peculiares de cada região. O Estado tem uma área total de 98,3 mil km², com uma população de 8,81 milhões de habitantes (IBGE, 2009). Segundo a Agência Estadual de Planejamento e Pesquisa de Pernambuco (CONDEPE/FIDEM), a população urbana está estimada em 6.683,00 milhões e a rural em 2.064,00 milhões.

Mapa 1 – Regiões de desenvolvimento de Pernambuco



Fonte: Agência de Desenvolvimento econômico de Pernambuco - Addiper

Os efeitos da crise financeira global em 2008/2009 afetaram distintamente a economia dos municípios pernambucanos. Enquanto municípios como Petrolina, tem na composição de seu PIB uma forte participação de recursos derivados das exportações de frutas sofreram nesse período, na zona da Mata as exportações do açúcar praticamente não foram afetados.

A tabela 1 mostra os valores do PIB do Brasil, Nordeste e Pernambuco no período de 1995 a 2009, em valores correntes, assim como, a participação relativa entre o PIB estadual em termos do brasileiro e do nordestino, com suas respectivas taxas de variação real. A partir de 2004, Pernambuco mantém a taxa de crescimento econômico positiva e crescente até 2008. Em 2009, observa-se que a taxa ainda é positiva, porém, com dispa diminuição em seu ritmo; passando de 5,3%, em 2008 para 2,8% em 2009. Este resultado se explicou como sendo um efeito negativo ocasionado pela crise econômica que atingiu o mercado financeiro, a nível mundial, em 2008.

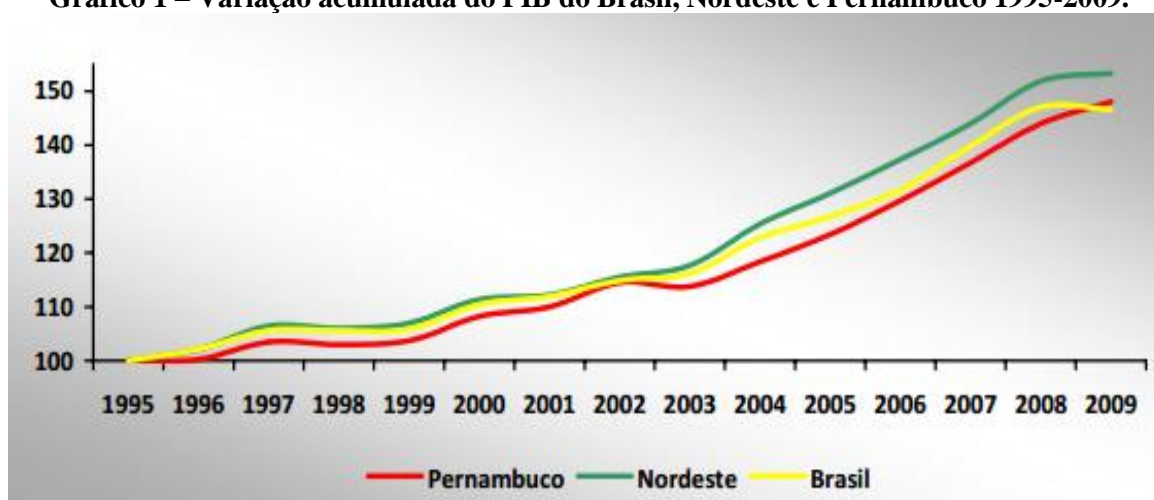
Ainda observa-se que a participação percentual do PIB do Estado em relação ao nacional se manteve com uma tendência relativamente constante, terminando com uma participação de 2,4%, em 2009. O PIB de Pernambuco, em termos do regional, apresentou variações pontuais entre 19,0% e 17,7% com um resultado, em 2009, de 17,9%, ou seja, com uma diminuição de 0,02 pontos percentuais em relação a 2008.

Tabela 1 – PIB a preços correntes, do Brasil, do Nordeste e de Pernambuco-2001-2009

Anos	PIB (valores correntes)			Participação %		Variação Real Anual		
	Brasil	Nordeste	Pernambuco	PE/BR	PE/NE	BR	NE	PE
2001	1.302.135	163.465	30.245	2,3	18,4	1,3	0,8	1,6
2002	1.477.822	191.592	35.251	2,4	18,5	2,7	2,9	4,1
2003	1.699.948	217.037	39.308	2,3	18	1,1	1,9	-0,6
2004	1.941.498	247.043	44.011	2,3	17,8	5,7	6,5	4,1
2005	2.147.239	280.545	49.922	2,3	17,8	3,2	4,6	4,2
2006	2.369.484	311.104	55.493	2,3	17,8	4	4,8	5,1
2007	2.661.345	347.797	62.256	2,3	17,9	6,1	4,8	5,4
2008	3.032.203	397.500	70.441	2,3	17,7	5,2	5,5	5,3
2009	3.239.404	437.720	78.428	2,4	17,9	-0,3	1	2,8

Fonte: IBGE; Agência CONDEPE/FIDEM

No gráfico 1, estão contidas as curvas com os valores acumulados dos três PIB: Brasil, Nordeste e Pernambuco. Percebe-se uma tendência positiva a partir de 2004, ou seja, o desempenho econômico de Pernambuco apresentou uma variação acumulada satisfatória, sempre positivamente inclinada, como se observa, quase de forma retilínea. Entre 2008 e 2009, é explícita a inflexão das curvas verde e amarela (Nordeste e Brasil), respectivamente, porém, a curva vermelha (representando Pernambuco) tem uma leve diminuição e coloca-se sobre a curva nacional, com um acumulado percentual superior ao nacional e inferior ao regional.

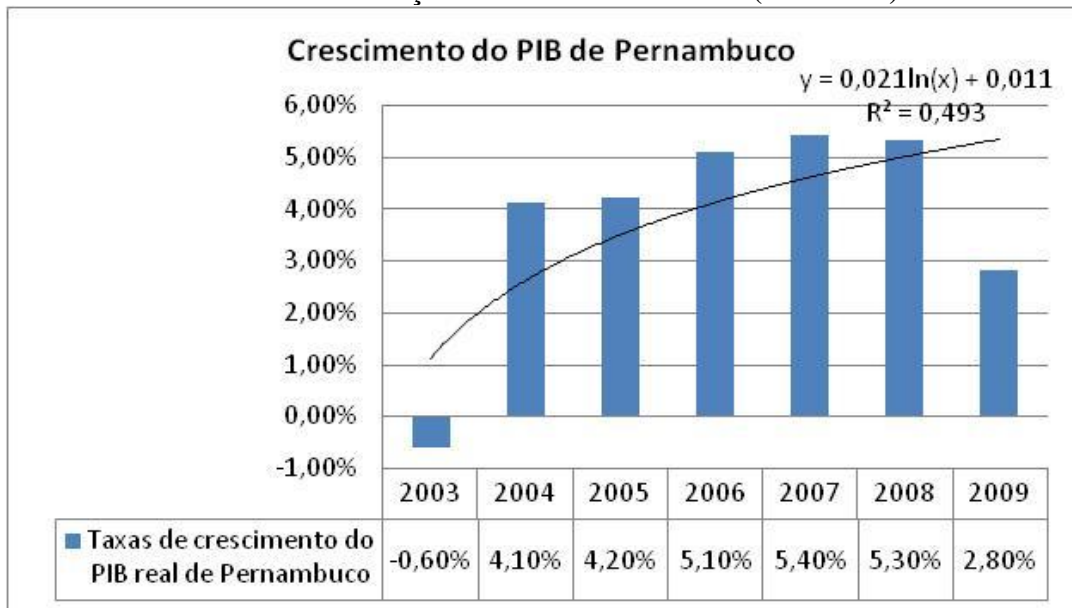
Gráfico 1 – Variação acumulada do PIB do Brasil, Nordeste e Pernambuco 1995-2009.

Fonte: IBGE; Agência CONDEPE/FIDEM

Conforme o gráfico 2, no ano de 2003, o estado de Pernambuco apresenta uma variação real anual negativa de -0,6 no PIB estadual. Essa desaceleração no ritmo da atividade econômica no Estado pode ser explicada pela política fiscal e monetária contracionistas,

adotadas pelo Governo nesse ano 2003. O PIB nacional e regional registrou reduções e fecharam suas variações nas marcas de 1,1% e 1,9%, respectivamente. O aumento do risco-país, somado a problemas de fuga de capitais, diminuição da oferta de crédito e depreciação cambial, são os fatores que, possivelmente, explicam o ambiente de insegurança macroeconômica nesse período.

Gráfico 2 – Evolução do PIB Pernambucano (2003-2009)



Fonte: IBGE; Agência CONDEPE/FIDEM

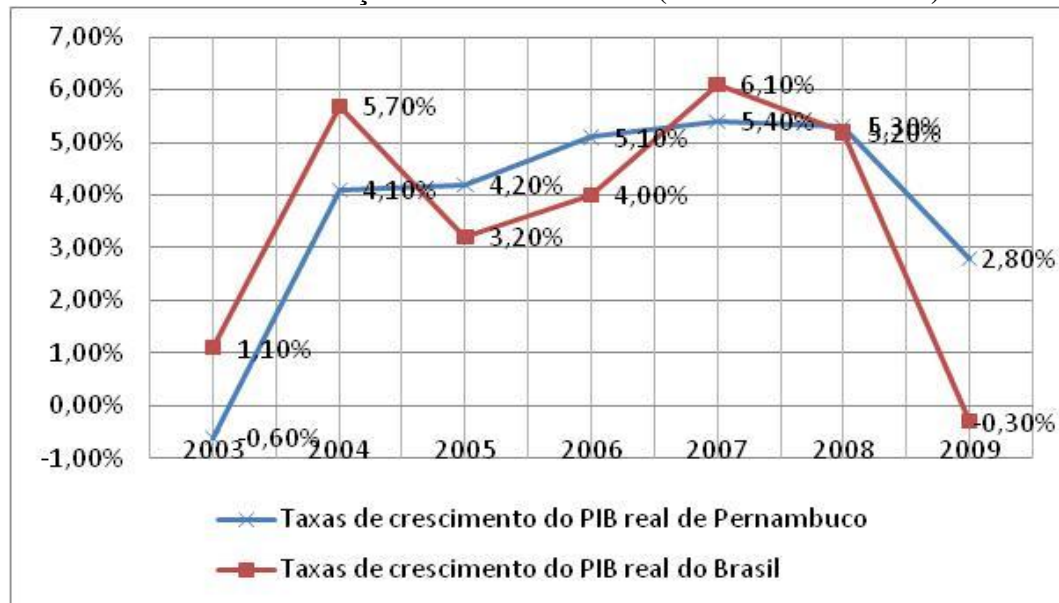
O desempenho estadual ficou abaixo do nacional nos registros dos anos de 2003, 2004 e 2007, conforme mostra o gráfico 3. O bom desempenho do setor agrícola com um crescimento de 5,3% e a economia com um volume de investimentos na casa de 16,0% fez com que a economia brasileira, em 2007, alcançasse um crescimento de 6,1% nesse ano, ultrapassando o crescimento do PIB estadual que ficou em 5,4%, no mesmo período. Em 2009, os efeitos da crise financeira internacional afetaram o ritmo da atividade econômica a níveis nacional e estadual. Ainda, fica evidente que, o impacto sobre o estado foi menor, em termos percentuais, do que o registrado a nível nacional. Este fenômeno tem como provável explicação o fato das externalidades negativas ocasionadas pela crise terem um efeito mais substancial sobre o setor industrial com maior densidade na região Sudeste e Sul do país

Podemos interpretar os resultados de 2009, mostrados no Gráfico 3, através da análise de Ribeiro (2010):

Em 2009, a variação do PIB ficou em - 0,2%, totalizando R\$ 3.143 bilhões. Os resultados setoriais também apresentaram queda, sendo o pior desempenho da indústria - 5,5%, no qual todos os subsetores apresentaram queda, com destaque para a indústria e transformação (-7,0%) e construção civil (-6,3%). O agronegócio

recuou – 5,2%, devido à redução da produção de trigo, milho, café e soja. O setor de serviços apresentou alta de 2,6%. Os componentes da demanda interna agregada apresentaram valores positivos para consumo das famílias (4,1%) e gastos do governo (3,7%), enquanto que a formação bruta de capital fixo recuou 9,9%. (RIBEIRO, 2010, p. 8.)

Gráfico 3 – Evolução do PIB-2003 a 2009 (Brasil x Pernambuco)



Fonte: IBGE; Agência CONDEPE/FIDEM

Segundo a tabela 2, o estado de São Paulo liderou a colocação em todo o período seguido dos estados do Rio de Janeiro, Minas Gerais e Rio Grande do Sul. O estado de Pernambuco, mesmo com bons resultados em suas taxas de crescimento, perdeu a 9ª colocação no Ranking dos maiores PIBs nacionais para o estado de Goiás. Entre os estados do Nordeste Pernambuco aparece em 2º, atrás do estado da Bahia que ficou com o 6º maior PIB do Brasil.

Entre os 185 municípios pernambucanos, os de Recife, Ipojuca, Jaboatão dos Guararapes, Cabo de Santo Agostinho e Olinda, apresentaram juntos, em 2009, uma participação no PIB de estadual de 57,91%, ao passo que tinham uma participação na população estadual de 32,8%. Os resultados em 2009 apontam que 79% do PIB do mesmo foi resultado da participação de 25 municípios, onde os mesmos concentravam 58% da população do estado.

Tabela 2 – Ranking dos PIBs estaduais e regionais em relação ao PIB (1995-2009)

<i>Ano</i>	<i>Ranking</i>								
<i>Estados</i>	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009
São Paulo	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Rio de Janeiro	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Minas Gerais	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Rio Grande do	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Paraná	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Bahia	6	6	6	6	6	6	6	6	6
Distrito Fede-	7	7	7	7	7	7	7	7	7
Santa Catarina	8	8	8	8	8	8	8	8	8
Goiás	10	9	9	9	9	9	9	9	9
Pernambuco	9	10	10	10	10	10	10	10	10

Fonte: IBGE; Agência CONDEPE/FIDEM

De acordo com a tabela 3, a capital do Estado, Recife, manteve-se com o maior PIB entre os 185 municípios entre 2008 e 2009, passando de R\$ 22,47 para R\$ 24,84 bilhões. Porém, em 2009, apresentou queda de -0,23 pontos percentuais, na participação do PIB estadual, ao passo que o município de Ipojuca apresentou uma taxa de crescimento do PIB de 16% e o maior desenvolvimento na participação do PIB estadual com um aumento de 0,38 pontos percentuais.

Com uma queda de 0,08 pontos percentuais, Jaboatão dos Guararapes perdeu a segunda colocação ficando com 9,01% do PIB pernambucano. O município de Olinda teve uma taxa de crescimento econômico de aproximadamente 9% entre 2008/2009, entretanto, observa-se um declínio de 0,05 pontos percentuais na participação de seu produto ao nível estadual. Cabo de Santo Agostinho obteve ganhos no PIB passando de 3,37 bilhões para 3,83 bilhões, com um aumento 0,1 pontos percentuais na participação estadual.

Em relação aos municípios do interior, o grupo dos cinco maiores tem uma participação no PIB do estado de 9,40% e 10,4% população. Assim, essas informações

destacam uma grande concentração da formação da riqueza do estado de Pernambuco entre os municípios da região metropolitana da capital Recife.

Tabela 3 – PIB municipal e participação no PIB estadual 2008-2009

<i>Ranking</i> 2008	<i>Ranking</i> 2009	<i>Municípios</i>	<i>PIB (R\$ Bi- lhão)</i>		<i>Participação (%) em PE</i>	
			2008	2009	2008	2009
1	1	Recife	22,47	24,84	31,90	31,67
3	2	Ipojuca	6,09	7,08	8,65	9,03
2	3	Jaboatão dos Guararapes	6,40	7,07	9,09	9,01
4	4	Cabo de Santo Agostinho	3,37	3,83	4,78	4,88
5	5	Olinda	2,37	2,60	3,37	3,32
		Sub-Total	40,71	45,41	57,80	57,91
		Pernambuco	70,44	78,43	100,00	100,00

Fonte: IBGE; Agência CONDEPE/FIDEM

A Tabela 4 mostra que, entre os estados do Nordeste, Pernambuco apresentou, no período compreendido entre 2008/2009 a 3º maior taxa de crescimento, enquanto a sua Média de crescimento durante a série 2002-2009, a sua colocação foi 6º maior média.

Tabela 4 – Taxa de crescimento e média dos estados do Nordeste

<i>U Fs</i>	<i>Taxa de crescimento</i>	<i>Média</i>
	<i>(2009/2008) %</i>	<i>(2002-2009) %</i>
Maranhão	-1,7	5,3
Piauí	6,2	5,6
Ceará	0,0	4,1
Rio Grande do Norte	1,5	3,2
Paraíba	1,6	4,0
Pernambuco	2,8	3,7
Alagoas	2,1	3,3
Sergipe	4,4	4,6
Bahia	-0,6	4,1

Fonte: Adaptado- IBGE.

Os resultados mostram que, mesmo com ritmo de seu crescimento, o estado de Pernambuco, naquele período, não atingiu a liderança da economia do Nordeste, tendo inclusive perda na colocação do ranking nacional.

Destarte, este estudo realizou uma investigação acerca da influência dos fatores capital físico, capital humano e força de trabalho ocupada; no crescimento da economia dos 185 municípios pernambucanos, durante o período compreendido entre 2000 e 2010. Para tanto, o trabalho terá como base o modelo de análise proposto pelos teóricos Mankiw, Romer e Weil (1992), conhecido como modelo MRW ou modelo Solow ampliado.

A pesquisa se justifica dada a importância de Pernambuco no cenário econômico do Nordeste brasileiro como também por ser um Estado que vem, nos últimos anos, atingindo satisfatório desempenho econômico. Espera-se que os resultados do trabalho possam auxiliar políticas públicas com o objetivo de estimular o crescimento econômico do Estado.

Este trabalho tem como principal hipótese que municípios que investem mais em capital humano têm um nível de renda *per capita* maior. Para tanto, faz-se necessária uma melhor compreensão dos efeitos sobre a renda ocasionados pela variação dos fatores capital físico, força de trabalho e em especial do capital humano.

