

ARTHUR LUCAS DE FREITAS

**DEMOGRAFIA E CONVERGÊNCIA DE RENDA ENTRE GERAÇÕES NOS
ESTADOS BRASILEIROS**

Artigo apresentado à disciplina Trabalho de Fim de Curso como requisito parcial à conclusão do curso de Ciências Econômicas, Setor de Ciências Sociais Aplicadas, Universidade Federal do Paraná.

Orientador: Prof. Armando Vaz Sampaio

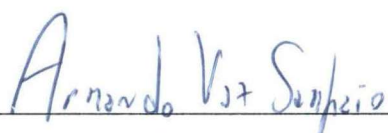
CURITIBA
2009

TERMO DE APROVAÇÃO

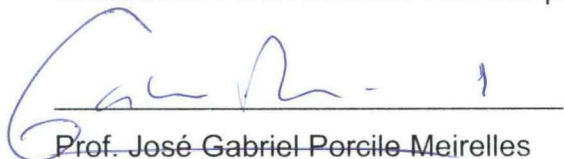
ARTHUR LUCAS DE FREITAS

DEMOGRAFIA E CONVERGÊNCIA DE RENDA ENTRE GERAÇÕES NOS ESTADOS BRASILEIROS

Monografia aprovada como requisito parcial para a conclusão do curso de Ciências Econômicas, Setor de Ciências Sociais Aplicadas, Universidade Federal do Paraná, pela seguinte banca examinadora:



Orientador: Prof. Armando Vaz Sampaio



Prof. José Gabriel Porcile Meirelles



Prof. Luciano Nakabashi

Curitiba, 30 de novembro de 2009.

LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1 – CONVERGÊNCIA SIGMA – EVOLUÇÃO DO DESVIO PADRÃO DO SALÁRIO PRINCIPAL – BRASIL.....	20
GRÁFICO 2 – CONVERGÊNCIA SIGMA – DESVIO PADRÃO DO SALÁRIO PRINCIPAL MENSAL – COORTES DE C_1 A C_5.....	21
GRÁFICO 3 – CONVERGÊNCIA SIGMA – DESVIO PADRÃO DO SALÁRIO PRINCIPAL MENSAL – COORTES DE C_6 A C_11.....	22
GRÁFICO 4 – CONVERGÊNCIA SIGMA – DESVIO PADRÃO DO SALÁRIO TOTAL – COORTES DE C_1 A C_5.....	23
GRÁFICO 5 – CONVERGÊNCIA SIGMA – DESVIO PADRÃO DO SALÁRIO TOTAL – COORTES DE C_6 A C_11.....	24
GRÁFICO 6 – SALÁRIO MÉDIO DO TRABALHO PRINCIPAL POR REGIÃO.....	35
GRÁFICO 7 – SALÁRIO RELATIVO DO TRABALHO PRINCIPAL ENTRE COORTES NO BRASIL EM 1997.....	36
GRÁFICO 8 – SALÁRIO RELATIVO DO TRABALHO PRINCIPAL ENTRE COORTES NO BRASIL EM 2002.....	37
GRÁFICO 9 – SALÁRIO RELATIVO DO TRABALHO PRINCIPAL ENTRE COORTES NO BRASIL EM 2007.....	38

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 – DESCRIÇÃO DAS COORTES.....	11
TABELA 2 – DESCRIÇÃO DAS COORTES – NÚMERO DE FAMÍLIAS POR COORTE.....	12
TABELA 3 – DESVIO PADRÃO SALÁRIO PRINCIPAL MENSAL.....	20
TABELA 4 – DESVIO PADRÃO DO SALÁRIO PRINCIPAL MENSAL – COORTES MAIS IDOSAS.....	21
TABELA 5 – DESVIO PADRÃO DO SALÁRIO PRINCIPAL MENSAL – COORTES MAIS JOVENS.....	22
TABELA 6 – DESVIO PADRÃO DO SALÁRIO TOTAL – COORTES MAIS IDOSAS.....	23
TABELA 7 – DESVIO PADRÃO DO SALÁRIO TOTAL – COORTES MAIS JOVENS.....	24
TABELA 8 – CONVERGÊNCIA BETA – 1997-2007 – VARIÁVEL DEPENDENTE SALÁRIO DO TRABALHO PRINCIPAL PER CAPITA – BRASIL.....	25
TABELA 9 – CONVERGÊNCIA BETA – 1997-2007 – VARIÁVEL DEPENDENTE SALÁRIO DO TRABALHO PRINCIPAL PER CAPITA – REGIÃO NORTE, NORDESTE, CENTRO-OESTE.....	27
TABELA 10 – CONVERGÊNCIA BETA – 1997-2007 – VARIÁVEL DEPENDENTE SALÁRIO DO TRABALHO PRINCIPAL PER CAPITA – REGIÃO SUL, SUDESTE E DISTRITO FEDERAL.....	28
TABELA 11 – CONVERGÊNCIA BETA – 1997-2007 – VARIÁVEL DEPENDENTE SALÁRIO TOTAL PER CAPITA –BRASIL.....	29
TABELA 12 – CONVERGÊNCIA BETA – 1997-2007 – VARIÁVEL DEPENDENTE SALÁRIO TOTAL PER CAPITA – REGIÃO NORTE, NORDESTE, CENTRO-OESTE.	30
TABELA 13 – CONVERGÊNCIA BETA – 1997-2007 – VARIÁVEL DEPENDENTE SALÁRIO TOTAL PER CAPITA – REGIÃO SUDESTE, SUL E DISTRITO FEDERAL.....	31
TABELA 14 – SALÁRIO MÉDIO DO TRABALHO PRINCIPAL PER CAPITA DEFLACIONADO POR REGIÃO.....	35

TABELA 15 – SALÁRIO RELATIVO DO TRABALHO PRINCIPAL ENTRE COORTES NO BRASIL EM 1997.....	36
TABELA 16 – SALÁRIO RELATIVO DO TRABALHO PRINCIPAL ENTRE COORTES NO BRASIL EM 2002.....	37
TABELA 17 – SALÁRIO RELATIVO DO TRABALHO PRINCIPAL ENTRE COORTES NO BRASIL EM 2007.....	38