O Objetivo geral da pesquisa é fazer um estudo do crescimento da economia de Pernambuco, no período 2000 a 2010, através da aplicação de um modelo teórico de crescimento, o modelo MRW (Solow ampliado), investigando as contribuições para o crescimento do PIB *per capita* dos fatores capital físico, capital humano e força de trabalho.

Como objetivos específicos, têm-se:

- a) Comparar as taxas de crescimento da PIB per capita das RD,s (Regiões de desenvolvimento) no período analisado;
- b) Testar a eficácia do modelo MRW (Solow ampliado) para explicação do crescimento observado na economia do Estado;
- c) Estimar a contribuição dos fatores capital físico, capital humano e força de trabalho para o crescimento do PIB per capita a nível de município do Estado.

O trabalho contém seis capítulos. O primeiro de introdução; o segundo de revisão da literatura teórica e empírica acerca do crescimento econômico, em especial dos fatores determinantes desse crescimento como capital físico, força de trabalho e capital humano. No terceiro capítulo, são apresentados o modelo teórico e econométrico, assim como a base de dados, suas fontes e informações importantes sobre a metodologia utilizada. O quarto capítulo contém os resultados das estimações econométricas, as estatísticas descritivas, os testes aplicados, as tabelas com as taxas médias de crescimento durante o período. No quinto são

apresentadas as considerações finais. Por fim, as conclusões, orientações acerca dos problemas detectados, assim como os possíveis caminhos para solucioná-los são apresentados no capítulo 6.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 MODELOS DE CRESCIMENTO ECONÔMICO

Durante anos, diversos modelos teóricos foram desenvolvidos para analisar e tentar explicar o processo de crescimento econômico. Várias perguntas acerca da evolução das economias estão associadas ao fenômeno do crescimento, sendo estas bastante discutidas entre os que se dedicam ao tema. Entre elas, podem-se citar como exemplos as seguintes:

- a) Por que existem países pobres e ricos?
- b) Quais os fatores determinantes do crescimento econômico?
- c) Existe alguma tendência natural para a convergência de renda entre as nações?

As reflexões sobre as questões levantadas acima, são respondidas através de uma estrutura lógica que auxilie a análise dos fatores que motivam o crescimento de uma economia. As hipóteses levantadas sobre as questões devem ser bastante claras ao passo que suas implicações devem elucidá-las.

Segundo Jones (2000), um modelo, na teoria econômica moderna, é uma representação matemática de algum aspecto econômico. Este instrumento de análise dos fatos econômicos tem como característica principal, de forma geral, uma simplificação da realidade. Assim, os melhores modelos econômicos são muito simples e transmitem, de forma muito clara, as dinâmicas econômicas da sociedade.

Assim, as diferenças econômicas, políticas e sociais notadas entre diversos países e regiões podem ser explicadas, não apenas pelo diagnóstico de sua construção histórico e cultural, mas por investigações das dinâmicas da acumulação e alocação dos seus recursos de modo quantificado.

A maioria dos trabalhos contemporâneos acerca da teoria do crescimento econômico, quando tratam do desenvolvimento de suas ideias, afirma que, este ramo da ciência econômica ganhou uma maior expressão, no meio acadêmico, a partir dos modelos desenvolvidos por Robert Solow (1956). Porém, não podemos deixar de realçar a importância do pensamento econômico clássico que tanto contribuiu com a acumulação de instrumental teórico e analítico para tentar explicar as causas da riqueza e da pobreza entre as economias.

A apreciação do comportamento histórico das economias avançadas leva à conclusão, por outro lado, de que o crescimento econômico surgiu fundamentalmente associado ao setor agrícola e que a expansão das atividades industriais se deu em grande parte apoiado no excedente gerado pelos incrementos de produtividade do trabalho na agricultura. (FERREIRA IRMÃO & ROMÃO, 1975, p. 407)

Destarte, podemos fazer referência a Adam Smith e a escola clássica inglesa, sobre seus aportes para as investigações sobre a formação e acumulação das riquezas, assim como do valor atribuído aos bens produzidos em um país.

Nesse contexto, William O. Thweatt⁵ descreve que:

À medida que surgem teorias de crescimento econômico – se não de desenvolvimento – repetida menção vem sendo feita dos clássicos. Isto é bastante compreensível porquanto eles se preocuparam com os problemas das economias subdesenvolvidas - os fisiocratas, Smith - ou de economias no início da “decolagem” industrial - escola clássica inglesa. (THWEATT, 1971, p. 97).

De um modo geral, o modelo clássico de Adam Smith se embasava em quatro proposições bem definidas:

- a) A lei da população, ou do contingente trabalhista;
- b) A lei da acumulação de capitais;
- c) A influência do progresso técnico;
- d) Especialização na produção.

Adam Smith publicou em 1776, a obra “*Uma investigação sobre a natureza e as causas da riqueza das nações*”, em que o problema do crescimento econômico esteve bastante enfatizado, apontando a preocupação do autor sobre o tema.

Destaca-se também, a grande contribuição do economista inglês David Ricardo (1772-1823), considerado grande sucessor de Adam Smith. Entre suas contribuições à teoria econômica, salientam-se os conceitos da teoria do valor, da renda, da distribuição e do comércio internacional, rendimentos decrescentes, assim como das vantagens comparativas.

Em função disso, Ricardo (1817) concluiu que o estado estacionário⁶, momento em que uma economia cresce a uma taxa constante, foi gerado através da interação desses conceitos.

⁵A obra “Teorias do desenvolvimento econômico” faz uma importante síntese das idéias de Adam Smith e David Ricardo.

⁶Uma economia encontra-se no estado estacionário quando todas as suas variáveis (estoque de capital, produto, consumo, investimento e poupança), crescem a um valor constante no tempo.

Um grande precursor da teoria do desenvolvimento econômico foi Schumpeter (1912), este afirmava que, a economia se desenvolvia através de ciclos econômicos, pois, sempre quando uma economia entrava em um ciclo decrescente, as inovações tecnológicas introduzidas eram os principais fatores de estímulo econômico, sendo o empreendedor (empresário) o principal agente deste processo.

Os economistas, logo após a segunda guerra, passaram a desenvolver teorias e modelos para identificar os fatores determinantes do crescimento econômico das economias mundiais. Este fato ocorreu porque a maioria dos países buscava aumentar suas taxas de crescimento econômico, com o objetivo de diminuir a pobreza e aumentar suas rendas *per capita*. Dentre esses modelos, destaca-se com evidência o modelo de Solow, revisto na seção seguinte.

2.1.1 O Modelo de Solow

“*A contribution to the theory of economic growth*” é o famoso artigo do economista ganhador do prêmio Nobel de economia de 1987, Robert Solow (1956). Adotando uma função de produção neoclássica, este importante trabalho é considerado o principal modelo para uma análise inicial do comportamento da renda *per capita* a longo prazo.

O modelo de Solow apresenta uma função de produção com retornos constantes⁷ de escala e rendimentos marginais decrescentes do fator capital⁸. Assim, o modelo básico sem progresso tecnológico, mostra os limites da acumulação de capital como mecanismo de crescimento à medida que se reduz os retornos do capital. No modelo simples tem-se basicamente uma função de produção do tipo Cobb-Douglas demonstrada na equação (1) e uma equação de acumulação de capital (3).

Na equação (1) “ α ” é um número entre zero e um, essa função é composta de dois fatores: capital, K , e trabalho, L , combinadas para gerar o produto da economia, Y .

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

Reescrevendo a função de produção (1) em termos de produto por trabalhador e capital por trabalhador, onde $y=Y/L$ e $k=K/L$, encontra-se:

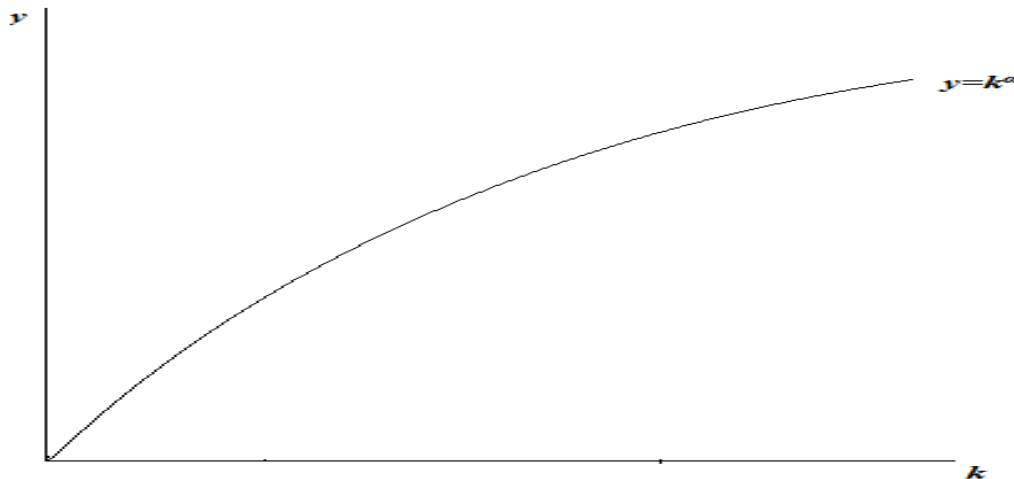
$$y = k^\alpha \quad (2)$$

⁷ Se os fatores forem aumentados o produto irá aumentar de forma proporcional.

⁸ Isto quer dizer que a cada unidade a mais de capital fornecida a um trabalhador o resultado (produto) dessa nova combinação de fatores será menor que a razão anterior.

A principal característica da função de produção (2) mostra que, com o incremento de uma unidade a mais de capital por trabalhador, o produto *per capita* cresce cada vez menos. Como o produto marginal do capital *per capita* é decrescente, o crescimento da relação capital-trabalho implica uma redução na poupança⁹ média por unidade de trabalho

Gráfico 1 – Função de produção Coob-Douglas



Fonte: Adaptado de Jones (2000)

“Nesse modelo, a economia é fechada, de modo que a poupança é igual ao investimento, e a única utilização do investimento nessa economia é a acumulação de capital.” (JONES, 2000, p. 20).

Desse modo, Chaves (2003) interpreta:

A formação de capital representa o núcleo central da teoria de Solow, onde a adoção de pressupostos neoclássicos como retornos constante de escala, produtividade marginal decrescente do capital e ausência de progresso tecnológico permite o seguinte quadro: uma economia em situação inicial de baixa relação capital-trabalho possui uma alta produtividade marginal do capital e a poupança é capaz de aumentar essa relação capital/trabalho. (CHAVES, 2003, p.9).

No que tange à acumulação de capital, a segunda equação é dada por:

$$\dot{k} = sY - dK \quad (3)$$

⁹ A poupança é constante e igual ao investimento. Como a economia é fechada, a única utilização do investimento é a acumulação do capital.

A equação (3) expressa que a variação no estoque de capital, \dot{k} , é igual ao acumulado total de investimento, sY , menos o montante da depreciação do capital no processo produtivo, dK . Independente da quantidade produzida, uma parte constante d , do estoque de capital se deprecia com o tempo no processo produtivo.

Um importante ponto para o modelo é a taxa de crescimento da força de trabalho ocupada¹⁰ que é considerada constante, isso quer dizer, que a taxa de crescimento populacional também é constante, sendo representada pelo parâmetro, n .

Reescrevendo a equação de acumulação de capital em termos de capital *per capita*, tirando o logaritmo e derivando-o¹¹, encontramos a equação de acumulação de capital por trabalhador.

Analisando a equação (4), observa-se que, a variação no capital por trabalhador é determinada por três importantes termos. O primeiro é o investimento por trabalhador, sy , que afeta a acumulação de capital positivamente, ao contrario, do segundo termo, dk , que é a depreciação do capital por trabalhador que tende a reduzir o capital. O crescimento populacional, nk , reduz o estoque de capital, porque se o ritmo de investimento for menor do que a taxa de crescimento populacional, o *capital por trabalhador* se reduz devido a entrada de novos trabalhadores, nL , na economia¹². Portanto, segundo o modelo de Solow, aumentos na relação capital/trabalho podem gerar crescimento econômico. Porém, um aumento no numero de trabalhadores diminui a produtividade do capital e a poupança é capaz de aumentar essa relação capital/trabalho.

$$\dot{k} = sY - (n + d)k \quad (4)$$

Em principio, podemos concluir que por meio do modelo simples proposto por Solow, países com taxas de investimentos maiores têm tendência de serem, em média, mais ricos, ao passo que, países com altas taxas de crescimento populacional tendem a ser, em média, mais pobres. Solow considera que a tecnologia é exógena ao modelo¹³, assim observa-se a ausência de progresso tecnológico.

¹⁰Nesse caso essa taxa é: $\dot{L}/L=n$

¹¹No estudo do crescimento econômico é utilizado esse macete matemático para encontrar a quantidade de produto *per capita* gerado por qualquer estoque de capital *per capita* existente na economia.

¹²A medida de redução será igual à nk , com a variação de $(\dot{k})=0$.

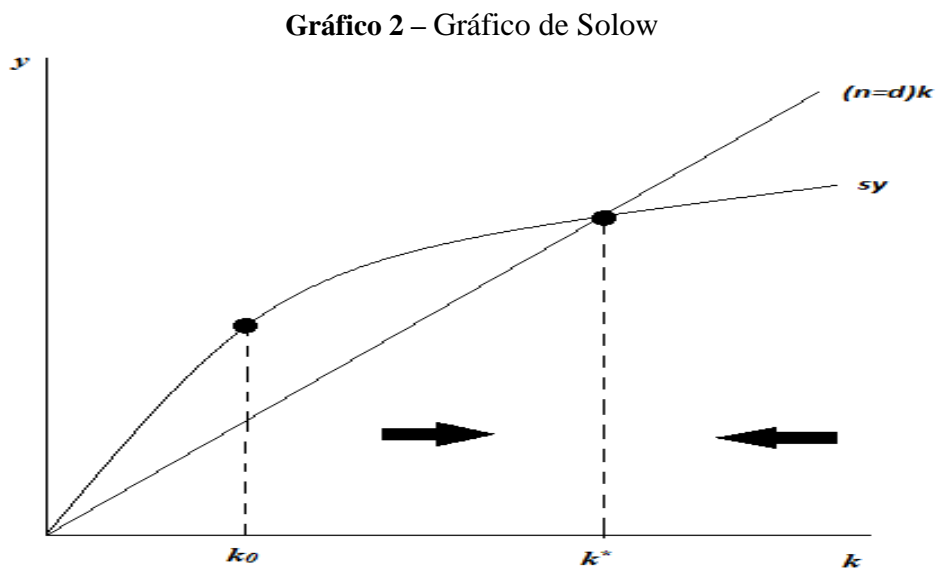
¹³Isso quer dizer que nesse mundo proposto por Solow o nível de tecnologia é tido como dado pelo modelo. Ou seja, a tecnologia disponível para as empresas não é afetada pelas ações das mesmas.

Segundo Chagas e Toneto (2003), o modelo de Solow prenuncia que alterações na taxa de longo prazo, só acontecem com evoluções na tecnologia, e que mudança no investimento e no controle do crescimento populacional tem efeitos apenas sobre o nível da renda, ou seja, no curto prazo.

Destarte, observa-se que:

Assim, a longo prazo, o crescimento da economia passa a ser função do progresso técnico, que neste modelo é tratado exogenamente. Neste sentido, regiões com pouco estoque de capital poderiam, inicialmente, crescer mais rapidamente do que regiões mais ricas a partir de investimentos adicionais em capital físico. (IRFFI, 2008, p. 5)

No gráfico 2, a curva, sy , é o investimento *per capita*, reduzida pelo parâmetro s , que é a taxa de investimento *per capita*¹⁴. Ao passo que aumentam a força de trabalho e a depreciação, o capital *per capita* da economia tende a cair. Desse modo, a linha $(n+d)k$, representa o valor do montante de investimento necessário para manter a razão entre o capital trabalho da economia.

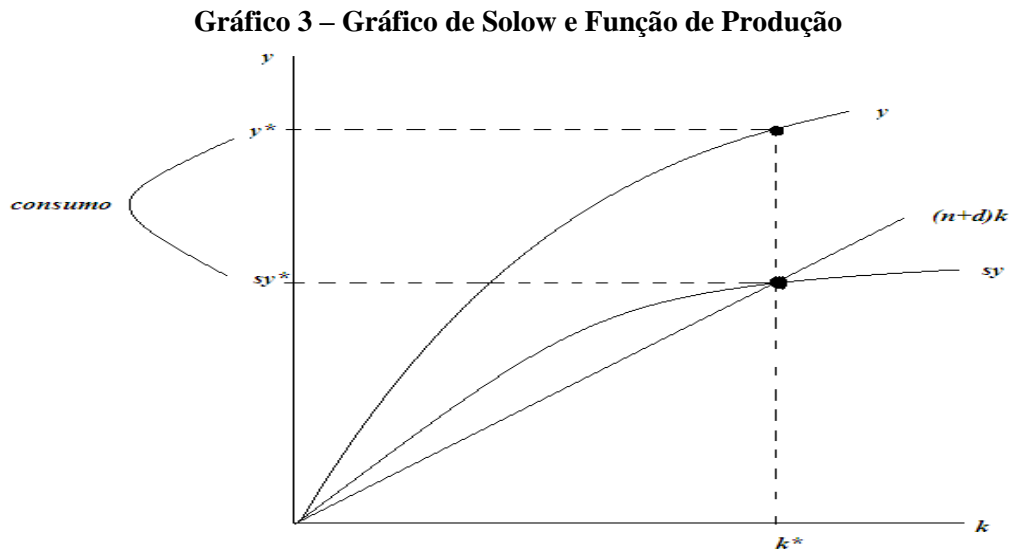


Fonte: Adaptado de Jones (2000)

No ponto k_0 , o investimento por trabalhador é superior a quantidade necessária para manter o estoque de *capital por trabalhador* constante, assim, ao longo do tempo, o estoque de *capital por trabalhador* crescerá até chegar ao ponto k^* . Esse novo ponto de equilíbrio é chamado *estado estacionário* onde, a economia chega a um estado em que o estoque de capital por trabalhador permanece constante.

¹⁴ Esta curva tem o mesmo formato da função de produção (2), $y=k^\alpha$.

No gráfico 3, o ponto de equilíbrio, chamado de *steady state*, k^* , onde o montante de *capital por trabalhador* se nivela ao montante necessário para a reposição do capital utilizado e para equipar de capital as novas unidades de força de trabalho que entram no processo produtivo, $(n + d)k$, mantendo a relação capital/trabalho constante.