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	7
2 A DEMOGRAFIA E A IMPORTÂNCIA DA UTILIZAÇÃO DE MICRODADOS.....	8
3 DESCRIÇÃO DOS DADOS E CONSTRUÇÃO DAS COORTES	9
4 O MODELO DE CRESCIMENTO	12
4.1 O MODELO DE SOLOW-SWAN COM PROGRESSO TECNOLÓGICO COM TRABALHO AUMENTADO	15
4.1.1 A MEDIDA DE CONVERGÊNCIA BETA.....	18
5 CONVERGÊNCIA REGIONAL DE RENDA POR POPULAÇÃO E POR COORTES	20
5.1 CONVERGÊNCIA BETA.....	25
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	31
REFERÊNCIAS.....	33
ANEXOS	35

1 INTRODUÇÃO

A sociedade brasileira enfrenta como um dos principais problemas a grande desigualdade no padrão de vida entre seus estados, o que pode ser confirmado pela diferença no nível do salário médio entre os estados. Segundo os dados da PNAD¹, o salário médio do trabalho principal dos moradores da região Nordeste era de 88,33 no ano de 1997, 55% menor que o salário médio dos moradores da região Sul, que era de 199,73. Já no ano de 2007 o salário médio dos moradores da região Nordeste era de 111,56, 52% menor que o salário médio dos moradores da região Sul, que era de 236,26. Comparando-se o salário por regiões temos que o salário médio dos moradores das regiões Sul e Sudeste é maior que o salário médio dos moradores das regiões Norte, Nordeste e Centro Oeste, até pelo maior nível de desenvolvimento daquelas regiões.

Essa questão da desigualdade entre regiões e países sempre foi objeto de diversos estudos de vários centros de pesquisa no mundo. Algumas dessas pesquisas dizem respeito aos testes de convergência de renda per capita que são feitos entre regiões e países de diferentes níveis de desenvolvimento.

A hipótese da convergência é importante para a teoria do crescimento econômico, já que ela mostra a redução do grau de desigualdade através de um processo de aproximação dos padrões de vida, relacionados com o aumento nos níveis de renda per capita dos países ou regiões mais pobres em relação aquelas dos países ou regiões mais ricas, desenvolvidas.

Atualmente a maioria dos trabalhos utiliza os dados do PIB per capita como variável dependente para analisar o crescimento das regiões. Neste trabalho, no entanto, será seguido uma análise com microdados regionais, a exemplo do trabalho pioneiro de Azzoni, Menezes-Filho e Menezes (2003), que utiliza dados regionais para calcular a convergência de renda entre regiões. A utilização de microdados para diferentes estados do Brasil permite analisar a influência de fatores familiares correlacionados com a renda individual sobre a desigualdade. Além disso, trabalhos como o de Azzoni et. al (2003) mostram que os microdados reproduzem bem os resultados com dados agregados.

¹ A tabela com os salários médios entre regiões encontra-se no Apêndice deste artigo.

Este trabalho seguirá os estudos de Azzoni et. al (2006) sob certas considerações. Primeiro, utiliza informações sobre os salários regionais por coortes (gerações) para obter evidências a respeito da evolução da desigualdade regional de renda em um período mais recente, 1997-2002-2007. Segundo, faz uso de um conjunto de testes de convergência de renda aplicando-o para o estudo da dinâmica de renda para cada coorte.

O trabalho está estruturado em 6 seções, sendo que a primeira contém esta introdução. A demografia e a explicação da importância da utilização de micro dados são apresentados na seção 2. Na seção 3 são descritos os dados e a construção das coortes. Na seção 4 é apresentado o referencial teórico utilizado para a pesquisa, com os modelos de crescimento de Solow e a Nova Teoria Neoclássica, as definições de convergência de Barro e Sala-i-Martin (1995), além de descrever matematicamente o modelo aumentado de Solow e a definição de beta convergência. Na seção 5 são apresentados os resultados e as evidências sobre a hipótese de convergência entre os estados brasileiros no período de 1997-2002-2007, realizando-se estimativas dos modelos de convergência σ e convergência β . E finalmente, na seção 6, apresentam-se as conclusões do estudo.

2 A DEMOGRAFIA E A IMPORTÂNCIA DA UTILIZAÇÃO DE MICRODADOS

Segundo estudos realizados anteriormente, Azzoni, Menezes-Filho e Menezes (2006) apontam as diferenças quanto à renda ganha pelas pessoas em comparação com o ciclo de vida entre os estados brasileiros. Segundo os autores a dinâmica da desigualdade regional no Brasil poderia ser influenciada por diferenças demográficas entre os estados.

Por demografia entende-se que é o estudo das características das populações humanas. Os dados para o estudo referem-se ao tamanho, a distribuição territorial e as mudanças de uma população, obtidos por meio de censos e estatísticas. Distinguem-se na demografia duas áreas: a análise demográfica, que relaciona a composição populacional à natalidade (ou fertilidade), mortalidade e migração por meio de levantamento de dados, cálculo de índices e elaboração de

modelos matemáticos; e o estudo populacional, que relaciona esses dados numéricos a fatores de ordem social, econômica, política, cultural e geográfica. Como a demografia envolve as tendências de fertilidade e os movimentos migratórios locais, regionais e internacionais, ela acaba interferindo em fenômenos como produção, emprego e renda.

A importância da utilização de micro dados é devido ao fato de que é possível explorar a influência de fatores relacionados com a renda individual sobre as desigualdades regionais de renda. As questões envolvidas utilizarão, portanto, questionários aplicados aos familiares para comparar os padrões de crescimento de renda entre as diferentes regiões. Através de microdados poderemos notar se a estrutura etária da população e o retorno à experiência de diferentes regiões brasileiras têm algum impacto sobre a convergência de salários entre os estados.

Como conforme passam as gerações, a renda média obtida geralmente difere entre as regiões, as diferenças na evolução do crescimento irá variar conforme os grupos etários, o que significa que a convergência ou divergência de renda entre as regiões será dependente da estrutura etária da população.

A desvantagem, segundo Azzoni et al (2003), de se usar microdados é que se houver erros de medição no agregado familiar esta será suscetível a ser realizado para as coortes, sendo que corrige-se isso considerando uma amostra de tamanho grande. Outro problema diz respeito à migração entre regiões, pois a composição das coortes pode variar ao longo do tempo. Se a variável estudada, como a educação, for uma das causas da migração então estaremos no controle da regressão. No entanto, o trabalho considera um período relativamente curto, 1997-2002-2007, e considera-se que durante esse período não houve movimentos migratórios significativos a ponto de influenciar os resultados da regressão.

3 DESCRIÇÃO DOS DADOS E CONSTRUÇÃO DAS COORTES

Diferentemente de outros trabalhos que utilizam dados agregados para analisar a evolução da desigualdade de renda, neste trabalho os cálculos serão

feitos através de micro dados regionais a fim de explorar o papel do ciclo de vida na evolução das desigualdades regionais de renda.

O trabalho foi feito com base nos dados de salário oriundos da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD), realizado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Os dados serão trabalhados usando logaritmo natural do salário do trabalho principal e do salário total nos 27 estados brasileiros. Os valores nominais dos salários foram primeiramente deflacionados pelo índice de preços ao consumidor amplo (IPCA), do IBGE, gerando-se valores reais dos salários.

Como os cálculos realizados utilizarão dados compostos por pessoas diferentes em diferentes anos, uma forma de comparar os microdados durante os anos é através da construção de coortes. Coorte é considerada como o conjunto de indivíduos que são separados de acordo com determinadas características, nascidos no mesmo intervalo de tempo ao longo do tempo, por exemplo. Definida as coortes é possível aplicar à média coorte-ano a variável de interesse e analisar seu comportamento ao longo dos anos. No presente trabalho será usada a renda de indivíduos nascidos no mesmo intervalo de tempo, utilizando o estado onde o indivíduo reside como sendo um grupo de variável a ser aplicado na média estado-coorte-ano, para as variáveis de interesse. Por exemplo, a renda da coorte c no estado s no ano t , é definida como:

$$\bar{y}_{cst} = \frac{1}{n_{cst}} \sum_i^{n_{cst}} \ln y_i$$

Onde n_{cst} é o número de chefes de famílias que nasceram em um determinado intervalo de tempo c , que moravam no estado s , no ano t .

Os dados utilizados na análise têm como base os microdados da PNAD, obtidos entre os anos de 1997 e 2007. Com base nesses microdados foi construída para cada estado em cada ano, uma tabela com amostra de famílias segundo a data de nascimento do chefe de família, as denominadas coortes. Foi calculado para cada coorte obtida as seguintes variáveis: salário obtido com o principal trabalho, salário per capita total, idade e escolaridade.

Conforme mostra a tabela 1 abaixo, a coorte mais nova é composta por famílias nos quais os chefes nasceram entre 1974 e 1978, onde o ano médio de

nascimento do chefe de família foi 1976. Já a coorte mais velha é composta por famílias nos quais os chefes nasceram entre 1924 e 1928, tendo 1926 como o ano médio de nascimento.

TABELA 1 – DESCRIÇÃO DAS COORTES

Coorte	Data de Nascimento	Intervalo	Idade média em 2007	Idade média em 2002	Idade média em 1997
1	1926	1924-1928	80.49238	75.72093	70.62931
2	1931	1929-1933	75.63022	70.93056	65.68714
3	1936	1934-1938	70.67294	66.10714	60.66148
4	1941	1939-1943	65.69664	60.85567	55.71284
5	1946	1944-1948	60.6476	55.7913	50.64471
6	1951	1949-1953	55.67753	50.82781	45.68752
7	1956	1954-1958	50.72685	45.64024	40.71708
8	1961	1959-1963	45.69259	40.59524	35.73674
9	1966	1964-1968	40.78312	35.80663	30.8346
10	1971	1969-1973	35.78169	30.69231	25.88556
11	1976	1974-1978	30.8	25.9837	21.18107

FONTE: Cálculos a partir de dados da PNAD (2007)

O objetivo do estudo será acompanhar as coortes ao longo do tempo (conforme os indivíduos vão envelhecendo) para analisar a influência de variáveis demográficas sobre a renda. Embora as famílias que compõe as coortes sejam diferentes, elas poderão ser tratadas com base em seu comportamento médio, já que cada coorte é composta por um numero grande de observações.

Foram considerados na análise os 27 estados brasileiros. Conforme descreve a Tabela 2 abaixo, o banco de dados ficou composto por 891 observações (11 coortes x 27 estados x 3 anos). O menor número de observações por coorte ocorre no ano de 1997, onde existem 3 famílias na coorte mais velha no estado do Amapá, e no ano de 2007, na coorte mais velha do estado de Roraima, também com 3 famílias. O maior número de observações por coorte ocorre no ano de 2007 no estado de São Paulo, na coorte 9, com indivíduos nascidos entre os anos de 1964 e 1968, com 1830 famílias.

TABELA 2 – DESCRIÇÃO DAS COORTES – NÚMERO DE FAMÍLIAS POR COORTE

Coorte	Data de Nascimento	Intervalo	Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo
			Número de Famílias por coorte 1997	Número de Famílias por coorte 1997	Número de Famílias por coorte 2002	Número de Famílias por coorte 2002	Número de Famílias por coorte 2007	Número de Famílias por coorte 2007
			AMAPÁ	SÃO PAULO	RORAIMA	SÃO PAULO	RORAIMA	SÃO PAULO
1	1926	1924-1928	3	533	8	397	3	265
2	1931	1929-1933	6	704	7	580	7	504
3	1936	1934-1938	14	777	18	692	18	638
4	1941	1939-1943	18	894	21	882	10	833
5	1946	1944-1948	10	1111	23	1123	29	1020
6	1951	1949-1953	22	1356	32	1356	45	1281
7	1956	1954-1958	30	1604	39	1684	55	1593
8	1961	1959-1963	34	1512	49	1782	65	1611
9	1966	1964-1968	38	1455	51	1690	66	1830
10	1971	1969-1973	39	1028	54	1581	67	1638
11	1976	1974-1978	28	443	61	1218	103	1484

FONTE: Cálculos a partir de dados da PNAD (2007)

4 O MODELO DE CRESCIMENTO

A moderna teoria do crescimento econômico tem como base o estudo feito por Solow (1956) e Swan (1956) para explicar o crescimento econômico e o padrão de vida entre países e regiões, a convergência de renda entre as regiões.

Para Solow a função de produção padrão tem apenas dois fatores de produção, capital e trabalho, que possuem retornos positivos, mas decrescentes. Considerando a taxa de poupança e o crescimento da população exógenos, o modelo restrito de Solow mostra que essas variáveis determinariam a renda no longo prazo. A poupança teria efeito positivo sobre o crescimento econômico e o crescimento populacional teria efeito negativo. No estado estacionário, o produto, o capital e o trabalho crescem todos a mesma taxa. Assim o crescimento do produto per capita só poderia ser possível com avanços tecnológicos, que no modelo restrito de Solow é considerado exógeno.