Fonte: Adaptado de Jones (2000)

A diferença entre o produto por trabalhador (y^*) e o investimento por trabalhador, (sy^*), é o consumo dos agentes econômicos. Aumentos da taxa investimento elevam o produto *per capita*, o que torna a economia mais rica e, aumentos na taxa de crescimento populacional diminuem o nível de capital por trabalhador, enfraquecendo o produto *per capita* da economia deixando-a mais pobre.

O equilíbrio de longo prazo pode ser definido como o estado para o qual cada uma das variáveis endógenas tenderá durante o processo de acumulação de capital ano após ano, num longo período de tempo. Quando a economia alcançar este estado (que em inglês é normalmente designado por "steady state"), as variáveis endógenas passarão a crescer a uma taxa constante, a qual poderá ser positiva ou nula. (MENDES & VALE, 2001, p. 10)

A taxa de crescimento do produto é determinada pela taxa de poupança da economia, onde parte do aumento do estoque de capital serve somente para repor a depreciação física do capital e manter constante o estoque e *capital/trabalho*. Entretanto, como o modelo assume a hipótese de retornos decrescentes do capital, o acúmulo deste fator passa a contribuir cada vez menos com o produto de uma economia, chegando a um "nível estacionário", onde, acréscimos de capital têm impacto nulo sobre o crescimento econômico.

No estado estacionário, a variação no estoque de capital da economia é zero, ou seja, $\dot{k} = 0$ mantendo constante a razão capital/trabalho. Partido desse princípio pode-se encontrar os valores de k^* e y^* , fazendo as devidas substituições, conforme demonstra o esquema de equações abaixo.

$$\dot{k} = sy - (n + d)k \quad (5)$$

Fazendo as devidas substituições e realocando a equação (5) na função de produção, encontramos a equação (6), que nos fornecesse y^* , o produto por trabalhador, no estado estacionário.

Igualando a equação acima a zero temos:

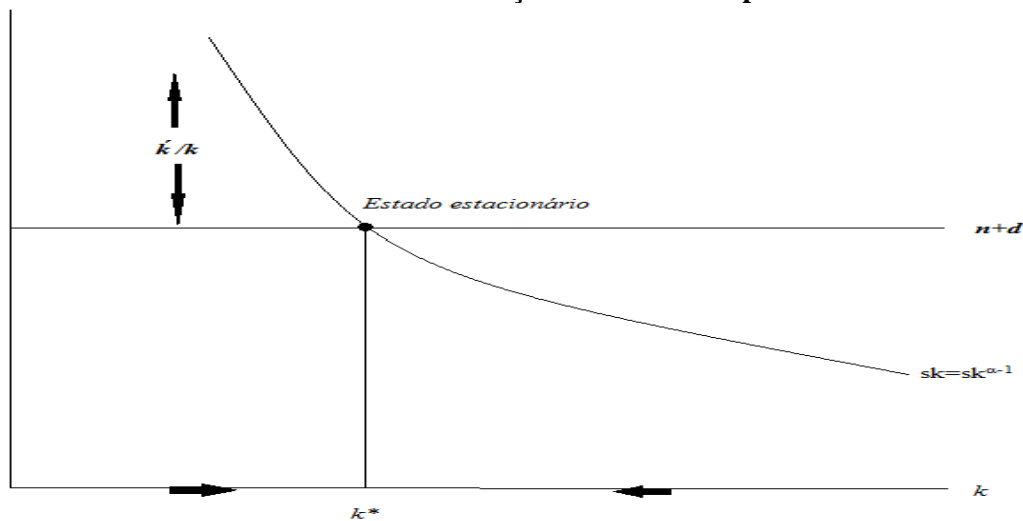
$$k^* = \left(\frac{s}{n+d} \right)^{\left(\frac{1}{1-\alpha} \right)} \quad (6)$$

$$y^* = \left(\frac{s}{n+d} \right)^{\left(\frac{\alpha}{1-\alpha} \right)} \quad (7)$$

Pode-se concluir, segundo as equações (6) e (7) que, para uma economia atingir maiores níveis de produto por trabalhador, é preciso ter altas razões $(s/n+d)$, acumulando assim capital e tornando-a mais rica. Ao passo que, economias com altas taxas de crescimento populacional, tendem a ser mais pobres, pois, precisam cada vez mais de poupança para manter constante a razão capital-produto. Para tanto, uma economia, com estoque de capital abaixo do estado estacionário, ira crescer ao longo de uma trajetória de transição até o novo ponto de equilíbrio.

Segundo o gráfico 4, quanto mais a economia estiver abaixo do valor de K^* , tanto mais rápido será o crescimento da economia. Outra característica é que quanto mais elevado o nível de K , tanto menor o produto médio do capital, devido aos retornos decrescentes à acumulação de capital. Portanto, o nível de produto per capita, no estado estacionário tem uma relação diretamente proporcional com a taxa de poupança, pois quando uma se eleva a outra se eleva também e uma relação indiretamente proporcional com a taxa de crescimento populacional, que diminui quando o estado estacionário aumenta. Para tanto, é preciso aumentar a taxa de investimento, s , e reduzir a taxa de crescimento da força de trabalho, onde ambos têm apenas efeito nível e não efeito no crescimento.

Gráfico 4 – Dinâmica de transição no modelo simples de Solow



Fonte: Adaptado de Jones (2000)

A função de produção no modelo simples assume uma constante troca entre os fatores de produção. Assim, o resultado desses arranjos, entre os insumos, é uma variabilidade do produto marginal de cada fator. No estado estacionário o crescimento econômico tende a diminuir ao passo que todas as variáveis (estoque de capital, produto, consumo, investimento e poupança), assumem um valor constante no tempo.

O progresso tecnológico é dado exogenamente, ou seja, não é explicado pelo próprio modelo; e seu efeito sobre o crescimento é denominado “resíduo de Solow”. O progresso tecnológico é inserido no modelo de Solow com a entrada da variável “A” na função de produção básica.

Assim temos:

$$Y = F(K, AL) = K^{\alpha} (AL)^{1-\alpha} \quad (8)$$

O progresso tecnológico, “A”, é um fator que aumenta a produtividade do trabalho, assim se o nível de tecnologia é mais elevado a produtividade de uma unidade a mais do fator trabalho será maior. Mantém-se a hipótese de que o progresso tecnológico é exógeno, ou seja, ele surge na economia automaticamente e independente das ações dos agentes.

Utilizando a notação “ g_x ”, representada pela equação (9) para representar a taxa de crescimento de uma variável x ao longo de uma trajetória de crescimento equilibrado.

$$g_y = g_k = g \quad (9)$$

Portanto, podemos afirmar que segundo o modelo de Solow durante o crescimento equilibrado as taxas de crescimento de y e k são iguais à taxa de crescimento do progresso

tecnológico “g”. Dito de outra forma, o produto e o capital crescem à mesma taxa do trabalho efetivo e, portanto, a uma taxa igual à soma da taxa de crescimento do número de trabalhadores com a taxa de progresso tecnológico. (Blanchard, 2007, p. 245).

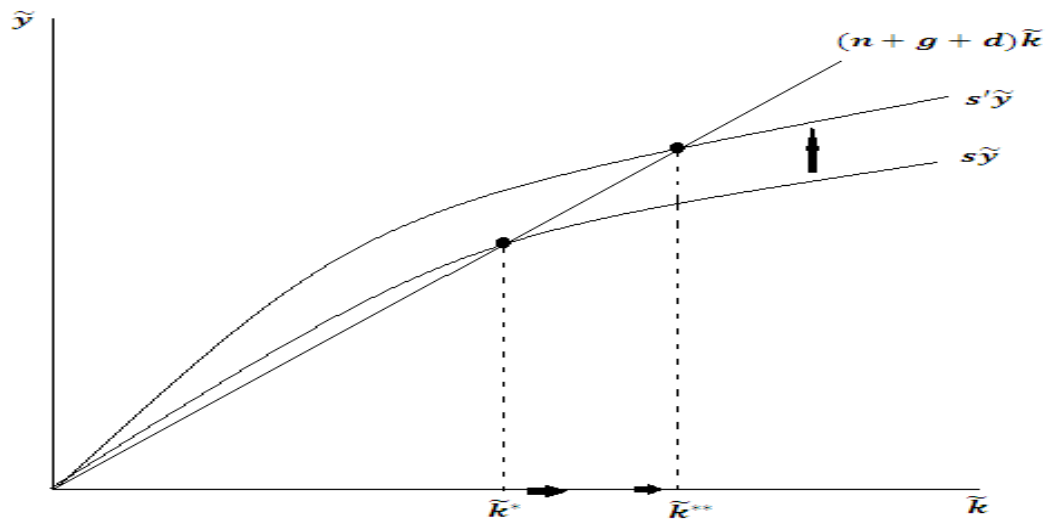
Somente a acumulação de capital, em decorrência dos rendimentos dos rendimentos marginais decrescente do capital, não pode sustentar o crescimento econômico. Assim aumentos do capital por trabalhador efetivo levam a aumentos cada vez menores do produto por trabalhador efetivo. Desse modo, o crescimento econômico sustentado necessita do progresso tecnológico para elevar a eficiência dos fatores e manter a economia em uma trajetória de crescimento positiva.

Na equação (10) e no gráfico 5, observam-se que o produto por trabalhador ao longo da trajetória de crescimento equilibrado é determinado pela tecnologia, pela taxa de investimento e pela taxa de crescimento populacional.

$$y^*(t) = A(t) \left(\frac{s}{n+g+d} \right)^{\frac{\alpha}{1-\alpha}} \quad (10)$$

O produto por trabalhador e o progresso tecnológico são dependentes do tempo (t). Outro ponto a ser destacado é sobre as variações nas taxas de investimento e crescimento populacional, onde as variações das mesmas não afetam a taxa de crescimento de longo prazo do produto por trabalhador, mas apenas o seu nível de produto por trabalhador de longo prazo.

Gráfico 5 – Gráfico de Solow com tecnologia



Fonte: Adaptado de Jones (2000)

Portanto, de acordo com a teoria do crescimento econômico proposta pelo modelo de Solow, países que investem mais e tem menores taxas de crescimento populacional, acumulam mais capital por trabalhador, aumentando assim a produtividade da mão de obra. Com o passar do tempo apenas a acumulação de capital não é bastante para manter-se o ritmo de crescimento da economia, esse fato se dá por causa dos retornos decrescentes do capital. Assim, para manter o crescimento sustentado é preciso se inserir no modelo o progresso tecnológico que tem como característica ser uma variável aumentadora de trabalho, corrigindo os efeitos dos rendimentos decrescentes do capital.

2.2 O CRESCIMENTO ECONOMICO & CAPITAL HUMANO

A teoria neoclássica predominou por muito tempo como principal referencial para pesquisas sobre o fenômeno do crescimento econômico dos países. Assim, como já exposto anteriormente, esse viés teórico tinha sua abordagem concentrada nas características dos três fatores básicos capita, trabalho e terra. Esses fatores se submetiam a retornos constantes de escala, rendimentos marginais decrescentes, concorrência perfeita, assim como outros pressupostos neoclássicos. Esses pressupostos foram gradualmente sendo abandonados por causa de contínuas mudanças e revisões nos modelos acarretadas por resultados empíricos muito incoerentes, destarte uma maior valorização do capital humano e de suas relações com o progresso tecnológico foi analisada.

Para Ferreira Irmão & Ellery (1996) apud (CASTILHO & ALVES) primeiramente, esses fatores foram inseridos de forma *ad hoc*, assim, esperava-se, com isso, assegurar a

convergência para uma taxa de acumulação exógena e não mais para uma taxa nula no estado estacionário, porém, era muito inconsistente do ponto de vista teórico, uma vez que não elucidava a dinâmica que alavanca do crescimento e aceitava a hipótese de concorrência perfeita no mercado. Posteriormente, em um segundo momento, substituiu-se a hipótese de concorrência perfeita, aproximando, com isso, os modelos da realidade dos mercados, aumentando-se a importância da inserção do progresso tecnológico e sua relação com o capital humano para o desenvolvimento das economias.

Segundo Moretto (1997), o capital humano pode ser conceituado como o agregado de investimentos nas formações tanto educacionais quanto profissionais. Destarte, pretende-se com esses investimentos no presente um retorno monetário no futuro, valorizando-se o desenvolvimento educacional e profissional com uma melhora na renda do agente econômico.

Os estudos acerca do fenômeno da acumulação de capital humano teve o seu início durante os anos 60, um dos pontos de destaque que alguns autores passaram a estudar. Este novo enfoque demonstrava que com o acúmulo de habilidades e conhecimentos, a produtividade poderia ser aumentada, influenciando positivamente no crescimento econômico.

Schultz (1961) e Becker (1964) foram alguns dos estudiosos que se preocuparam com essa nova abordagem durante esse período. Assim, com investimentos em educação, treinamento técnico e melhora dos indicadores de saúde, poder-se-ia aumentar o estoque de capital humano e, com isso, melhorar o desempenho econômico de um país. Podemos inferir com Schultz que:

Os economistas sempre souberam que as pessoas são parte importante da riqueza das nações, medida em função daquilo com que o trabalho contribuiu para a produção, a capacidade produtiva dos seres humanos é, no momento, vastamente maior do que todas as formas de riqueza tomadas em conjunto. (Schultz, 1973, p. 32).

Esse contexto pode ser observado com as seguintes afirmações:

A introdução do capital humano (H) na função de produção, reduzindo a elasticidade do produto em relação ao trabalho, torna o modelo neoclássico mais próximo da realidade. Contudo, o progresso técnico, considerado exógeno no modelo neoclássico, na verdade depende dos próprios fatores K, L e H. Assim, quanto maior a acumulação de capital físico e o investimento em capital humano, tanto maior será a geração de conhecimentos, o que se repercutirá em maiores taxas de crescimento econômico. (SOUZA, 2005, p.11).

A nova teoria do crescimento endógeno foi organizada por novas linhas de pesquisa desenvolvidas durante os anos 80; os modelos teóricos passaram a aceitar o progresso tecnológico como uma variável verificado endogenamente. Para tanto, o progresso tecnológico passou a ser posto como os investimentos em P&D (Pesquisa e Desenvolvimento), educação, proteção legal as patentes etc.

Segundo Lucas (1988), o investimento em capital humano é um fator muito importante sobre o crescimento porque afeta diretamente a produção. Este fato ocorre por conta das externalidades dessas inversões, que reduzem os efeitos causados pelos rendimentos decrescentes do capital¹⁵. Para um crescimento econômico de longo prazo, o modelo de Lucas afirma que o capital humano é o principal fator de sustentabilidade do desenvolvimento, pois quanto maior sua taxa de acumulação maiores serão as taxas de crescimento do produto de uma economia. Assim, uma economia que tenha um elevado estoque de capital humano terá uma elevada produtividade dos fatores força de trabalho e capital, com salários maiores e rendimento do capital superior a outras com o estoque menor.

As ideias de Romer (1990) afirmam que se deve melhorar a capacitação dos trabalhadores que estão envolvidos em pesquisas da P&D, ou seja, o investimento na melhora de novas idéias ou qualquer outro processo que incorpore a criação de novas tecnologias é benéfico para a economia.¹⁶

Podemos compreender, com base em IRFFI (2008) que:

[...] o debate sobre crescimento econômico foi renovado a partir dos trabalhos de Romer (1986) e Lucas (1988), que deram um novo foco ao tema, pela introdução de novas possibilidades teóricas. Esses autores argumentam que os determinantes do crescimento são endógenos à economia, enfatizando a existência de externalidades positivas (spillovers) associadas à acumulação de capital físico Romer, (1986) e de capital humano. Lucas, (1988). (IRFFI, 2008, p.6).

Podemos destacar a contribuição para a teoria sobre o tema do trabalho de Barro & Salai-i-Martin (1995) onde é apresentado duas formas de caracterização do processo de acumulação capital humano:

- a) O capital humano medido através do tempo de estudo formal, ou seja, o individuo que passar mais tempo na escola terá um maior estoque de capital humano;
- b) O capital humano obtido através do *Learning-by-doing*, assim o capital humano é acumulado através do aprendizado e do aumento da experiência no ambiente de trabalho.

¹⁵ As pessoas gastam tempo acumulando qualificações como nos anos de escola.

¹⁶ De acordo com Romer, uma importante característica das idéias e que elas não são rivais

Nakabashi & Fegueiredo (2005) citando Nelson & Phelps (1966) e Barro & Sala-i-Martin (1997), afirmam que trabalhadores mais qualificados aceleram o processo de difusão, questão crucial para o crescimento econômico em países em desenvolvimento.

2.3 O MODELO MRW (SOLOW AMPLIADO)

Os economistas Gregory Mankiw, David Romer e David Weil publicaram o artigo “Contribution to the Empirics of Economic Growth” em 1992, onde desenvolvem o modelo conhecido como modelo MRW ou modelo de Solow ampliado. Como a variável “capital humano” é excluída do modelo de Solow, esses autores entendem que sua inclusão no modelo pode melhorar o ajustamento do modelo e explicar melhor as diferenças nas taxas de crescimento entre os países. Vários estudos empíricos confirmaram a posição de MRW (Ver seção 2.3 adiante).

Yet all is not right for the Solow model. Although the model correctly predicts the directions of the effects of saving and population growth, it does not correctly predict the magnitudes. In the data the effects of saving and population growth on income are too large. To understand the relation between saving, population growth, and income, one must go beyond the textbook Solow model. We therefore augment the Solow model by including accumulation of human as well as physical capital. The exclusion of human capital from the textbook Solow model can potentially explain why the estimated influences of saving and population growth appear too large, for two reasons. First, for any given rate of human capital accumulation, higher saving or lower population growth leads to a higher level of income and thus a higher level of human capital; hence, accumulation of physical capital and population growth have greater impacts on income when accumulation of human capital is taken into account. Second, human-capital accumulation may be correlated with saving rates and population growth rates; this would imply that omitting human-capital accumulation biases the estimated coefficients on saving and population growth. (MANKIWI, ROMER & WEIL, 1992, p. 408-409)

Portanto, as diferenças nas rendas *per capita* e nas taxas de crescimento econômico entre os países seriam explicadas, também, pelas diferenças de escolaridade.

Vale ressaltar que:

Diferentemente do modelo de Lucas-Uzawa, a inclusão do capital humano não leva a um aumento da taxa de crescimento de longo prazo e, portanto, não gera crescimento endógeno. Esse resultado é decorrente da hipótese de que a soma de ambos os capitais não é suficiente para trazer crescimento sustentado que a soma deles com o fator trabalho trazem retornos constantes de escala. (NAKABASHI & FEGUEIREDO, 2005, p.12).

No modelo em análise, os agentes econômicos, acumulam capital humano como acumulam capital físico: abrindo mão do consumo. Desse modo, observa-se o grande valor dos níveis de escolaridade para uma nação se desenvolver. Assim, no que tange as melhorias no nível tecnológico da economia, uma mão de obra educada deve ser considerada como sendo um insumo, tanto para os processos de inovação tecnológica como de difusão tecnológica, e a disposição de uma nação de adotar e implementar uma nova tecnologia seria função de seu estoque prévio de capital humano.

Onde, o capital físico, capital humano, e trabalho no período t , são representados respectivamente por K_t, H_t, L_t na equação (11). Os expoentes $\alpha, \beta, 1 - \alpha - \beta$, são as participações dos fatores no produto, ou seja, na renda

$$Y = K_t^\alpha H_t^\beta (A_t L_t)^{1-\alpha-\beta} \quad (11)$$

Alguns passos devem ser adotados para se pode estimar empiricamente essa função. Assim, dividimos ambos os lados da equação (11) pela quantidade efetiva de trabalho, mostrada a equação (12):

$$\hat{y} = \hat{k}^\beta \hat{h}^\alpha \quad (12)$$

Onde, $\hat{y} = K/AL$, $\hat{k} = K/AL$, $\hat{h} = H/AL$, são as quantidades por unidades efetivas de trabalho. Denota-se “ s_k ” e “ s_h ”, nas equações 12a e 12b, como as frações de investimento em no capital físico e humano, respectivamente.

$$\hat{y} = s_k \hat{y} - (\delta + n + g) \hat{k} \quad (12a)$$

$$\hat{h} = s_h \hat{y} - (\delta + n + g) \hat{h} \quad (12b)$$

Onde, n é a taxa de crescimento populacional, g a taxa de progresso tecnológico e δ a taxa de depreciação do capital. Do mesmo modo que o modelo de Solow (1956), ou seja, utilizando os mesmos princípios junto com a equação (11), temos nas equações (12a) e (12b) as equações de acumulação de capital físico e humano respectivamente.

$$\hat{k}^* = \left(\frac{s_k^{1-\alpha} s_h^\alpha}{\delta+n+g} \right)^{1/1-\alpha-\beta} \quad (12c)$$

$$\hat{h}^* = \left(\frac{s_k^\alpha s_h^{1-\beta}}{\delta+n+g} \right)^{1/1-\alpha-\beta} \quad (12d)$$

Igualando as equações (12a) e (12b) a zero, chega-se a um sistema com duas equações, para o estado estacionário, com duas variáveis endógenas: capital físico e humano em quantidades por unidades efetivas de trabalho. Trocando as equações (12c) e (12d) na equação (11), assumindo ainda que $A_t = A_0 e^{gt}$, transformando também ambos os lados da equação em \ln , temos a equação (13):

$$\ln y^* = \ln A(0) + gt + \left(\frac{\beta}{1-\alpha-\beta} \right) \ln(s_k) + \left(\frac{\alpha}{1-\alpha-\beta} \right) \ln(s_h) - \left(\frac{\alpha+\beta}{1-\alpha-\beta} \right) \ln(\delta + n + g) \quad (13)$$

Com a suposição de que g e δ são constantes. O modelo MRW assume que A_0 representa além da tecnologia outras variáveis específicas de cada país. Desse modo encontra-se a equação (14):

$$\ln A(0) = a + \varepsilon \quad (14)$$

Onde a é uma constante ao passo que ε denota as peculiaridades de cada nação. Substituindo a na equação (13) resulta na equação (15) abaixo, que é a utilizada nas regressões do trabalho MRW.

$$\ln(y^*) = a + gt + \left(\frac{\beta}{1-\alpha-\beta} \right) \ln(s_k) + \left(\frac{\alpha}{1-\alpha-\beta} \right) \ln(s_h) - \left(\frac{\alpha+\beta}{1-\alpha-\beta} \right) \ln(\delta + n + g) + \varepsilon \quad (15)$$

Portanto, segundo a idéia dos autores do modelo MRW, ou seja, o modelo de Solow ampliado, com um aumento no nível capital humano, se amplia a produtividade do fator mão de obra, melhorando o nível de renda. Como, segundo a teoria, a produtividade do aprendizado não decresce com o aumento do aprendizado, ou seja, o processo de acumulação do capital humano não esta sujeito aos rendimentos decrescentes, ao passo que sociedades mais escolarizadas tendem a ser mais eficiente, esse trabalho irá destacar se realmente este fator contribuiu de forma satisfatória para o ritmo econômico do estado de Pernambuco.

3 METODOLOGIA

A metodologia utilizada no desenvolvimento do trabalho seguirá, de um lado, o apoio teórico do modelo MRW (1992) para a formulação dos conceitos de crescimento econômico, assim como dos procedimentos para os seus cálculos empíricos.

Foram utilizadas informações dos 185 municípios de Pernambuco, com um total de 370 observações, durante o período de 2000 até 2010¹⁷.

Os modelos estimados são uma aproximação empírica dos modelos Solow e MRW, assim suas estimações com dados dos municípios de Pernambuco encontram alguns pontos que devem ser esclarecidos porque trazem algumas limitações aos resultados.

Primeiramente, as estimações consideram de maneira implícita que todos os municípios utilizam a mesma função de produção, no entanto esse pressuposto é relaxado quando são feitos testes sobre a significância dos coeficientes das diferentes regiões através da introdução de variáveis *dummies*.

Outro ponto é que todos os municípios entram na regressão com o mesmo peso, não levando em consideração os diferentes níveis de desenvolvimento econômico entre eles. Essas diferenças poderiam ser captadas através da utilização de uma regressão ponderada, entretanto esse caminho não é seguido porque o emprego desses pesos poderia tornar os efeitos para os municípios maiores muito preponderantes na regressão. Desse modo, é necessário interpretar com muita cautela os resultados empíricos.

Os dados empíricos refletem o período de 2000 até 2010 (Censo), nas estimações são utilizados dados de 2000 e 2010, dois pontos no tempo, para captar as tendências do crescimento econômico em longo prazo e evitando ruídos nos dados pelo ciclo conjuntural e pelos choques adversos no período de 2001: racionamento da energia elétrica, 2002/2003: crise externa no tempo pré e pós eleitoral, com a taxa de câmbio se depreciando expressivamente e o risco país subindo até quase 2.500 pontos básicos, 2008/2009: reflexos da crise financeira global na economia brasileira.

Nos modelos entram como variável dependente o PIB municipal real *per capita* em preços correntes de 2010, tendo com fonte o BDE- Banco de dados do Estado, por meio de

¹⁷A parte teórica da metodologia já foi, de certa forma, apresentada na seção anterior, enfatizando-se aqui as questões relacionadas com as estimações empíricas.

cálculos próprios, deflacionando os valores nominais com o deflator do PIB para o Brasil¹⁸, fonte IPEADATA.

3.1 ESPECIFICAÇÕES DAS VARIÁVEIS E FONTE DE DADOS

Todo o trabalho foi desenvolvido com base em dados secundários, com suas bases de dados disponíveis em diversos órgãos governamentais.

Para o produto *per capita* foi utilizado o logaritmo PIB real *per capita* (fonte: CONDEPE-FIDEM) onde foram feito dois cálculos, primeiro deflacionando os dados nominais e depois aplicando o logaritmo natural.

A *proxy* utilizada para o capital físico foi o consumo total de energia *per capita* a nível municipal, ela é largamente utilizada na literatura sobre crescimento econômico. Entretanto, segundo Barreto (2001, p. 7) citado por Firme & Simão (2011) a utilização dessa *proxy* como capital físico pode levar a valores enganosos e subestimados desse fator, porque ao longo do tempo incorporam-se novos equipamentos ao processo produtivo que consomem menos energia que os anteriores. Como resultado disso, as taxas de crescimentos do fator capital físico poderiam não ter o poder explicativo que se espera desse fator.

Como *proxy* para a força de trabalho ocupada utilizou-se o logaritmo do emprego formal *per capita*. E para a capital humano foi utilizada a taxa de alfabetização que foi transformada pela formula (taxa de alfabetização = 100 - taxa de analfabetismo) e depois se aplicou o logaritmo natural.

Quadro 2 – Especificações das variáveis e suas fontes

VARIÁVEL	DESCRIÇÃO	FONTE
Lnpihpcreal	PIB <i>per capita</i> real (deflacionado e logaritnado)	Condepe-Fidem/BDE-PE / IPEADATA/cálculos próprios.
Lnenergiapc	Capital: Logaritmo natural Energia Elétrica <i>per capita</i>	BDE-PE /cálculos próprios.
Lnempregopc	Logaritmo natural Emprego <i>per capita</i> . (<i>força de trabalho ocupada</i>).	BDE-PE /cálculos próprios
Lntaxaalf	Capital Humano: Logaritmo natural Taxa de alfabetização	BDE-PE /cálculos próprios

Fonte: Elaboração própria.

¹⁸ Parece que a inflação acumulada no Pernambuco neste período foi ligeiramente mais alta (ela não foi publicada, mas pode ser inferida do crescimento nominal e real da economia de Pernambuco, mas este fato pode ser também a consequência de arredondamentos da taxa de crescimento real do Pernambuco), de qualquer jeito as taxas de crescimento do PIB real e do PIB real PC para o PE são –neste caso – ligeiramente superestimados.

Os resultados empíricos das estimações dos modelos de SOLOW e MRW com os dados em níveis como descritos na metodologia e usando o método de mínimos quadrados (LS) baseiam se nas seguintes variáveis demonstradas no quadro 3.

Quadro 3 – Especificação das variáveis utilizadas nas estimativas

VARIÁVEL DEPENDENTE	
PIB per capita real (logaritmo natural)	lnpibpreal
VARIÁVEIS INDEPENDENTES	
Capital: Logaritmo natural Energia Elétrica per capita (ka)	lnenergiapc
Trabalho: Logaritmo natural Emprego per capita (al)	lnempregopc
Logaritmo natural População	lnpop
Capital Humano: Logaritmo natural Taxa de alfabetização (h)	lntaxaalf
DUMMIES	
Agreste Central	dumagc
Agreste Meridional	dumagm
Agreste Setentrional	dumags
Mata Norte	dummn
Mata Sul	dumms
Metropolitana	constante
Sertão Central	dumsc
Sertão de Itaparica	dumsi
Sertão do Araripe	dumsa
Sertão do Moxotó	dumsm
Sertão do Pajeú	dumsp
Sertão do São Francisco	dumssf
Para o ano (2000 = 0; 2010 = 1)	dumano

Fonte: Elaboração própria.

3.2 MODELO ECONOMETRICO (MRW)

Utilizando o modelo MRW (1992), onde se incorpora a variável capital humano “H” ao modelo original de Solow (1964)¹⁹ e , tem-se a equação (17)²⁰:

$$Y = F(K, H, AL) \quad (17)$$

¹⁹ Idem equação (8).

²⁰ A metodologia utilizada nas equações 17, 18, 19 foi coletada de Firme & Simão (2011) no artigo : “ Análise do Crescimento nos Municípios de Minas Gerais através do Modelo de Solow e sua Versão Ampliada com Inserção de Capital Humano, 1991-2000: Um Estudo de Caso para Econometria Espacial. Transforma-se na equação 19 , um modelo com rendimentos constantes de escala para um modelo sem nenhuma restrição sobre os parâmetros da equação.

Na equação acima, o progresso tecnológico “A” é considerado *Harrod Neutral*, assumindo-se, portanto, que melhoras na tecnologia terão o mesmo efeito sobre o produto que um aumento na quantidade da força de trabalho ocupada. A variável “K” é o capital físico da economia, “H” é o capital humano e “L” é a força de trabalho.

Utilizando-se uma função do tipo Cobb Douglas, o modelo Mankiw, Romer e Weil (1992) fica especificado da seguinte forma (equação 18).

$$Y = K_t^\alpha H_t^\beta (A_t L_t)^{1-\alpha-\beta} \quad (18)$$

Substituindo-se o termo exponencial que acompanha a unidade efetiva de trabalho “AL”, por θ e aplicando o logaritmo em ambos os lados da equação (18), o modelo torna-se linear nas variáveis e também nos parâmetros, resultando na equação (19)²¹.

$$\ln y = \alpha \ln(ak) + \beta \ln(h) + \theta \ln(al) + \varepsilon \quad (19)$$

Onde $\alpha > 0$; $\beta > 0$; $\theta > 0$ e (ak) e (al) correspondem, respectivamente, ao capital físico e a força de trabalho, com a incorporação do avanço tecnológico e (h) ao capital humano da economia, incorporando igualmente o efeito do progresso tecnológico.

3.2.1 Investigação Econométrica

Para obtenção de êxito em uma investigação econométrica, deve-se começar com uma correta especificação do modelo a ser usado para representar o fato empírico. Para tanto, a pesquisa deve dispor de um banco de dados que forneça as informações, de forma mais satisfatória possível, para que os resultados se aproximem o máximo possível da realidade.

T. Haavelmo (1944) apud Gujarati (2005) declara que o método da pesquisa econométrica visa, essencialmente, a uma conjunção da teoria econômica com medidas concretas, usando, como ponte, a teoria e as técnicas de inferência estatística.

Assim, vale a seguinte conceituação:

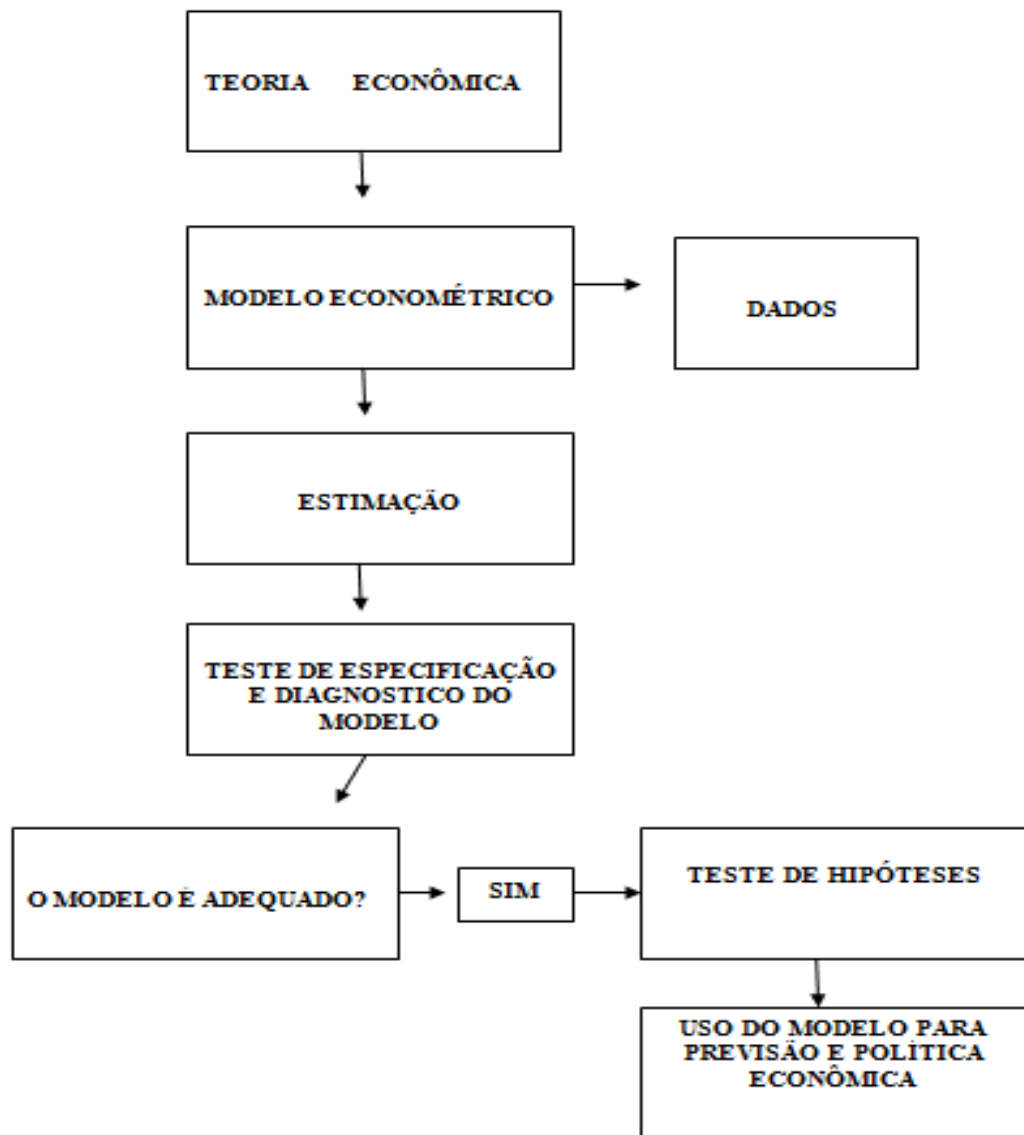
Na verdade, podemos definir a Econometria como um método de análise econômica que agrega a Estatística, a Matemática e a teoria econômica.

²¹ Na equação 18 usa-se um modelo com rendimentos constantes de escala, enquanto na equação 19 não há nenhuma restrição quanto ao retorno, ou seja, os rendimentos podem ser constantes, decrescentes ou crescentes.

Obviamente, não se trata da caracterização de uma ciência adicional, mas de uma forma científica de traduzir o modelo teórico para uma formulação empiricamente testável. (FILHO E BRAGA, 2000, p.13).

Para G.S Manddala (2001), a econometria é a aplicação de métodos estatísticos e matemáticos na análise de dados econômicos com a finalidade de dar conteúdo empírico à teoria econômica através da sua confirmação ou refutação.

Fluxograma 1 – Descrição esquemática dos passos envolvidos em uma análise econométrica de modelos econômicos.



Fonte: Adaptado de Introdução à econometria G.S Manddala 2001.