Esse modelo, no entanto, foi criticado por considerar o progresso tecnológico neutro e exógeno. Frente à isso Romer (1986) e Lucas (1988) desenvolveram a hoje chamada Nova Teoria do Crescimento Econômico.

Romer e Lucas consideraram que o investimento em capital não se resume à ampliação da empresa, ou a melhor qualificação dos trabalhadores. Os autores

incluem, então, na função de produção de Solow outras variáveis. Assumem que o progresso tecnológico é não-neutro e endógeno, e que apresenta retornos crescentes. O processo de crescimento seria determinado pela acumulação de capital físico e humano, junto com a produção de conhecimento criado por pesquisa e desenvolvimento.

Com base nessas teorias de crescimento a análise de convergência torna-se o foco de estudo do comportamento dos fatores de produção e dos retornos das funções de produção. A propriedade de convergência, no modelo de Solow, surge da condição de que há retornos decrescentes dos fatores de produção. Países com maior nível de capital tenderiam a ter retornos menores para esse fator do que os países pobres. Assim, os países pobres tenderiam a crescer mais rápido e a diminuir a diferença de renda em relação aos países mais ricos.

Com base em tais teorias Barro e Sala-i-Martin (2003) realizaram testes econométricos para se demonstrar a importância de se conhecer a velocidade de convergência e os fatores que podem contribuir para aumentar as desigualdades regionais. Inicialmente Barro e Sala-i-Martin descrevem que a análise regional apresenta menor diferencial tecnológico, de preferências e instituições que a análise entre países. As regiões dividem um governo central comum e possuem estruturas institucionais e sistemas legais semelhantes. Barreiras legais, culturais e lingüísticas tendem a ser menores sobre regiões do que comparando-se os países. Assim, justifica-se a escolha por analisar os estados brasileiros ao invés de comparar o Brasil com outros países.

Segundo Barro e Sala-i-Martin (2003), existem duas definições para analisar a convergência de renda entre as regiões, convergência beta β e convergência sigma σ . Na concepção dos autores existe ainda dois conceitos distintos de beta convergência: β convergência absoluta e β convergência condicional.

Convergência β absoluta é definida como sendo quando duas regiões possuem o mesmo nível de preferências e tecnologia, deve haver apenas uma renda de estado estacionário, e, conseqüentemente, as rendas per capita das duas regiões devem igualar-se com o passar do tempo. Supõe-se que diferentes economias diferem apenas em seus estoques iniciais de capital, havendo uma única trajetória de estado estacionário para as economias estudadas. Ou seja, a convergência β absoluta determina que as economias inicialmente mais pobres

tendem a crescer mais rapidamente que as economias ricas. Haverá convergência quando uma economia pobre tender a crescer mais rapidamente do que uma economia rica, de modo que a região considerada pobre tende a alcançar as ricas com relação aos níveis de renda per capita ou do produto. Essa definição utiliza a teoria neoclássica de crescimento de Solow, o chamado modelo restrito.

A hipótese de que as regiões tem a mesma tecnologia, nível de investimento e de crescimento populacional não parece muito realista, sendo que o fato de o modelo neoclássico não encontrar convergência de renda entre as regiões muito provavelmente está relacionado ao fato de que as regiões têm diferentes estados estacionários.

Na convergência β condicional supõe-se que as economias diferem, além de seus níveis iniciais de capital, também nos seus níveis iniciais de tecnologia, nas propensões a poupar e nas taxas de crescimento populacional. A convergência será dada em termos da taxa de crescimento, e a taxa de crescimento é determinada pela taxa do progresso tecnológico. Parte do pressuposto que as economias tendem a diferentes estados estacionários, cada uma de acordo com as suas características. Por isso, a definição de β convergência condicional prevê que a taxa de crescimento está positivamente relacionada com a distância de seu estado estacionário. Quanto mais distante a região estiver, maior será o ritmo de crescimento. Essa definição corresponde à nova teoria de crescimento, ou a chamada teoria de Solow aumentada. Por outro lado, se as economias tiverem as mesmas características, elas tenderão a ir para um estado estacionário idêntico, já que as regiões inicialmente mais pobres, por estarem mais distantes de sua trajetória de estado estacionário, crescerão mais rapidamente, caracterizando uma situação de convergência β absoluta.

Consideram-se os dois conceitos idênticos se um grupo de economias tenderem a convergir para o mesmo estado estável. Em Barro I Sala Martin (2003) é visto que economias neoclássicas com gostos e tecnologias similares convergem para o mesmo estado estável. Portanto, neste caso, o modelo de crescimento neoclássico prevê que economias pobres tendem a crescer mais rapidamente do que os ricos.

Outro tipo de convergência é a convergência σ (sigma). Segundo essa hipótese, um grupo de economias irá convergir se a dispersão da renda per capita

ou do produto real per capita tender a decrescer ao longo do tempo. Convergência β entre estados (onde os estados pobres tendem a crescer mais rapidamente do que os estados ricos) tende a gerar convergência σ (onde haverá redução da dispersão da renda per capita ou do produto). Convergência β é condição necessária, mas não suficiente para a ocorrência de σ -convergência. Isto é, para haver σ convergência, é necessário que as economias pobres cresçam mais rápido que as economias ricas, no entanto, se as regiões pobres ultrapassarem e se distanciarem das regiões ricas, a dispersão não reduzirá e não haverá convergência.

As estimativas serão obtidas através do método de Mínimos Quadrados Ordinários (MQO) da seguinte equação de convergência de Barro e Sala-I-Martin (2003), que relaciona a taxa de crescimento da renda per capita para uma economia entre dois pontos no tempo considerando o nível inicial de renda:

$$\ln y_{Ti} - \ln y_{0i} = \alpha + \beta \ln y_{0i} + e_i \quad (1)$$

Onde y refere-se à renda per capita, t refere-se ao ano final, 0 ao ano inicial, i representa o estado de observação e e corresponde ao termo de erro.

Haverá ocorrência de convergência beta quando β estimado da regressão (1) apresentar valor negativo ($\beta < 0$) e estatisticamente significativo. Quanto menor o valor de β mais rápido será o processo de convergência.