Uma regressão linear é considerada o método mais simples e tradicional da econometria. Esse método tem o objetivo, através de uma serie de dados, de fazer previsões

acerca da relação entre duas ou mais variáveis por meio de uma equação que melhor explique esta relação.

Desse modo,

“A análise da regressão linear em Econometria compreende quatro etapas principais, quais sejam, a especificação do modelo, a estimação do modelo, a análise dos resultados e a utilização dos mesmos para a previsão.” (CARMO, SARTORIS & BRAGA, 2000, p. 21).

Uma regressão linear ($Y_i = \beta_1 + \beta_2 X_{2i} + \beta_3 X_{3i} + \dots + \beta_k X_{ki} + \varepsilon_i$) pode ser escrita na notação matricial ($Y = X\beta + \varepsilon$), onde Y é um vetor coluna n -dimensional, X é uma matriz ($n \times k$), β é o vetor ($k \times 1$) de coeficientes, ε é o vetor ($n \times 1$) de perturbações, n é o número de observações e k é o número de coeficientes do modelo. Nesse sentido, estimar-se-ão os parâmetros de uma função de produção no estilo Cobb-Douglas, utilizando-se o capital físico, capital humano e força de trabalho, como principais regressores.

Para a apresentação da forma funcional utilizada, é importante uma breve explicação sobre o conceito de elasticidade. Condicionalmente, a variável Y é considerada como a variável dependente e X como a variável explicativa.

A elasticidade é entendida como uma medida, ou seja, ela mede a sensibilidade de uma determinada variável em relação a outra. De um modo geral, o seu valor fornece a variação percentual em Y relacionada com uma variação percentual em X .

Essa elasticidade pode ser expressa como:

$$\varepsilon_{Y,X} = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{\Delta Y/Y}{\Delta X/X} = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{\Delta Y X}{\Delta X Y} = \frac{dY X}{dX Y} \quad (20)$$

A função de produção é um modelo multiplicativo das variáveis que pode ser linearizado usando o modelo Double log (Log-Log) onde:

$$\ln Y_i = \hat{\alpha} + \ln \hat{\beta} X_i + u_i \quad (21)$$

$$\frac{1}{Y} \frac{dY}{dX} = \hat{\beta} \quad \therefore \quad \varepsilon_{Y,X} = \hat{\beta} = \frac{dY}{dX} \cdot \frac{X}{Y} \quad (22)$$

Portanto, o resultado da equação (21) justifica o fato do modelo “Log-Linear” ser chamado de modelo de elasticidade constante, pois o que mede a elasticidade entre as variáveis Y em relação a X é o coeficiente angular $\hat{\beta}$.

O método de estimação para os parâmetros $\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_k$ da regressão foi o do MQO (Mínimos Quadrados Ordinários) ou LS (Least square). Esse método busca encontrar uma reta de regressão que se ajuste, de forma mais eficiente, aos dados da amostra, ou seja, esse método seleciona estimativas de $\bar{\beta}_1, \bar{\beta}_2, \dots, \bar{\beta}_k$ tais que a soma dos quadrados de seus resíduos seja a menor possível.

O modelo de regressão linear é especificado com base em seis hipóteses²²:

- a) *A relação entre as variáveis explicativas X_2, X_3, \dots, X_k e a variável explicada (dependente) Y é linear (Hipótese de Linearidade).*
- b) *Não há correlação perfeita entre as variáveis explicativas, que devem ser linearmente independentes, ou seja, não é possível a presença de uma variável X que seja função linear de outra.*
- c) *A matriz X é não estocástica, ou seja, é constituída por variáveis exatas (independentes) no processo de amostragem.*
- d) *Os valores positivos do termo aleatório compensam os valores negativos. Essa hipótese é conhecida como hipótese da média zero. $E(\varepsilon) = 0$, ou seja, em média, o valor aleatório é zero.*
- e) *A distribuição de probabilidade de cada termo aleatório $\varepsilon_j (j = 1, 2, \dots, n)$ e tal que:*
 - *Todas as distribuições apresentam a mesma variância, ou seja, as distribuições são homocedásticas (variância constante);*
 - *Os termos aleatórios não se correlacionam, ou seja, a covariância entre os pares de variáveis aleatórias $\varepsilon_i \varepsilon_j$, onde $i \neq j$, é nula. É a hipótese da não-correlação serial entre os resíduos, ou não-autocorrelação nos resíduos.*
- f) *Os valores ε_i têm distribuição normal (o que implica que o vetor μ tem distribuição normal multivariada). Com isso, as últimas três hipóteses podem ser consolidadas na expressão: $\varepsilon \sim N(0, \sigma^2)$, onde cada um dos σ^2 , ou seja, variância constante.*

O modelo de Regressão Linear apresenta hipóteses bastante fortes, porém quando se trabalha com as diversas fontes de dados verificasse varias violações dessas hipóteses. Desse modo, deveremos encontrar uma forma de identificar estes problemas a partir de diversas técnicas disponíveis.

²² Estas hipóteses foram tiradas do Manual de Econometria de Vasconcellos & Alves 2000.

4 RESULTADOS

4.1 RESULTADOS ESTIMADOS

O relatório sobre os resultados gerados pela estimação do modelo de regressão múltipla baseado nos modelos de Solow (1956) e MRW (1992) encontra-se abaixo na tabela 5, em que se empregou o método dos mínimos quadrados ordinários (MQO) dos 185 municípios do Estado com um número total de 370 observações.

Analisando a tabela 5, que apresenta a comparação das estimações para os parâmetros dos modelos teóricos de Solow (1956) e MRW (1992), observa-se que os coeficientes têm sinais positivos como esperado e são estatisticamente significativos a 0,05. Desse modo, pode-se afirmar que aumentos percentuais nas variáveis podem afetar positivamente variações percentuais na renda *per capita* Estadual. Com a inserção do capital humano, pode-se notar uma melhora no valor do coeficiente de determinação da regressão R^2 passando de 0,656 para 0,661. No que diz respeito à força de trabalho, além de estatisticamente significativa em ambos os modelos seus coeficientes possuem os sinais esperados o que reflete que essa variável possui efeitos positivos no PIB *per capita* estadual. Esse resultado está em conformidade com a teoria econômica proposta por Mankiw, Romer e Weill (1992).

Com respeito ao capital físico, esse regressor obteve em seus resultados sinal positivo de acordo com a literatura e significantes estatisticamente, com o valor de 0,387 para o coeficiente associado a essa variável.

Para a variável capital humano utilizou-se a taxa de alfabetização percentual no Estado. O BDE/IBGE disponibiliza dados sobre o percentual de alfabetizados e analfabetos para os anos de 2000 e 2010. O percentual de analfabetos foi convertido em percentual de alfabetizados (taxa de alfabetização = 100 - taxa de analfabetismo).

Observa-se que o coeficiente relacionado à variável capital humano é positivo, conforme esperado, e estatisticamente significativo a 0,05, bem como o nível de seu efeito 0,198 está em concordância com o esperado pela literatura. Destarte, pode-se concluir que o crescimento da taxa de alfabetização contribui para o crescimento da renda *per capita* nos municípios pernambucanos.

O maior coeficiente estimado foi o relacionado ao capital físico que em ambos os modelos atingiram os valores mais elevados 0,387 (Solow) e 0,361 (MRW). Esses resultados

foram diferentes dos alcançados por Firme & Simão (2011), aplicando o modelo MRW em um estudo empírico entre 1991 e 2000 nos municípios de Minas Gerais, descobriram que o grupo de municípios com maiores taxas de crescimento dependeram mais de capital humano, com o valor de 0,408 e foram os que menos dependeram de capital físico, 0,272, ao passo que o grupo de municípios que tiveram seu crescimento menor, foi o que dependeu mais de capital físico, 0,426 e menos dependeu de capital humano, 0,3.

Tabela 5 – Parâmetros estimados baseados no modelo de Solow e MRW com dados de todo o Estado através do modelo de Mínimos Quadrados Ordinários

<i>Variáveis</i>	<i>Modelo de Solow</i>		<i>Modelo MRW</i>	
	Coeficientes	Probabilidade Teste T	Coeficientes	Probabilidade Teste T
ln Capital per capita	0,387	0,000	0,361	0,000
ln Trabalho per capita	0,211	0,000	0,195	0,000
ln Capital Humanoper capita	-----	-----	0,198	0,017
Constante	9,368	0,000	8,446	0,000
R2	0,656		0,661	
R2 ajustado	0,654		0,658	
Durbin-Watson	2,064		2,084	
Probabilidade teste F	0,000		0,000	

Fonte: Elaboração própria com Eviews 3

Os resultados estimados para o Estado de Pernambuco estão inseridos na tabela 6 onde o coeficiente 0.1937 relacionado à variável LNEMPREGOPC (Força de Trabalho), a mesma mostrando-se significativa. O coeficiente 03044, correspondente à variável LNERGIAPC (Capital Físico), referente ao capital fixo, também está diretamente correlacionado com o crescimento da renda, com elevado nível de significância. Por fim, o coeficiente 0.2181, que acompanha a variável LNTAXAALF (Capital Humano), alusivo à variação de capital humano, contribui para o crescimento da renda per capita e apresenta elevado nível de significância. Sobre os resultados estimados das dummies mostram que as funções de produção são diferentes em relação a constante para as regiões Metropolitana, Mata, Agreste e Ser-

tão. O R^2 ajustado que é coeficiente de determinação que informa a capacidade de explicação do modelo foi de 0,6779, ou seja o modelo tem um poder de explicação satisfatório.

Tabela 6 – Parâmetros estimados para a equação baseada no modelo MRW com dados de todo o Estado através do modelo de Mínimos Quadrados Ordinários com a inclusão de variáveis dummies regionais

<i>Variável</i>	<i>Coefficiente</i>	<i>Probabilidade Teste T</i>
LNERGIAPC (ln Capital per capita)	0.3044	0.0000
LNEMPREGOPC (ln Trabalho per capita)	0.1937	0.0000
LNTAXAALF (ln Capital Humanoper capita)	0.2181	0.0080
DUMAGRESTE	-0.2902	0.0000
DUMMATA	-0.2574	0.0000
DUMSERTAO	-0.2623	0.0000
R2		0.6831
R2 AJUSTADO		0.6779
DURBIN-WATTSON		1.9991
PROBABILIDADE TESTE F		0.00000

Fonte: Elaboração própria com Eviews 3

Outro estudo realizado por Firme, Freguglia & Almeida (2012) com aplicação do modelo MRW com dados agrupados em painel com dados dos municípios brasileiros 1980 a 2010 onde seus resultados mostraram que o impacto do capital humano é sempre maior que o do físico e que o efeito transbordamento de capital humano se mostrou mais importante que o do capital físico.

No que diz respeito a *proxy* utilizada para o capital humano, em alguns trabalhos é mais freqüente a utilização somente da educação (anos de estudo) como capital humano, contudo observaram-se efeitos superestimados e teoricamente inaceitáveis para regiões não desenvolvidas.

Referente ao sinal positivo do coeficiente estimado relacionado ao capital humano pode-se concluir que uma variação positiva dessa variável terá efeitos positivos na renda *per capita* do Estado de Pernambuco. Desse modo, afirma-se que, na tabela 5, os resultados estão em harmonia com diversas descobertas de trabalhos sobre o tema.

Entre os trabalhos que chegaram a conclusões que comprovam a eficácia do modelo MRW, assim como da importância do capital humano como principal fator impulsionador do

crescimento econômico, destacam-se Schutz e Lewis (1961) que desenvolveram trabalhos nos anos 60 destacando a importância do investimento em capital humano, ou seja, no acúmulo de habilidades para o progresso econômico e social, assim como o papel inerente do excedente do setor agrícola para o crescimento econômico.

Bernanke & Gürkarynak (2001) replicando o modelo MRW para um grupo de países produtores e não produtores de petróleo mostraram que o quadro MRW se aplica de forma satisfatória para quase todos os modelos de crescimento econômico que admitem crescimento equilibrado e que dependem de variáveis comportamentais, tais como as taxas de formação de capital humano e da taxa de poupança.

Krueger (1968), citado por Nakabashi & Figueiredo (2005), realizou uma análise comparativa do nível de renda entre os Estados Unidos e alguns países subdesenvolvidos, com a intenção de observar quais os fatores relevantes para tentar explicar a diferença de renda observada entre eles. Utilizando *proxies* para o capital humano, constatou que mais de cinquenta por cento explicam essa disparidade.

Bittencourt & Marinho (2005), replicando os modelos de Nelson-Phelps (1966), Lucas (1988) e Romer (1990) para tentar captar a influência do capital humano no crescimento econômico em uma amostra de 68 países, constataram que o capital humano contribui de diferentes formas entre as três abordagens dos teóricos acima citados.

Sato (1963), apud Irffi (2008), realizou a primeira análise quantitativa do modelo de Solow através de séries temporais nos EUA. Ele constatou que a dinâmica de transição foi bastante prolongada e suficiente para explicar as variações nas taxas de crescimento e conseqüentemente o nível de renda dos países analisados.

Tilak (1989), Romer (1989) e Tamura (1991), citados por Chaves (2003) destacaram a importância do estudo do capital humano em trabalhos sobre a convergência como um processo que fomentaria a difusão tecnológica e a convergência da renda.

Tavares, Ataliba & Castelar (2001), investigando a contribuição da Produtividade Total dos Fatores para o crescimento do produto no Brasil, assim como, a importância do estoque de capital humano como determinante da produtividade dos 21 estados brasileiros no período 1986-1998, obtiveram resultados que indicam Pernambuco e os estados da região Sudeste se destacaram com as melhores colocações em relação à produtividade. Seus resultados também confirmaram uma elevada elasticidade da produtividade do capital humano.

Analisando os diferenciais de rendimentos individuais entre os estados do Ceará e Santa Catarina, Arraes, Mariano & Barros (2008), através de modelos econométricos

apoiados em micro dados da (PNAD/IBGE), comprovaram haver uma maior robustez do capital humano como principal indutor do aumento da produtividade assim como do crescimento regional.

Langoni (1976) citado por Souza (2005), pesquisando a existência de outros fatores que tem influencia no crescimento econômico de alguns países, constatou que a contribuição líquida da educação foi de 15,7% sobre o crescimento do Brasil (1960/1970), 10% na França (1950/1962) 20% nos EUA (1950/1962). Mais especificamente no Brasil, o capital físico, entre 1960/1970, teve uma contribuição de 32%, o trabalho 47% (incluindo a contribuição de 15,7% da educação). Uma parcela de 21% do crescimento do produto não foi explicado pelo capital físico nem pelo trabalho, sendo atribuído ao progresso tecnológico $A_{(t)}$.

Os resultados de Cruz, Texeira & Braga (2011) em estudo sobre a eficiência das despesas publicas em educação e saúde como *proxi* para Capital Humano usando dados do (SIAFI) entre os anos de 1980-2007, mostraram um maior nível de escolaridade somado melhores as condições de saúde, contribui significativamente para elevar a renda per capita da população brasileira. Seus resultados demonstram que um aumento de 1% nos gastos com educação reduz em 1,25% no numero de pobres e aumenta em 0,47% o índice de produtividade e 0,27% a renda per capita; ao passo que, a elasticidade dos dispêndios com saúde, a cada 1% tem influencia negativa (-1,66%) na pobreza, na renda 0,21% e na PTF de 0,74%.

Portanto, segundo a idéia dos autores do modelo MRW, ou seja, o modelo de Solow ampliado, com um aumento no nível capital humano, se amplia a produtividade do fator mão de obra, melhorando o nível de renda. Como, segundo a teoria, a produtividade do aprendizado não decresce com o aumento do aprendizado, ou seja, o processo de acumulação do capital humano não esta sujeito aos rendimentos decrescentes, ao passo que sociedades mais escolarizadas tendem a ser mais eficientes. Assim, esse trabalho conclui que o capital humano contribuiu de forma satisfatória para o ritmo econômico do estado de Pernambuco.

4.2 ESTATÍSTICA DESCRITIVA E VARIAÇÕES PERCENTUAIS DAS RDS DO ESTADO.

Na tabela 7 estão inseridos os valores nominais, reais e *per capita* reais dos diversos PIBs das regiões de Desenvolvimento e do PIB Estadual de 2000 e 2010. De um modo geral todas as Rds tiveram variações positivas em seu PIB *per capita* durante o período. A taxa de crescimento médio anual do PIB *per capita* estadual foi de 3,57 %.

A Rd que alcançou a maior taxa média de crescimento em seu PIB *per capita* foi o Agreste Meridional com 4,64 %, ou seja, 1,07 p.p acima do crescimento médio do Estado e segundo a tabela 8 essa Rd deteve a 3º menor taxa média de crescimento demográfico com 0,72%. Essa Rd é organizado por 26 municípios que reunidos possuem uma área total 10.828 km². A Rd. tem um total de sua população de habitantes 641.727, onde 370.818 habitam na área urbana enquanto 270.909 na zona rural. O IDH da região é 0, 598, portanto inferior ao do Estado que é 0,705, considerado, assim, uma região de desenvolvimento médio, onde os municípios de maior IDH destacam-se o de Garanhuns 0,692 e Venturosa 0,633. A Rd. Possui uma economia embasada na pecuária leiteira²³, turismo, comercio e serviços. Por causa de seu micro clima, com baixas temperaturas, o Agreste Meridional tem uma grande variedade de culturas agrícolas e boas receitas oriundas do setor turístico.

Ainda segundo a tabela 7 o menor desempenho econômico entre as Rds foi à do Sertão do Araripe com 1,74% de crescimento anual médio do seu PIB *per capita*. A Rd Sertão do Araripe é constituída por 10 municípios onde, somados, formam uma área total de 11.969,5 Km². Sua população e de 307, 642 habitantes²⁴, dividida em 165.062 na área urbana e 142.580 habitantes na rural. O IDH é 0, 620, menor que o de Pernambuco. É nessa região que se encontra o Pólo Gesseiro, que produz 95% do gesso produzido no país e concentra 40% das reservas de gipsita do planeta. Essa atividade econômica é a principal fonte de renda da região e de um modo geral todos os municípios dependem da exploração da gipsita. Outras atividades como a caprinovinocultura, produção de mandioca e apicultura se agregam a economia local de forma secundária.

²³ Essa região é denominada como a Bacia Leiteira do Estado, pois participa com mais de 20% da produção total de leite de Pernambuco.

²⁴ Censo/IBGE 2010

Tabela 7 – Variações percentuais dos PIB nominal, real e per capita real das Rds do Estado.

Rds de Pernambuco	PIB nominal Milhões de R\$		PIB real Milhões R\$ de 2010				PIB per capita real R\$ de 2010			
	2000	2010	2000	2010	Crcont	Cr % Anual	2000	2010	Crcont	Cr % Anual
Agreste Central	1.969	7.222	4.412	7.222	0,493	5,05	4.708	6.885	0,380	3,80
Agreste Meridional	993	3.762	2.224	3.762	0,525	5,39	3.723	5.862	0,454	4,64
Agreste Setentrional	743	2.913	1.665	2.913	0,559	5,75	3.575	5.528	0,436	4,45
Mata Norte	1.249	3.977	2.799	3.977	0,351	3,58	5.169	6.890	0,287	2,92
Mata Sul	1.414	4.921	3.169	4.921	0,440	4,50	4.735	6.710	0,349	3,55
Metropolitana	17.680	61.477	39.624	61.477	0,439	4,49	11.865	16.646	0,339	3,44
Pernambuco	26.959	95.187	60.418	95.187	0,455	4,65	7.620	10.821	0,351	3,57
Sertão Central	262	964	586	964	0,498	5,11	3.677	5.630	0,426	4,35
Sertão de Itaparica	446	1.323	1.000	1.528	0,424	4,33	8.574	11.382	0,283	2,87
Sertão do Araripe	448	1.528	1.004	1.323	0,276	2,80	3.618	4.300	0,173	1,74
Sertão do Moxotó	302	1.169	676	1.169	0,548	5,63	3.644	5.499	0,411	4,20
Sertão do Pajeú	494	1.776	1.107	1.776	0,472	4,84	3.717	5.644	0,418	4,27
Sertão do São Francisco	961	4.156	2.153	4.156	0,658	6,80	6.298	9.559	0,417	4,26

Fonte: Elaboração própria com dado do BDE/IBGE

Segundo a tabela 8 que traz dados dos anos de 2000 e 2010 sobre as taxas de crescimento populacional de Pernambuco e de suas Rds, Pernambuco atingiu uma taxa de seu crescimento demográfico de 1,04 %.

O Sertão do São Francisco foi a Rd com a maior média na taxa de crescimento 2,43% enquanto o Sertão do Pajeú foi a menor com 0,55%. A Rd Sertão do São Francisco é constituída por 8 municípios que somados possuem uma área total 15.044,4 km². A região possui o montante de sua população de 434.713 habitantes, onde 280.787 habitam na área urbana enquanto 153.926 na zona rural. A região tem sua economia baseada na agricultura irrigada, agroindústria e no artesanato. Dentre as principais atividades, destaca-se a fruticultura, horticultura e floricultura, a produção de vinhos finos de mesa. O vale do São Francisco é considerado o maior pólo exportador de frutas do país.

Já a Rd. Sertão do Pajeú é formado por 20 municípios, e envolve uma área total de 13.350,30 Km². É considerada a região do sertão brasileiro que possui a agropecuária mais desenvolvida, destarte sua economia é baseada no comercio e na agropecuária. Na região denominada Brejo de Altitude a atividade agrícola é mais diversificada, inclusive com a atividade da fruticultura, ao passo que nas regiões baixas prevalece a atividade pecuária de

caprinos, de bovinos e agricultura familiar de subsistência. Sua população total é de 314.603 mil habitantes, sendo que 199.726 residem na zona urbana e 114.877 residem na zona rural²⁵.

Tabela 8 – Variações percentuais da população residente nas Rds do Estado

Rds de Pernambuco	População			
	2000	2010	Cr cont	Cr % Anual
Agreste Central	937.150	1.048.968	0,113	1,13%
Agreste Meridional	597.488	641.727	0,071	0,72%
Agreste Setentrional	465.713	526.905	0,123	1,24%
Mata Norte	541.428	577.191	0,064	0,64%
Mata Sul	669.297	733.447	0,092	0,92%
Metropolitana	3.339.616	3.693.177	0,101	1,01%
Pernambuco	7.929.153	8.796.448	0,104	1,04%
Sertão Central	159.397	171.307	0,072	0,72%
Sertão de Itaparica	116.574	134.212	0,141	1,42%
Sertão do Araripe	277.362	307.642	0,104	1,04%
Sertão do Moxotó	185.409	212.556	0,137	1,38%
Sertão do Pajeú	297.884	314.603	0,055	0,55%
Sertão do São Francisco	341.835	434.713	0,240	2,43%

Fonte: Elaboração própria com dado do BDE/IBGE

De acordo com a tabela 9 Pernambuco no período compreendido entre 2000 e 2010 alcançou um crescimento médio em seu consumo de energia elétrica anual de 3,2 % ao ano e um crescimento no consumo per capita de 3,2%. O Agreste Setentrional foi a Rd com a maior taxa de expansão no consumo de energia elétrica anual 7,3% total e *per capita* 6,0%. A Rd. Agreste Setentrional é formada por 19 municípios que reunidos possuem uma área total 3.544,5 Km². A região possui o valor global de sua população de 526.905 habitantes, onde 348.860 habitam na área urbana enquanto 178.045 na zona rural. O IDH da região é 0,636 menor que o do Estado que é 0,705, onde nesse contexto entre os municípios de maior IDH destacam-se o de Santa Cruz do Capibaribe 0,698 e Limoeiro 0,688. A Rd. possui extensa malha viária Federal e Estadual, e sua economia tem como principal atividade a produção de confecções e artefatos de tecido. Outras atividades econômicas são o cultivo hortaliças, frutas e cana-de-açúcar, somados a produção de móveis e o turismo. O artesanato tem destaque na região à confecção de bordados artesanais.

A Mata Norte foi a Rd com o menor média de crescimento no consumo de energia total com 1,0% e per capita atingindo 0,004%. Ela é formada por 19 municípios e possui uma área total de 3.242,9 km². O IDH da Rd Mata Norte é de 0,650, abaixo do de Pernambuco que

²⁵ Censo/IBGE 2010

é de 0,705. Os municípios que se destacam em seu índice de desenvolvimento são de Carpina 0,724, Nazaré da Mata 0,703 ao passo que o de menor IDH é Itambé com 0,357.

A microrregião tem uma economia predominantemente agrícola, com diversas culturas destacando-se a cana de açúcar, mandioca, banana e verduras. A Rd. é conhecida como a terra da rapadura, dos engenhos, maracatu e da tapeçaria, o que faz com que essa Rd. tenha um grande potencial turístico.

Em contraste a Mata Norte a Mata Sul alcançou um crescimento total de 4,8 % e per capita com 3,9%. A Rd. Zona da Mata Sul pernambucana tem uma população estimada em 733.447 habitantes, sendo 38.347 na área urbana e 195.100 na zona rural. A Rd. possui um IDH de 0,626 menor que o do Estado que é de 0,705. Dentre seus municípios se destacam com os maiores IDHs, Vitória de Santo Antão (0,663), e Ribeirão (0,658).

A região detém sua base econômica estruturada historicamente, pelo plantio e processamento da cana-de-açúcar. Na Rd. situam-se diversas Usinas e Destilarias para produção tanto de açúcar quanto do Álcool Etílico.

Por absorver uma mão de obra numerosa e pouco qualificada, não estimulando com isso investimentos em educação, consolidou-se na região um “ciclo vicioso” de estagnação econômica que encontra na falta de inovação tecnológica do setor produtivo uma barreira ao desenvolvimento, tornando a mesma extremamente vulnerável a crises inerentes ao capitalismo. Como reflexo desta situação, gerou-se um estado de miséria materializado pelos alarmantes Índices de Desenvolvimento Humano da RD da Mata Sul. (VIANA & LIRBÓRIO, 2009, p.1).

É uma região marcada pela concentração de terra e desigualdade social, onde setor pesqueiro, de criação de camarão, avicultura, assim como, o turismo, são outros setores em atividade. Atualmente a região é grande fornecedora de força de trabalho ocupada para diversos setores do complexo de SUAPE. A Rd. possui uma área de 5.888,57 Km², sendo formada por 24 municípios.

Tabela 9 – Consumo e variação percentual do consumo de energia nas Rds do Estado

Rds de Pernambuco	2000 (kWh)	2010 (kWh)	Cr cont	Cr % Anual	Cr Popu- lacio- nal	Cr do consu- mo per capita anual %
Agreste Central	557.844	858.711	0,431	4,4	0,113	3,2
Agreste Meridional	216.579	365.826	0,524	5,4	0,071	4,6
Agreste Setentrional	191.823	387.196	0,702	7,3	0,123	6,0
Mata Norte	405.805	449.772	0,103	1,0	0,064	0,4
Mata Sul	305.276	489.691	0,473	4,8	0,092	3,9
Metropolitana	4.875.732	6.199.082	0,240	2,4	0,101	1,4
Pernambuco	7.340.960	10.041.187	0,313	3,2	0,104	2,1
Sertão Central	53.594	102.480	0,648	6,7	0,072	5,9
Sertão de Itaparica	71.972	119.939	0,511	5,2	0,141	3,2
Sertão do Araripe	104.612	199.497	0,647	6,7	0,104	5,6
Sertão do Moxotó	75.235	129.762	0,545	5,6	0,137	4,2
Sertão do Pajeú	114.612	197.028	0,542	6,7	0,104	5,6
Sertão do São Fran- cisco	368.051	542.204	0,387	4,0	0,240	1,5

Fonte: Elaboração própria com dado do BDE/IBGE

De acordo com a tabela 10 a taxa de crescimento médio do emprego formal no Estado foi de 5,7% ao ano, onde em 2010 o quantitativo total de empregados foi de 1.536.626. O setor econômico que obteve a maior taxa na criação de novos empregos foi o da construção civil e o setor com menor ampliação foi o da agropecuária.

Nesse cenário o Sertão Central foi a região de desenvolvimento com a maior taxa de expansão do emprego com 12,5% a ano. A Rd. Sertão Central, formada por 8 municípios e tem uma população regional de 159.397 habitantes. Possui um IDH de 0,670, inferior ao do estado que é de 0,692. A Rd. Está localizada na mesorregião do Sertão Pernambucano e faz divisa com ao Norte com o Estado da Paraíba.

Tabela 10 – Quantitativo de emprego formal e variação percentual nas e nos setores econômicos

RDs de Pernambuco	2000	2010	Cr cont	Cr % Anual
Agreste Central	50.249	120.489	0,878	9,2
Agreste Meridional	20.784	40.723	0,673	7,0
Agreste Setentrional	17.420	41.906	0,878	9,2
Mata Norte	47,946	75.650	0,456	4,7
Mata Sul	56.212	91.195	0,484	5,0
Metropolitana	621.354	1.017.123	0,493	5,1
Pernambuco	883.032	1.536.626	0,554	5,7
Sertão Central	6.269	20.270	1,175	12,5
Sertão de Itaparica	5.298	11.116	0,741	7,7
Sertão do Araripe	8.830	20.108	0,823	8,6
Sertão do Moxotó	7.793	15.932	0,715	7,4
Sertão do Pajeú	12.991	21.914	0,523	5,4
Sertão do São Francisco	27.893	60.200	0,769	8,0
Para Pernambuco taxas de crescimento % no período por setores da economia				
Total				74,0%
Agropecuária				19,0%
Extrativismo mineral				64,6%
Indústria de transformação				68,3%
Construção Civil				181,6%
Serviços industriais de utilidade pública				26,8%
Comércio				109,3%
Serviços				86,6%
Administração Pública				43,2%

Fonte: Elaboração própria com dado do BDE/IBGE

A Rd. Metropolitana do Recife tem a maior concentração de renda do Estado e produz metade da riqueza e detém 2,82% da área 2.766 km² do estado de Pernambuco. A Rd. RMR cresceu sua renda *per capita* em média 3,44% durante o período, ela tem uma economia muito diversificada conglomerando os setores da indústria, serviços, comércio, turismo e agricultura. É formada por 14 municípios e possui um total de 3.690.547 com um aumento de 1,01% ao ano entre 2000 e 2010, onde 3.589.176 habitantes residem na área urbana e 101.371 na zona Rural²⁶.

Essa Rd. possui o maior IDH dentre as demais Rds, com 0,783 enquanto todos os seus municípios enquadram-se no nível médio de desenvolvimento e no período analisado atingiu 5,1% de crescimento na taxa de emprego. Com o terceiro maior pólo médico do país e o segundo melhor de informática a Rd. Metropolitana de Recife é um grande centro de influência na Região Nordeste.

²⁶ Censo/IBGE 2010

De acordo com a tabela 11 Pernambuco no período compreendido entre 2000 e 2010 alcançou um crescimento em sua taxa de alfabetização anual de 3,70 % ao ano. O Agreste Central foi a Rd com a maior taxa anual de alfabetização 3,72 %, porém teve a 3º taxa de crescimento da renda. Esse resultado mostra que dependendo do grau de desenvolvimento de uma economia outros fatores podem ter contribuições mais expressivas e que só apenas o nível de escolaridade não é suficiente para uma melhora no nível de renda.

Outros dados que reforçam esse entendimento são os relacionados ao Sertão do Itaparica, essa Rd obteve uma taxa anual de crescimento em sua alfabetização 3,7, ou seja, igual a do Estado, entretanto ficou com a pior colocação entre as Rds no que tange o crescimento da renda.

Tabela 11 Taxas de Alfabetização e crescimento da renda

Rds de Pernambuco	Taxa de Alfabetização				Renda
	2000	2010	Cr cont	Cr Anual %	<i>per capita</i> Cr % Anual
Agreste Central	63,90%	92,71%	0,372	3,72%	3,80
Agreste Meridional	64,08%	92,76%	0,369	3,70%	4,64
Agreste Setentrional	64,27%	92,89%	0,368	3,68%	4,45
Mata Norte	64,13%	92,83%	0,369	3,70%	2,92
Mata Sul	64,03%	92,77%	0,370	3,71%	3,55
Metropolitana	64,04%	92,76%	0,370	3,71%	3,44
Pernambuco	64,15%	92,74%	0,369	3,70%	3,57
Sertão I Araripe	64,25%	92,80%	0,367	3,68%	4,35
Sertão de Centra	64,65%	92,95%	0,363	3,63%	2,87
Sertão do Itaparica	64,14%	92,82%	0,369	3,70%	1,74
Sertão do Moxotó	64,13%	92,80%	0,369	3,70%	4,20
Sertão do Pajeú	64,05%	92,79%	0,370	3,71%	4,27
Sertão do São Francisco	64,01%	92,74%	0,370	3,71%	4,26

Fonte: Elaboração própria com dado do BDE/IBGE

4.3 TESTE DE MULTICOLINEARIDADE

Os modelos lineares de regressão múltipla seguem as hipóteses do modelo linear geral, isso implica que não é permitida a existência de uma relação linear entre as variáveis explicativas, ou seja, multicolinearidade. Algumas das conseqüências da multicolinearidade são que podem ocorrer conflitos e/ou valores elevados entre os resultados dos testes t, F e R^2 .

Judge (1988) apud Segundo Vasconcelos & Alves (2000) considera a presença de multicolinearidade, entre cada par de variáveis independentes, se o valor de seus coeficientes de correlação for superior a 0,8. Outro teste, segundo Ribeiro & Amorim (2012) para se detectar a presença de multicolinearidade, é fazer a comparação entre os valores do mais forte coeficiente de correlação elevado ao quadrado e o R^2 (coeficiente de determinação), onde se esse for menor que aquele se confirma a hipótese de multicolinearida.

Portanto, segundo os resultados dos testes, rejeita-se a hipótese de presença de multicolinearidade entre as variáveis explicativas.

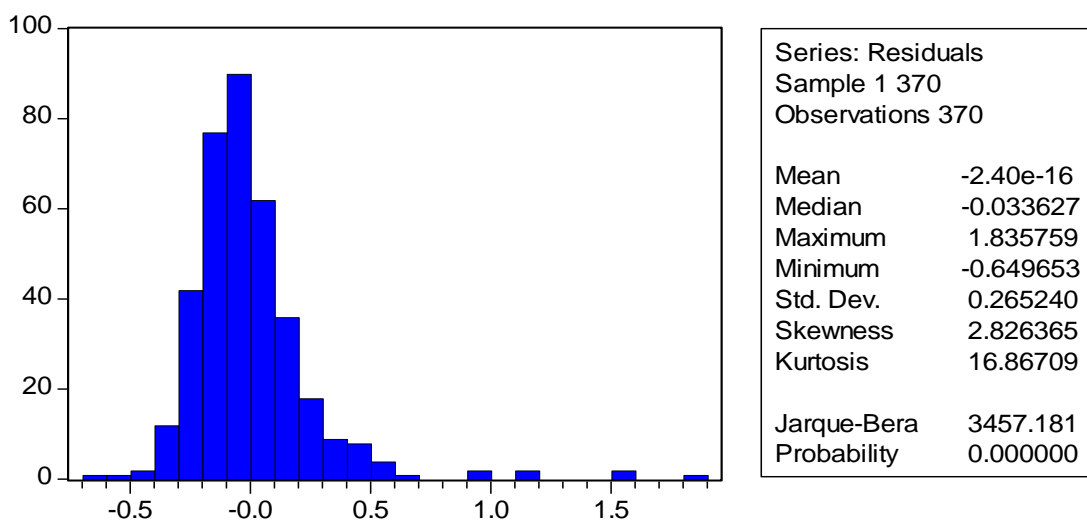
Tabela 12 – Matriz de Correlação

Variáveis	LNENERGIAPC	LNEMPREGOPC	LNTAXAALF
LNENERGIAPC	1	0.622849879365	0.570281915479
LNEMPREGOPC	0.622849879365	1	0.528545053049
LNTAXAALF	0.570281915479	0.528545053049	1

Fonte: Elaboração própria com Eviews 3.

Observa-se abaixo no gráfico 6, um histograma que exhibe uma distribuição da frequência dos resíduos da série, somada a uma síntese das estatísticas descritivas.

Gráfico 6 – Histograma e Estatísticas dos Resíduos



Fonte: Elaboração própria com Eviews 5

Analisando os resultados o gráfico 6 e fazendo uma breve explicação de cada uma dessas estatísticas geradas. *Sample* informa o intervalo no qual essas observações estão sendo descritas 1 – 370, enquanto 370 são o numero de observações. A série obteve uma média aritmética de $-2.40e-16$, ou seja, não necessariamente zero, no entanto considerada como zero. O maior valor da série foi 1, 835759, ao passo que o menor valor foi -0 649653.