O segundo parâmetro, σ -convergência, ocorre se a dispersão de renda entre regiões diminui ao longo do tempo. Se $\sigma_{t+T} < \sigma_t$, onde t é o tempo inicial e T o intervalo de tempo. Ou seja, σ -convergência indica se o desvio-padrão da renda per capita ou produtividade entre países ou regiões é declinante ou não durante o período de transição.

4.1 O MODELO DE SOLOW-SWAN COM PROGRESSO TECNOLÓGICO COM TRABALHO AUMENTADO ²

Neste tópico será apresentado matematicamente o modelo de Solow-Swan e a forma de cálculo para o coeficiente beta. O modelo aumentado de Solow considera a seguinte equação:

² Do livro Economic Growth de Barro e Sala-I-Martin

$$\dot{K} = sF[K, L * T(t)] - \delta K \quad (2)$$

Onde $\dot{K} = \frac{dK}{dt}$, representa a variação do capital, s = representa a taxa de poupança, assume-se que seja constante, estando no intervalo $0 \leq s \leq 1$, δ = representa a depreciação do capital que é constante e maior que zero, L representa a força de trabalho e $T(t)$ = nível tecnológico.

Dividindo ambos os lados por L , expressa-se a mudança de k ao longo do tempo:

$$\frac{d(K/L)}{dt} = \frac{\dot{K}L + L\dot{K}}{L^2} = \frac{\dot{K}}{L} + \frac{\dot{L}}{L} \frac{K}{L} = \dot{k} + nk \quad (3)$$

$$\dot{k} = sF[k, T(t)] - (n + \delta)k \quad (4)$$

$$k = \frac{K}{L}, \quad n = \frac{\dot{L}}{L}, \quad \dot{k} \equiv \frac{dk}{dt} \equiv \frac{d(K/L)}{dt} = \frac{\dot{K}}{L} - nk$$

O produto per capita depende do nível tecnológico, $T(t)$. Dividindo ambos os lados da equação (4) por k , encontramos a taxa de crescimento:

$$\frac{\dot{k}}{k} = \frac{sF[k, T(t)]}{k} - (n + \delta) \quad (5)$$

Pela equação (5) percebe-se que a taxa de crescimento do capital é igual a diferença entre dois termos, o primeiro diz respeito ao produto de s e o produto médio do capital, o segundo termo é $(n + \delta)$.

Por definição, a taxa de crescimento de equilíbrio é constante e igual a $(\frac{\dot{k}}{k})^* = x$, como, s , n , δ são constantes isso implica pela equação (5) que o produto médio do capital, $\frac{F[k, T(t)]}{k}$, é constante no equilíbrio. Como a função de produção apresenta retorno de escala constante, a expressão para o produto médio é igual a $F(1, \frac{T(t)}{k})$, é constante somente se k e $T(t)$ crescer na mesma taxa igual a x .

O produto per capita é definido por (6):

$$Y = F[K, L * T(t)], \text{ dividindo ambos os lado por } L$$

$$y = F[k, T(t)] = kF\left[1, \frac{T(t)}{k}\right] \quad (6)$$

Como k , $T(t)$ crescem no equilíbrio com a mesma taxa, dessa forma é possível trabalhar com a razão $\hat{k} \equiv \frac{k}{T(t)} = \frac{K/L}{T(t)} = \frac{K}{L * T(t)}$. A variável $L * T(t)$ é conhecida como quantidade de trabalho efetivo – a quantidade física de trabalho, L , multiplicado por sua eficiência, $T(t)$. A variável, \hat{k} , representa a quantidade de capital por unidade de trabalho efetivo.

A quantidade de produto por trabalho efetivo, $\hat{y} \equiv \frac{Y}{L * T(t)}$, é definido como:

$$Y = F[K, L * T(t)], \text{ dividindo ambos os lados por } L * T(t)$$

$$\hat{y} = F(\hat{k}, 1) \quad (7)$$

É usada a condição de que $A(t)$ cresce a taxa constante, onde $A(t)$ representa o nível de tecnologia no momento t . O nível de produção é dado por: $Y = F[K, L * A(t)]$.

É possível derivar a equação dinâmica de \hat{k} . Onde $\hat{k} = \frac{k}{L * T(t)}$

$$\frac{d\left(\frac{K}{L * T(t)}\right)}{dt} = \frac{K * L * \dot{T}(t) + [K * \dot{L} * T(t) + K * L * \dot{T}(t)]}{(L * T(t))^2}$$

$$\hat{k} = k + \left[\frac{K}{L * T(t)} \frac{\dot{L} T(t)}{L T(t)} + \frac{K}{L * T(t)} \frac{L \dot{T}(t)}{L T(t)} \right]$$

$$\hat{k} = k + [kn + kx]$$

A partir da equação (2) e da definição de capital por trabalho efetivo chegamos a equação (8)

$$\dot{K} = sF[K, L * T(t)] - \delta K \quad (2)$$

$$\hat{k} + [kn + kx] = sF(\hat{k}) - \delta \hat{k} \quad (8)$$

$$\hat{k} = sF(\hat{k}) - (x + n + \delta) \hat{k} \quad (9)$$

Dividindo a equação (9) por \hat{k} chegamos a :

$$\frac{\dot{\hat{k}}}{\hat{k}} = \frac{sF(\hat{k})}{\hat{k}} - (x+n+\delta) \quad (10)$$

A diferença entre a equação (10) e a equação (5) é o parâmetro x do segundo termo do lado direito da equação. O termo $(x+n+\delta)$ é a taxa de depreciação efetiva para $\hat{k} \equiv \frac{K}{L}$. Se a taxa de poupança for igual a zero, \hat{k} declinará devido parcialmente a taxa de depreciação do capital, δ , e parcialmente devido ao crescimento de L a taxa de $(x+n)$.