Std.Dev ,desvio padrão da serie foi de 0,265240; a skewness²⁷ é uma medida de assimetria e seu valor foi 2.826365, a kurtosis²⁸ (curtose) é uma medida de achatamento ou elevação da série. A assimetria de uma distribuição simétrica como a normal é igual a zero, e a curtose de uma distribuição normal e igual a 3 três.

Destarte, o principal motivo para se plotar o histograma é verificar a normalidade da série em análise. Para tanto, aplica-se o teste de normalidade (JB) Jarque-Bera, onde o mesmo baseia-se na hipótese nula de normalidade, ou seja, ele vai avaliar a hipótese que uma determinada variável tem sua distribuição normal com média e variância especificada, contra a hipótese alternativa de que essa variável não tem distribuição normal. Em outras palavras, o teste (JB) examina se e os coeficientes de assimetria (skewness) e de achatamento (*kurtosis*),diferem expressivamente das mesmas medidas no evento de uma distribuição normal. A probability (valor-p) mostra o menor nível de significância que deve se rejeitar a hipótese nula, ou seja, de normalidade da distribuição.

Os valores das estatísticas descritivas dos coeficientes de assimetria ($2.826365 > 0$), e achatamento ($3 < 2.826365$), assim como, o valor-p relativo ao teste (JB) (0, 000000), indicam a possibilidade de rejeição da hipótese nula de normalidade.

4.4 RESULTADO DAS ESTIMATIVAS COM O MODELO MRW PARA AS MESORREGIÕES DE PERNAMBUCO

Os relatórios sobre os resultados gerados pela estimação do modelo de regressão múltipla baseado no modelo e MRW (1992) com dados das 5 mesorregiões²⁹ do Estado de Pernambuco encontram-se em seguida nas tabelas 13, 14, 15 e 16, em que se empregou o método dos mínimos quadrados ordinários (MQO).

Parâmetros estimados para a equação baseada no modelo MRW com dados do Agreste Pernambucano através dos modelos de Mínimos Quadrados Ordinários.

²⁷ O valor positivo indica assimetria à direita (longa calda a direita).

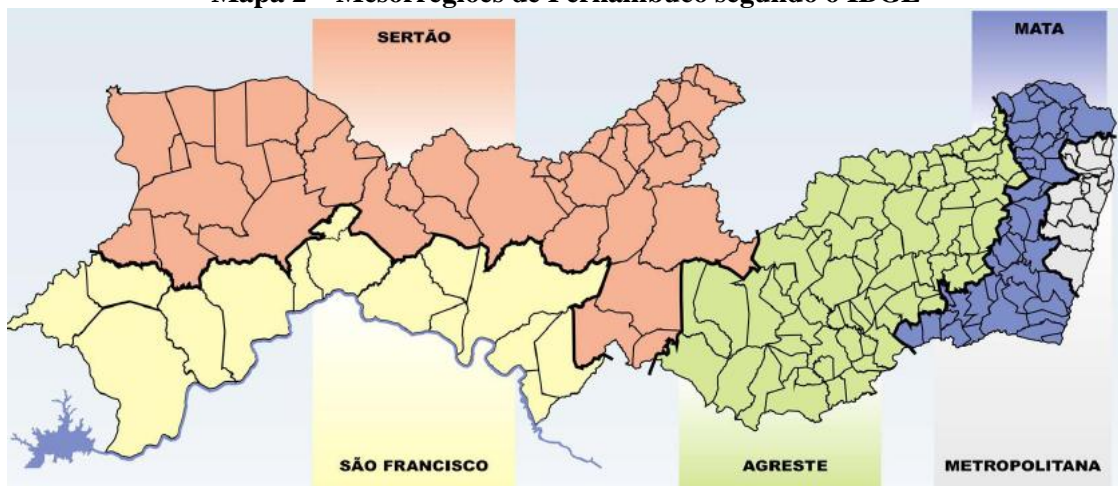
²⁸ Se o valor da curtose excede três a distribuição é chamada leptocúrica (fina ou calda longa).

²⁹ Divisão segundo o IBGE.

As Mesorregiões demonstradas no Mapa 2 tem como base a metodologia físico-geográfica do IBGE onde estão compreendidas as 5 Mesorregiões do Estado : Metropolitana, Mata, Agreste, São Francisco e Sertão.

Foram utilizados nos cálculos empíricos os dados agregados de cada Mesorregião³⁰. Assim, se espera que as interpretações de seus resultados, ou seja, os efeitos do modelo devam ser os mesmos para as Rds compreendidas nas Mesorregiões.

Mapa 2 – Mesorregiões de Pernambuco segundo o IBGE



Fonte: IBGE; Agência CONDEPE/FIDEM

De acordo com a tabela 13 o coeficiente 0,0988 relacionado a variável LNEMPREGOPC , que corresponde a força de trabalho ocupada se mostrou altamente significativo do ponto de vista estatístico. O coeficiente 0.1695, correspondente à variável LNENERGIAPC , referente ao capital fixo, também está diretamente correlacionado com o crescimento da renda, com elevado nível de significância. Por fim, o coeficiente 0.6135, que acompanha a variável LNTAXAALF , alusiva à variação de capital humano, contribui para o crescimento da renda per capita e apresenta elevado nível de significância.

Os coeficientes encontrados nos resultados do Agreste mostram que seus municípios dependem mais de capital humano para obter crescimento *per capita*, ao passo que necessitam menos de capital físico. Assim, pode-se concluir que o crescimento da taxa de alfabetização da população tem contribuição relevante para o crescimento da renda *per capita* nos municípios inseridos no Agreste do Estado. Outro ponto importante é que o somatório dos coeficientes de Capital, Trabalho e Capital Humano se aproxima de 1 (um). Isso relata um possível

³⁰ O Sertão foi agregado em uma única região.

indício de que existem retornos constantes de escala no modelo para essa região. Mesmo assim, seria necessário realizar um teste de hipótese para confirmar tal questão.

Tabela 13 – Parâmetros estimados baseados no modelo MRW com dados do Agreste Pernambucano através do método dos Mínimos Quadrados Ordinários

<i>Variáveis Independentes</i>	<i>Coefficiente</i>	<i>Probabilidade Teste T</i>
LNENERGIAPC (<i>ln Capital per capita</i>)	0.1695	0.0000
LNEMPREGOPC (<i>ln Trabalho per capita</i>)	0.0988	0.0097
LNTAXAALF (<i>ln Capital Humano per capita</i>)	0.6135	0.0000
CONSTANTE	6.1617	0.0000
R2		0.7504
R2 AJUSTADO		0.7450
DURBIN-WATTSON		1.6547
PROBABILIDADE TESTE F		0.0000

Fonte: Elaboração própria com Eviews 3

De acordo com a tabela 14 que traz os resultados relacionado à Zona da Mata o coeficiente 0.3208 relacionado a variável LNEMPREGOPC, que corresponde a força de trabalho ocupada, se mostrou altamente significativo do ponto de vista estatístico. O coeficiente 0.2173, correspondente à variável LNENERGIAPC (Capital Físico), referente ao capital fixo, também está diretamente correlacionado com o crescimento da renda, com elevado nível de significância. Para concluir, o coeficiente 0, 2278, que acompanha a variável LNTAXAALF, indicativo à variação de capital humano, contribui para o crescimento da renda per capita e apresenta adequado nível de significância. O R^2 ajustado que é coeficiente de determinação que informa a capacidade explicação do modelo foi de 0, 8185, ou seja, o modelo tem um bom poder de explicação para a Zona da Mata.

Na Zona da Mata os coeficientes encontrados nos mostram que seus municípios para crescerem economicamente dependem mais da força de trabalho ocupada e menos do capital físico. Isso pode ser explicado, em parte, pela cultura predominante da cana-de-açúcar que nessa região é intensiva em mão de obra.

Tabela 14 – Parâmetros estimados baseados no modelo MRW com dados da Zona da Mata Pernambucana através do método dos Mínimos Quadrados Ordinários

<i>Variáveis Independentes</i>	<i>Coefficiente</i>	<i>Probabilidade Teste T</i>
LNENERGIAPC (ln Capital per capita)	0.2173	0.0000
LNEMPREGOPC (ln Trabalho per capita)	0.3208	0.0000
LNTAXAALF (ln Capital Humano per capita)	0.2278	0.0186
CONSTANTE	8.5078	0.0000
R2		0.8249
R2 AJUSTADO		0.8185
DURBIN-WATTSON		2.2015
PROBABILIDADE TESTE F		0.0000

Fonte: Elaboração própria com Eviews 3

Os resultados estimados para a Região do Sertão Pernambucano estão inseridos na tabela 15 onde o coeficiente 0.3684 relacionado a variável LNEMPREGOPC (Força de Trabalho ocupada) porém, a mesma não se mostrou significativa . O coeficiente 0.3961, correspondente à variável LNENERGIAPC (Capital Físico), referente ao capital fixo, também está diretamente correlacionado com o crescimento da renda, com elevado nível de significância. Por fim, o coeficiente 0.3403, que acompanha a variável LNTAXAALF (Capital Humano), alusivo à variação de capital humano, contribui para o crescimento da renda per capita e apresenta elevado nível de significância.

O R^2 ajustado que é coeficiente de determinação que informa a capacidade explicação do modelo foi de 0, 6264, ou seja, o modelo tem um poder de explicação satisfatório para o Sertão.

Tabela 15 – Parâmetros estimados baseados no modelo MRW com dados do Sertão Pernambucano através do método dos Mínimos Quadrados Ordinários

<i>Variáveis Independentes</i>	<i>Coefficientes</i>	<i>Probabilidade Teste T</i>
LNENERGIAPC (ln Capital per capita)	0.3961	0.0000
LNEMPREGOPC (ln Trabalho per capita)	0.3684	0.2958
LNTAXAALF (ln Capital Humano per capita)	0.3403	0.0255
CONSTANTE	7.341	0.0000
R2		0.6365
R2 AJUSTADO		0.6264
DURBIN-WATTSON		2.4674
PROBABILIDADE TESTE F		0.0000

Fonte: Fonte: Elaboração própria com Eviews 3

De acordo com a tabela 16 o coeficiente 0,1347 relacionado a variável LNENERGIAPC que corresponde ao capital físico mesmo com seu sinal positivo, conforme o esperado, não demonstrou-se significativa. O coeficiente 0.8107, correspondente à variável força de trabalho ocupada LNEMPREGOPC, está diretamente correlacionado com o crescimento da renda, com elevado nível de significância. Estranhamente, o coeficiente -3.4898, que acompanha a variável LNTAXAALF, alusivo à variação do capital humano, apresenta elevado nível de significância, porém seu sinal é negativo, ou seja, sem sentido e contrario a teoria. Não foi possível informar a origem desse problema.

Tabela 16 – Parâmetros estimados baseados no modelo MRW com dados da Região Metropolitana de Pernambuco através do método dos Mínimos Quadrados Ordinários

<i>Variáveis Independentes</i>	<i>Coefficientes</i>	<i>Probabilidade</i> <i>Teste T</i>
LNENERGIAPC (<i>ln Capital per capita</i>)	0.1347	0.4239
LNEMPREGOPC (<i>ln Trabalho per capita</i>)	0.8107	0.0000
LNTAXAALF (<i>ln Capital Humano per capita</i>)	-3.4898	0.0016
CONSTANTE	26.6149	0.0000
R2		0.6940
R2 AJUSTADO		0.6587
DURBIN-WATTSON		
PROBABILIDADE TESTE F		0.00001

Fonte: Elaboração própria com Eviews 3

O R^2 ajustado que é coeficiente de determinação foi de 0,6587, ou seja mesmo com os problemas detectados no modelo o mesmo tem um bom poder de explicação para a Região Metropolitana. Contudo, os testes com o modelo MRW para Região metropolitana foram os menos confiáveis, pois como já relatado os problemas com as estimativas para o capital humano e físico não foram dirimidos.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esse trabalho procurou revelar, nos municípios pernambucanos, alguns dos principais fatores que têm influencia no crescimento econômico pernambucano a partir de uma evidência empírica.

Para tanto, foi utilizada a função de produção inserida no modelo teórico proposto por MRW (1992) onde, a qual agrega no processo de crescimento de uma economia o fator capital humano por meio do aumento do nível escolar da força de trabalho.

Seguindo a abordagem de Lucas (1988) tentou-se utilizar anos de escolaridade como uma possível *proxy* para o estoque de capital humano, porém os resultados foram insatisfatórios e demonstraram diversas inconsistências tanto estatísticas (variável não significativa), quanto teóricas (sinal negativo). Outra possível *proxy* testada para o capital humano teve como fundamento a abordagem de Schultz (1961) e Becker (1964) onde os quais demonstravam que maiores investimentos em educação, treinamento técnico e melhora dos indicadores de saúde, poder-se-ia elevar o estoque de capital humano e, com isso, melhorar o desempenho econômico de uma nação. Apesar de bons resultados estatísticos a mesma não era coerente em suas interpretações colocando municípios com pouca dinâmica econômica entre os com as maiores taxas de crescimento em seu estoque de capital humano.

Por fim, buscou-se uma nova *proxy* para o capital humano que pudesse demonstrar possíveis relações entre a melhora no investimento em qualificações e a renda *per capita*. Assim, a variável utilizada como *proxy* para o estoque de capital humano foi à taxa de alfabetização a nível municipal em Pernambuco.

Os resultados empíricos foram obtidos utilizando um modelo de regressão múltipla linear, através do método de estimação econométrico (MQO) Mínimos Quadrados Ordinários com uma amostra com 370 observações coletadas dos 185 municípios do Estado de Pernambuco nos anos de 2000 e 2010.

Foi feita uma matriz de correlação para testar a presença de Multicolinearidade, ou seja, a existência de uma relação linear entre as variáveis explicativas, onde foi aceita a hipótese nula que constata a não existência de valores significativos de correlação entre as variáveis explicativas.

Os resultados apontam o estoque de capital humano como um importante fator do crescimento da renda *per capita* dos municípios pernambucanos no período.

Essa importância do capital humano para o desenvolvimento econômico de uma região também foi corroborado por Schutz e Lewis (1961), Krueger (1968), Tilak (1989), Romer (1989) e Tamura (1991) e MRW (1992) em estudos acadêmicos internacionais sobre o tema. Em âmbito nacional, comungaram as pesquisas de Firme & Simão (2011), Cruz, Texeira & Braga (2011) Arraes, Mariano & Barros (2008), Tavares, Ataliba & Castelar (2001), onde as quais reforçam o entendimento de que o capital humano é um importante fator capaz de impulsionar o crescimento econômico dos municípios pernambucanos. Assim, o investimento em capital humano é estratégico para o crescimento sustentável de uma economia moderna e com investimentos maiores nesse fator a produtividade da força de trabalho aumenta tornando a economia mais competitiva e inovadora no médio e longo prazo.

Foi verificado também que municípios que possuem um adequado estoque em sua força de trabalho apresentam um bom potencial de crescimento econômico. Esse resultado pode ser explicado, em parte, pela elevação na demanda por força de trabalho de diversas indústrias que se instalaram no Estado, praticamente de forma simultânea, o que levou a uma relativa escassez de mão de obra e aumento dos salários reais. Como resultado desse fenômeno, diversos municípios se tornaram “cidades dormitórios”, em que um aglomerado cada vez maior de trabalhadores migra para regiões próximas mais desenvolvidas e voltam no final do dia. Esse movimento humano faz com que a renda se eleve nesses municípios por causa do fluxo monetário importado, via salários, que movimentam a economia local dos municípios onde os trabalhadores residem.

O capital físico se mostrou de relevante importância para a elevação da renda. Seus resultados estimados indicam que seu aumento tem relação direta com a melhora da renda per capita em todas as regiões do Estado. Sua importância já havia sido comprovada nos estudos empíricos de MRW (1992) e Firme & Simão (2011).

Portanto, uma possível vertente para se impulsionar o crescimento econômico dos municípios pernambucanos seria se elevar os investimentos públicos em capacitações profissionais, melhora na infra-estrutura das escolas em todos os níveis de aprendizado e melhora de salários dos profissionais de educação somado a melhoras estruturais das unidades de saúde, programas de melhora e expansão no atendimento nos municípios com economias menores etc. Espera-se com essas medidas que a força de trabalho tenha uma elevação em sua produtividade, alavancando assim o produto por trabalhador a competitividade da economia do Estado, elevação na renda *per capita* e a diminuição dos custos de produção.

6 CONCLUSÕES

Esse trabalho se propôs a verificar o crescimento econômico dos municípios pernambucanos durante o período de 2000-2010. Para tanto, foi reexaminado empiricamente a abordagem utilizada por MRW (1992), onde na qual se agrega a função de produção neoclássica de Solow o fator Capital Humano. Esse fator se mostrou estratégico para o crescimento da renda entre os municípios pernambucanos, onde esse resultado já é uma tradição na literatura sobre o crescimento do produto em uma economia.

Os resultados empíricos mostraram que variações positivas no capital humano têm uma boa resposta sobre a renda *per capita*. Isso foi constatado na variação percentual das Rds, onde maiores taxas de crescimento do capital humano estavam associadas a maiores taxas de crescimento na renda *per capita* da região.

As taxas de crescimento da renda *per capita* variaram substancialmente de uma região em relação a outras. Isso pode ser explicado pelas características econômicas peculiares de cada localidade, em outras palavras o arranjo entre os fatores é diferente em cada Rd o que reflete em diferentes combinações desses fatores e com isso diferentes taxas de crescimento do produto.

Foi visto, através dos resultados, a importância do crescimento do estoque de capital físico na grande maioria dos municípios. Sem isso a consequência pode ser a diminuição da produtividade desse fator, ou seja, o nível de capital por trabalhador pode estar muito afastado do ponto de equilíbrio “estado estacionário” o que levaria a um alargamento do capital, acumulando menos capital por trabalhador. A maioria dos municípios pernambucanos, em especial no Sertão, ainda são carentes de um adequado estoque de capital físico, como reflexo disso, essas cidades tem uma baixa produtividade desse fator e uma ínfima capacidade de sua acumulação esse fato foi comprovado pelo elevado valor do coeficiente associado a esse fator naquela região.