4.1.1 A MEDIDA DE CONVERGÊNCIA BETA

Agora será avaliado quantitativamente a velocidade que a economia atinge seu equilíbrio para o caso de uma função de produção Cobb-Douglas , $Y = AK^\alpha L^{1-\alpha}$. Será utilizada a equação (10) para determinar a taxa de crescimento do \hat{k} para o caso de função de produção tipo Cobb-Douglas.

$$\frac{\dot{\hat{k}}}{\hat{k}} = \frac{sF(\hat{k})}{\hat{k}} - (x+n+\delta) \quad (10)$$

$$\frac{Y}{(A*L)} = A \frac{K^\alpha}{(A*L)^\alpha} \frac{L^{1-\alpha}}{(A*L)^{1-\alpha}} \Leftrightarrow y = Ak^\alpha, \quad k^\alpha = \left(\frac{K}{AL}\right)^\alpha,$$

$$\frac{\dot{\hat{k}}}{\hat{k}} = \frac{sAk^\alpha}{\hat{k}} - (x+n+\delta) = \frac{sA}{\hat{k}^{1-\alpha}} - (x+n+\delta) = sAk^{\alpha-(1-\alpha)} - (x+n+\delta) \quad (11)$$

$$\frac{\dot{\hat{k}}}{\hat{k}} = sAk^{\alpha-(1-\alpha)} - (x+n+\delta) \quad (12)$$

A convergência, β , mede quanto a taxa de crescimento declina à medida que ocorre um aumento do estoque de capital na seguinte proporção:

$$\beta \equiv -\frac{\frac{\partial(\frac{\dot{k}}{k})}{\frac{\dot{k}}{k}}}{\partial \ln k}$$

Beta é definido com sinal negativo porque a derivada é negativa, dessa forma beta é positivo. Para calcular o beta, é preciso reescrever a taxa de crescimento na equação (11) como uma função de $\ln(k)$.

$$(\hat{k})^{-(1-\alpha)} = \ln(\hat{k})^{-(1-\alpha)} = -(1-\alpha) \ln(\hat{k}) = e^{-(1-\alpha)\ln(\hat{k})}$$

$$\frac{\dot{k}}{k} = sAe^{-(1-\alpha)\ln(\hat{k})} - (x+n+\delta) \quad (12)$$

Encontrando a derivada da equação (12) com respeito a $\ln \hat{k}$, é determinado o valor de beta :

$$\beta = (1-\alpha)sAe^{-(1-\alpha)\ln(\hat{k})} \quad (13)$$

$$\beta = (1-\alpha)sA(\hat{k})^{-(1-\alpha)} \quad (14)$$

Notar que a velocidade de convergência não é constante, mas diminui automaticamente à medida que ocorre um aumento do estoque de capital em direção ao seu valor de equilíbrio. O valor de equilíbrio é respeitado quando:

$$sA(\hat{k})^{-(1-\alpha)} = (x+n+\delta) \quad (15)$$

Conforme dito anteriormente haverá ocorrência de convergência beta quando β estimado da regressão (1) apresentar valor negativo ($\beta < 0$) e estatisticamente significativo. Quanto menor o valor de β mais rápido será o processo de convergência.

5 CONVERGÊNCIA REGIONAL DE RENDA POR POPULAÇÃO E POR COORTES

As primeiras evidências a respeito da dinâmica da desigualdade de renda entre os estados brasileiros são iniciadas acompanhando-se a evolução dos desvios-padrão das distribuições do salário total e do salário principal mensal das famílias do conjunto de estados brasileiros no período de 1997-2007. Tal definição corresponde à verificação da convergência sigma σ .

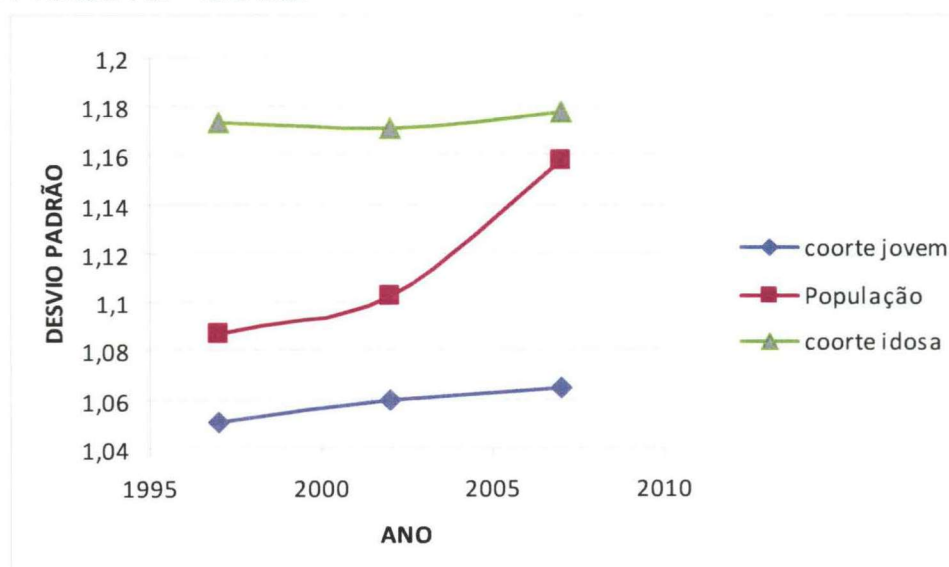
Conforme pode ser visto no gráfico 1, as trajetórias do desvio-padrão considerando-se o salário principal mensal indicam que não há tendência para a convergência de renda. A linha correspondente à coorte mais jovem aponta para o aumento gradual na desigualdade de renda, enquanto as coortes mais idosas apresentam certa estabilidade na disparidade de renda, analisado pela variação no desvio-padrão. É possível notar ainda que, considerando a população como um todo, há um movimento robusto de aumento da desigualdade regional de renda.

TABELA 3 – DESVIO PADRÃO SALÁRIO PRINCIPAL MENSAL

	1997	2002	2007
coorte jovem	1,051091	1,059392	1,06475
População	1,087285	1,102428	1,157578
coorte idosa	1,173264	1,171257	1,177774

FONTE: Cálculos a partir de dados da PNAD

GRÁFICO 1 – CONVERGÊNCIA SIGMA – EVOLUÇÃO DO DESVIO PADRÃO DO SALARIO PRINCIPAL – BRASIL



FONTE: PNAD

Tais dinâmicas de desigualdade resultam, em verdade, de evoluções individuais de salário bastante distintos dentro dos estados e entre os estados, de acordo com a idade, o ciclo de vida considerado. Para melhor análise a respeito desse aumento robusto no desvio-padrão, quando considerado a população como um todo, consideraremos a evolução dos desvios-padrão do salário total e do salário principal para diferentes coortes, estes separados entre as coortes mais idosas e as coortes mais jovens.

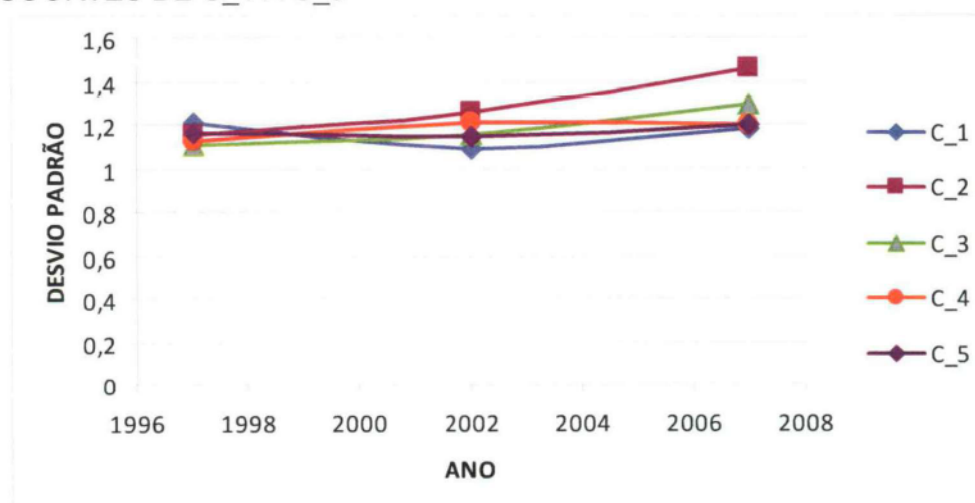
Como pode ser observado a partir das dinâmicas de renda para as gerações mais idosas na tabela 4, para 4 coortes mais idosas, há um movimento de aumento da desigualdade regional de renda. A exceção fica por conta da coorte C_1, a mais velha, que embora tenha aumentado a desigualdade no período 2002-2007, o valor do desvio-padrão é menor comparando 1997 e 2007, indicando certa convergência de renda.

TABELA 4 – DESVIO PADRÃO DO SALÁRIO PRINCIPAL MENSAL – COORTES MAIS IDOSAS

	1997	2002	2007
C_1	1,209869	1,08956	1,184446
C_2	1,152333	1,25475	1,462625
C_3	1,107665	1,15029	1,289434
C_4	1,127288	1,208529	1,200685
C_5	1,159416	1,140092	1,202847

FONTE: Cálculos a partir de dados da PNAD

GRÁFICO 2 – CONVERGÊNCIA SIGMA – DESVIO PADRÃO DO SALÁRIO PRINCIPAL MENSAL – COORTES DE C_1 A C_5



FONTE: PNAD

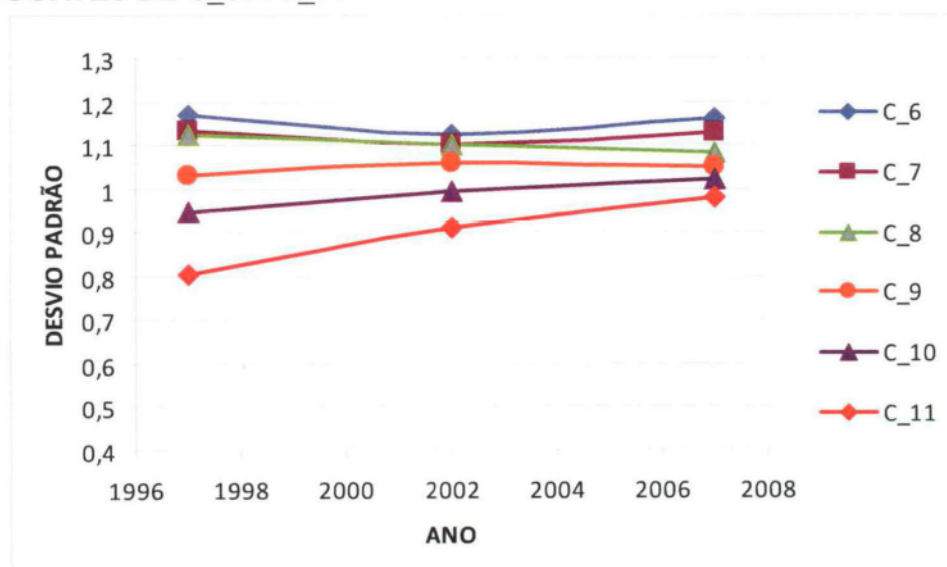
Considerando as coortes mais novas, podemos reparar na tabela 5 que as 2 coortes mais jovens, C_10 e C_11, apresentam, também, um aumento na disparidade de renda. A coorte C_9, embora apresente uma elevação do seu desvio-padrão entre 1997-2002, apresentou uma leve redução no valor do seu desvio-padrão no período entre 1997-2007, indicando uma estabilidade na desigualdade de renda. Já as coortes C_6 e C_7, apresentaram oscilação no valor entre 1997-2002, mas terminaram o ano de 2007 com um desvio padrão menor que o inicial. A exceção fica por conta da coorte C_8 que foi a única que apresentou tendência de convergência contínua, nos 3 períodos considerados.

TABELA 5 – DESVIO PADRÃO DO SALÁRIO PRINCIPAL MENSAL – COORTES MAIS JOVENS

	1997	2002	2007
C_6	1,171036	1,122072	1,159987
C_7	1,133328	1,100191	1,129245
C_8	1,123688	1,100773	1,083691
C_9	1,032114	1,057992	1,04793
C_10	0,945307	0,99613	1,020837
C_11	0,802633	0,910539	0,980199