A força de trabalho ocupada cresceu na maioria das regiões o que provocou exportação da mão de obra, em algumas, para regiões mais desenvolvidas elevando a renda, ao passo que em outras ocorreu o “alargamento do capital” o que diminuiu sua a renda.

O capital humano foi, como já observado, o fator que obteve relevante papel para tentar-se explicar a variação da renda *per capita* no período. Pela composição da variável utilizada como *proxy* para esse fator (taxa de alfabetização), é notório a importância dos

investimentos governamentais em educação para melhorar a situação econômica da maior parte dos municípios de Pernambuco.

Com a consciência das limitações deste estudo e de suas conclusões, principalmente as relacionadas a aspectos quantitativos e as impostas pela base de dados utilizada, creio ter dado minha contribuição para a interpretação sobre alguns aspectos relacionados ao desempenho econômico dos municípios pernambucanos e de seus fatores determinantes. Desse modo, acredito que essa pesquisa possa servir de embasamento para futuro trabalhos acerca do desenvolvimento econômico das Rds do Estado, bem como para contribuir no planejamento e implementação de políticas publicas nessas regiões.

REFERÊNCIAS

- ARRAES, R. A.; MARIANO, F.Z; BARRO, S .J. A.(2008) **“Medidas de Capital Humano e seus Efeitos sobre os Diferenciais de Produtividade: Uma Comparação entre os Estados do Ceará e Santa Catarina.** Disponível em: <www2.ipece.ce.gov.br/encontro/artigos_2008/22.pdf> Acesso em 15/04/2012.
- BARRO,R. J. **“Economic Growth in a Cross Section of Countries”.** *Quarterly journal of Economics*.[S.I] 106 (março): 407-43. 1991
- BARRO, R.J e SALA-I-MARTIN, **“Economic growth,** New York, McGraw-Hill, 1995.
- BERNANKE,B.S ; GÜRKAYNAK,R.S. **Is Growth Exogenous ? Tankng Mankiw, Romes, and Weil Seriously.** National Bureau of Economic Reserarch. Papper n° 8365. Cambridge, July 2001.
- BITTENCOURT, S.A; MARINHO, E.L.L.: **Capital Humano, Progresso Técnico e Crescimento Econômico: um reexame empírico das abordagens de acumulação, inovação e difusão tecnológica .** ANPEC: Associação Nacional dos Centros de Pós-Graduação em Economia.In: Anais do XXXIII Encontro Nacional de Economia. Salvador, 2010.
- CHAGAS, A. L. S. E; TONETO JUNIOR., R. **“Fatores Determinantes do Crescimento Local –Evidencias a partir de Dados dos Municípios Brasileiros para o período 1980-1991.”**Pesquisa e Planejamento Econômico, v.33, n.2, p.349-385, 2003.
- CHAVES, MURILO ALMEIDA: **“Examinando as desigualdades regionais: um teste de convergência para a renda per capita familiar brasileira, 1970-1991”.** Dissertação.Programa de pós-graduação em desenvolvimento econômico. Universidade federal do Paraná. 2003
- COBB,C. W.; HOWARD DOUGLAS, P :**“ A Theory of Production.”** *America economic Review* 18 (março): 139-65. 1928
- CRUZ, A.C.,TEXEIRA, E.C., BRAGA, M.J: **“O efeito dos gastos públicos em infraestrutura e em capital humano no crescimento econômico e na redução da pobreza no Brasil”.** ANPEC: Associação Nacional dos Centros de Pós-Graduação em Economia.In: Anais do XXXIII Encontro Nacional de Economia. Salvador, 2010.
- DINIZ, M. B.; ARRAES, R. A.; OLIVEIRA JR., J. N. **“Análise de Convergência de Renda no Brasil: um Survey Crítico”,** 2007.
- FERRIRA IRMÃO, José. & ROMÃO, Mauricio E.C.. **“Crescimento e repartição do produto”.** Economia Pernambucana. PIMES-UFPE, Recife,1975.
- FIRME, V.A.C ; SIMÃO, J. F. **Análise do Crescimento nos Municípios de Minas Gerais através do Modelo de Solow e sua Versão Ampliada com Inserção de Capital Humano,1991-2000: Um estudo de Caso para Econometria Espacial.** [S.I] Disponível em

<www.ipea.gov.br/sites/000/2/publicacoes/livros/.../Cap_4.pdf. 2011> Acesso em 20/03/2012.

FIRME, FREGUGLIA & ALMEIDA. “**Análise do crescimento dos municípios brasileiros utilizando dados em painel e controles espaciais sobre o modelo de Mankiw, Romer e Weill (1992) para o período 1980 a 2010**”. Aber- Associação brasileira de estudos regionais e urbanos. n° 21. 2012

GUJARATI DOMODAR N. **Econometria Básica**. 3° Ed São Paulo. Person Makron Books,2000.

HALL, ROBERTS E. e CHARLES I. JONES. **The Productivity of Nations**. NBER Working Paper n°. 5812. Cambridge, MA: National Bureau of Economic Research. 1996

IRFFI, G.D.. “**Determinantes do Crescimento Econômico dos Municípios Cearenses**. Texto para discussão n° 39. *Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará (IPECE)*. 2008.

JONES,C. I. **Introduction to Economic Growth**. W. W Norton & Company. Inc, 1998.

KALDOR, N : “**Capital Accumulation and Economic Growth.**” *In The Teory of Capital*, Ed.F.A Lutz e D.C Hague. Nova York: St. Martins. 1961

LAKATOS, Eva Maria & MARCONI, Mariana de Andrade. **Metodologia científica**. São Paulo: Atlas, 1995.

LUCAS,ROBERT E. JR.1998. “**On the Mechanics of Economic Development.**” *Jornal of Monetary Economics* 22 (julho): 3-42.

MANKIW, G.N.; ROMER, D,e WEIL, D.“**A Contribution to the Empirics of Economic Growth.**” *Quarterly Journal of Economic* 107 (maio): 407-38. 1992

MENDES,V. & VALE,S. **O Modelo de Solow: Equilíbrio de Longo Prazo**, Cap. 14. Ed. ISCTE, Julho 2001.

MORETTO, C. F. **O capital humano e a ciência econômica; algumas considerações. Teoria e evidência econômica**, v. 5, n. 9, 1997. p. 65-78.

NAKABASHI, L.; FGUEIREDO, L. **Capital Humano: uma nova proxy para incluir aspectos qualitativos**. Texto para discussão n° 270. Universidade Federal de Minas Gerais, 2005.

PERNAMBUCO. Secretaria de Desenvolvimento Econômico. RECIFE. Agência de Desenvolvimento Econômico de Pernambuco. Disponível em <www.addiper.pe.gov.br/> Acesso em 15/05/2012

PERNAMBUCO. Secretaria de Desenvolvimento Econômico. RECIFE. Agência Estadual de Planejamento e Pesquisa de Pernambuco. Disponível em: <www.condepefidem.pe.gov.br/> Acesso em 13/04/2012.

PERNAMBUCO. Secretaria de Desenvolvimento Econômico. RECIFE. Banco de Dados do Estado de Pernambuco. BDE. Disponível em: <www.bde.pe.gov.br/>. Acesso em 03/03/2012.

RIBEIRO, F.C.S. **A evolução do produto interno bruto brasileiro entre 1993 e 2009.** *Vitrine da conjuntura*, V.3, nº 5. Julho. Curitiba, 2005.

RIBEIRO, A.S, AMORIM, D. M., **Análise econométrica da demanda de carne de frango a partir do Eviews 3.0.**UEPA- (Universidade Estadual do Pará). Belém 2012. Disponível em <www.eumed.net > [Observatorio de la Economía Latinoamericana](#)> Acesso em 23/02/1012.

ROMER, P. M.. “**Increasing Returns and Long-Run Growth**”. *Journal of Political Economy* 94 (outubro): 500-521. 1986.

RUIZ, João Álvaro. **Metodologia Científica: guia para eficiência nos estudos.** 4. ed. São Paulo: Atlas, 1996

SALAI-I-ARTIN, XAVIER.. “**Lecture Notes on Economic Growth.**” NEBR Working Paper nº.3563. MA: National Bureau of Economic Research Cambridge. 1990.

SCHULTZ, T. W. “**Capital Formation by Education**”. *Journal of Political Economy* 68:571-583, [S.I], 1960

SCHMPETER, J A. “**A teoria do Desenvolvimento Econômico**”, Ed. Nova Cultural, São Paulo. 1988

SCHULTZ, T. W. “**O capital Humano: Investimentos em educação e pesquisa**”. Rio de Janeiro, Ed.Zahar, 1973.

SMITH, A. 1776. **An Inquiry into the Nature and Causes of The Wealth on Nations.** Indianapolis: Liberty Press. [Ed. Brás.: *Riqueza das Nações.* Rio de Janeiro ,Ediouro, 1987.]

SOLOW, R. M.. “**A Contribution to the Theory of Economic Growth.**” *Quarterly Journal of Economics* 70 (fevereiro): 65-94. 1956.

TAVARES, J.M; ATALIBA, F; CASTELAR, I. **Mensuração da Produtividade Total dos Fatores para os Estados Brasileiros, sua Contribuição ao Crescimento do Produto e Influência da educação: 1986-1998.** *Revista Econômica do Nordeste*, Fortaleza, v. 32, n. Especial p. 633-653, novembro 2001.

TAMURA, ROBERT F. **Income Convergence in an Endogenous Growth Model.** ,J.P.E, 99, june, p. 522-40, 1991(b).

TILAK, J. B. G. **Education and Its relation to Economic Growth, Poverty and Income Distribution: Evidence and Future Analysis.** Washington, World bank, 1989.

THWEATT, W. O. “**Teorias do desenvolvimento econômico.**” *Biblioteca de ciências Sociais.*[Ed. ZAHAR, Rio de Janeiro 1971.] Universidade de Vanderbilt.

VASCONCELOS, M. A S ; ALVES, D. “**Manual de Econometria.**” São Paulo: Atlas, 2000.

VIANA,D.C.F ; LIRBÓRIO,L.F.; **Opulência e subdesenvolvimento na mata sul de Pernambuco: Contrastes gerados a partir do cultivo da cana-de-açúcar.** XIX ENCONTRO NACIONAL DE GEOGRAFIA AGRÁRIA, São Paulo, 2009, pp. 1-23.

APENDICE A – TABELAS ESTIMATIVAS COM A INCLUSÃO DE VARIÁVEIS DUMMY

Tabela 17 – Parâmetros estimados para a equação baseada no modelo MRW com dados do Agreste Pernambucano através do modelo de Mínimos Quadrados Ordinários

<i>Variáveis Independentes</i>	<i>Coefficiente</i>	<i>Probabilidade Teste T</i>
LNENERGIAPC (<i>ln Capital per capita</i>)	0.2016	0.0002
LNEMPREGOPC (<i>ln Trabalho per capita</i>)	0.1139	0.0042
LNTAXAALF (<i>ln Capital Humano per capita</i>)	0.5879	0.0000
DUMAGM	0.0237	0.7216
DUMAGS	-0.0367	0.5266
DUMAGM*LNENERGIAPC	-0.0326	0.6204
DUMAGS*LNENERGIAPC	-0.0320	0.6134
CONSTANTE	6.3280	0.0000
R2		0.7587
R2 AJUSTADO		0.7461
DURBIN-WATTSON		1.5329
PROBABILIDADE TESTE F		0.0000

Fonte: Elaboração própria com dado do BDE/IBGE

Tabela 18 – Parâmetros estimados para a equação baseada no modelo MRW com dados da Zona da Mata Pernambucana através dos modelos de Mínimos Quadrados Ordinários

<i>Variáveis Independentes</i>	<i>Coefficiente</i>	<i>Probabilidade Teste T</i>
LNENERGIAPC (ln Capital per capita)	0.1508	0.0074
LNEMPREGOPC (ln Trabalho per capita)	0.3128	0.0000
LNTAXAALF (ln Capital Humano per capita)	0.2538	0.0088
DUMMN	0.0837	0.1527
DUMN*LNENERGIAPC	0.1365	0.0441
CONSTANTE	8.3257	0.0000
R2		0.8341
R2 AJUSTADO		0.8237
DURBIN-WATTSON		2.4881
PROBABILIDADE TESTE F		0.0000

Fonte: Elaboração própria com Eviews 3

Tabela 19 – Parâmetros estimados para a equação baseada no modelo MRW com dados do Ser-tão Pernambucano através dos modelos de Mínimos Quadrados Ordinários

<i>Variáveis Independentes</i>	<i>Coefficientes</i>	<i>Probabilidade Teste T</i>
LNENERGIAPC (<i>ln Capital per capita</i>)	0.3695	0.0048
LNEMPREGOPC (<i>ln Trabalho per capita</i>)	0.0870	0.0088
LNTAXAALF (<i>ln Capital Humano per capita</i>)	0.3954	0.0055
DUMSA	-0.2026	0.2063
DUSI	0.4127	0.0072
DUMSM	-0.0563	0.7362
DUMSP	-0.0863	0.5796
DUMSSF	0.0507	0.7302
DUMSA*LNENERGIAPC	-0.0291	0.0450
DUMSI*LNENERGIAPC	0.3648	0.0134
DUMSM*LNENERGIAPC	-0.0101	0.4974
DUMSP*LNENERGIAPC	-0.0538	0.7168
DUMSSF*LNENERGIAPC	-0.1459	0.3014
CONSTANTE	7.1916	0.0000
R2	0.767124	
R2 AJUSTADO	0.736232	
DURBIN-WATTSON	1.869526	
PROBABILIDADE TESTE F	0.000000	

Fonte: Fonte: Elaboração própria com Eviews 3

ANEXO A – QUADRO DE REGIÕES DE DESENVOLVIMENTO E MUNICÍPIOS

Quadro 1 – Regiões de desenvolvimento e municípios

<p>MATA SUL</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Água Preta 2. Amaraj 3. Barreiros 4. Belém de Maria 5. Catende 6. Chã Grande 7. Cortês 8. Escada 9. Gamaleira 10. Jaqueira 11. Joaquim Nabuco 12. Maraj 13. Palmares 14. Pombos 15. Primavera 16. Quipapá 17. Ribeirão 18. Rio Formoso 19. São Benedito do Sul 20. São José da Coroa Grande 21. Srinhaém 22. Tamandaré 23. Vitória de Santo Antão 24. Xexéu 	<p>MATA NORTE</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Aliança 2. Buenos Aires 3. Camutanga 4. Carpina 5. Chã de Alegria 6. Condado 7. Ferreiros 8. Glória do Goitá 9. Goiana 10. Itambé 11. Itaquiingá 12. Lagoa do Carro 13. Lagoa do Itaenga 14. Macaparana 15. Nazaré da Mata 16. Paudalho 17. Timbaúba 18. Tracunhaém 19. Vitória <p>AGRESTE MERIDIONAL</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Águas Belas 2. Angelim 3. Bom Conselho 4. Brejão 5. Buíque 6. Caetés 7. Calçado 8. Canhotinho 9. Capoeiras 10. Correntes 11. Garanhuns 12. Iati 13. Itaíba 14. Jucaí 15. Jupi 16. Jurema 17. Lagoa do Ouro 18. Lajedo 19. Palmeirina 20. Paranatama 21. Pedra 22. Saloá 23. São João 24. Terezinha 25. Tupanatinga 26. Venturosa 	<p>AGRESTE CENTRAL</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Agrestina 2. Alagoinha 3. Atinho 4. Barra de Guabiraba 5. Belo Jardim 6. Bezerros 7. Bonito 8. Brejo da Madre de Deus 9. Cachoeirinha 10. Camocim de São Félix 11. Caruaru 12. Cupira 13. Gravata 14. Ibirajuba 15. Jataúba 16. Lagoa dos Gatos 17. Panelas 18. Pesqueira 19. Poção 20. Riacho das Almas 21. Sairé 22. Sanharó 23. São Bento do Una 24. São Caetano 25. São Joaquim do Monte 26. Tacaimbó <p>AGRESTE SETENTRIONAL</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Bom Jardim 2. Casinhas 3. Cumaru 4. Feira Nova 5. Frei Miguelinho 6. João Alfredo 7. Limoeiro 8. Machados 9. Orobó 10. Passira 11. Salgadinho 12. Sta. Cruz do Capibaribe 13. Sta. Maria do Cambucá 14. São Vicente Férrer 15. Surubim 16. Taquaritinga do Norte 17. Toritama 18. Vertente do Lério 19. Vertentes 	<p>ITAPARICA</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Belém de S. Francisco 2. Camaubeira da Penha 3. Floresta 4. Itacuruba 5. Jatobá 6. Petrolândia 7. Tacaratu <p>MOXOTÓ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Arooverde 2. Betânia 3. Custódia 4. Ibirimir 5. Inajá 6. Manari 7. Sertânia <p>PAJEÚ</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Afogados da Ingazeira 2. Brejinho 3. Calumbi 4. Carnaíba 5. Flores 6. Igaraci 7. Ingazeira 8. Itapetim 9. Quixaba 10. Sta. Cruz da Baixa Verde 11. Santa Terezinha 12. São José do Egito 13. Serra Talhada 14. Soldão 15. Tabira 16. Triunfo 17. Tupaetema 	<p>ARARIPE</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Araripeina 2. Bodocó 3. Exu 4. Granito 5. Ipubi 6. Moreilândia 7. Ouricuri 8. Santa Cruz 9. Santa Filomena 10. Trindade <p>SÃO FRANCISCO</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Afrânio 2. Cabrobó 3. Dormentes 4. Lagoa Grande 5. Orocó 6. Petrolina 7. Santa Maria da Boa Vista <p>SERTÃO CENTRAL</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Cedro 2. Mirandiba 3. Parnamirim 4. Salgueiro 5. São José do Belmonte 6. Serita 7. Terra Nova 8. Verdejante 	<p>RMR – NÚCLEO OESTE - SUL</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Cabo do Sto. Agostinho 2. Ipojuca 3. Jaboatão dos Guararapes 4. Moreno 5. São Lourenço da Mata <p>RMR – NÚCLEO CENTRO</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Camaragibe 2. Fernando de Noronha 3. Olinda 4. Recife <p>RMR – NÚCLEO NORTE</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Abreu e Lima 2. Aragoiaba 3. Igarassu 4. Itamaracá 5. Itapissuma 6. Paulista
--	---	---	---	---	--

Fonte: BDE