FONTE: Cálculos a partir de dados da PNAD

GRÁFICO 3 – CONVERGÊNCIA SIGMA – DESVIO PADRÃO DO SALÁRIO PRINCIPAL MENSAL – COORTES DE C_6 A C_11



FONTE: PNAD

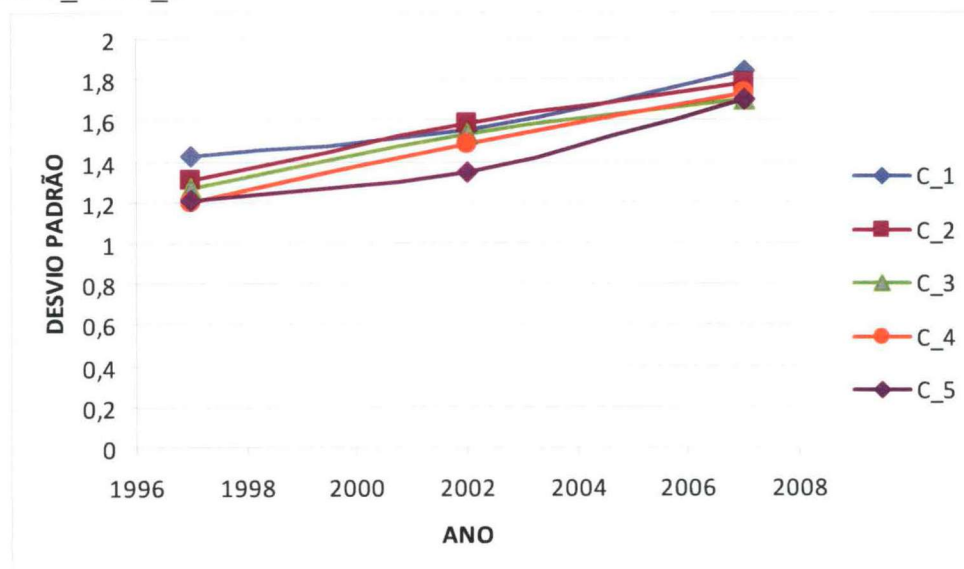
Analisando os cálculos tendo como base o salário total das famílias separado por coortes, verificamos que as trajetórias do desvio-padrão também não indicam tendência à convergência. Conforme podemos ver nos gráficos abaixo as linhas correspondentes tanto às coortes mais jovens quanto às coortes mais idosas apresentaram aumento no desvio-padrão, e conseqüentemente na disparidade de renda entre as coortes, sendo as coortes C_4 e C_5 as que apresentaram os maiores aumentos no período 1997-2007.

TABELA 6 – DESVIO PADRÃO DO SALÁRIO TOTAL – COORTES MAIS IDOSAS

	1997	2002	2007
C_1	1,422242	1,5506	1,838774
C_2	1,309934	1,587552	1,781594
C_3	1,26859	1,534524	1,702277
C_4	1,201093	1,48926	1,730169
C_5	1,203026	1,348056	1,699863

FONTE: Cálculos a partir de dados da PNAD

GRÁFICO 4 – CONVERGÊNCIA SIGMA – DESVIO PADRÃO DO SALÁRIO TOTAL – COORTES DE C_1 A C_5



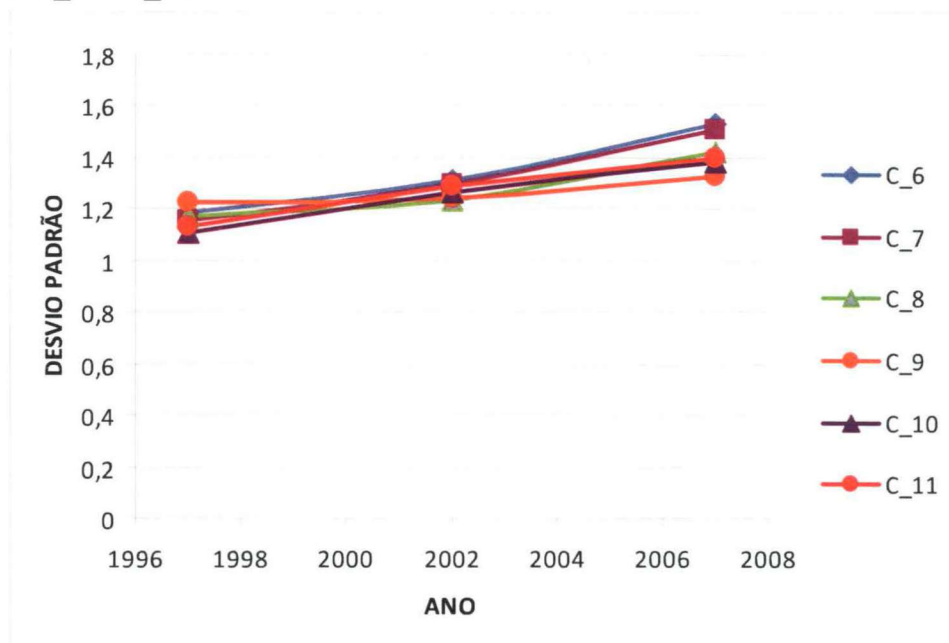
FONTE: PNAD

TABELA 7 – DESVIO PADRÃO DO SALÁRIO TOTAL – COORTES MAIS JOVENS

	1997	2002	2007
C_6	1,190092	1,316418	1,536632
C_7	1,154255	1,299126	1,50849
C_8	1,173406	1,234026	1,426194
C_9	1,228774	1,239932	1,325749
C_10	1,10819	1,266791	1,379996
C_11	1,130822	1,287941	1,399037

FONTE: Cálculos a partir de dados da PNAD

GRÁFICO 5 – CONVERGÊNCIA SIGMA – DESVIO PADRÃO DO SALÁRIO TOTAL – COORTES DE C_6 A C_11



FONTE: PNAD

Antes de discutir e apresentar as razões para os resultados obtidos quanto à evolução dos salários de acordo com a coorte, a convergência σ , procura-se mais evidências e mais testes para analisar os resultados acima a partir da consideração dos resultados das regressões de convergência, obtidos quando se calcula a convergência beta β .

5.1 CONVERGÊNCIA BETA

De forma semelhante ao que foi feito para analisar a evolução dos desvios-padrão dos salários (convergência sigma), também aqui serão consideradas evidências específicas a respeito da evolução da desigualdade regional de renda. A utilização de microdados no estudo da evolução da desigualdade regional de renda permite ainda uma vantagem a mais: as informações por coorte como fonte adicionais de informações sobre os estados. Ou seja, considerando-se os 27 estados e as 11 coortes, é possível obter estimativas utilizando um número elevado de observações e utilizar dummies de coortes para obter estimativas para regressão de convergência excluindo-se os efeitos de ciclo de vida e de geração. Inicialmente, são obtidas estimativas tendo como variável dependente o salário do trabalho principal per capita no Brasil e o nível de renda inicial como variável explicativa.

TABELA 8 – CONVERGÊNCIA BETA – 1997-2007 – VARIÁVEL DEPENDENTE SALÁRIO DO TRABALHO PRINCIPAL PER CAPITA – BRASIL

	(1)	(2)	(3)
constante	1.7663* (0.1772)	1.9392* (0.1937)	2.0124* (0.1981)
ln y0	-0.2233* (0.0400)	-0.2389* (0.0417)	-0.3380* (0.0727)
Escolaridade	-	-	0.0526** (0.0317)
Dummies de coortes	-	sim	sim
R2	0.0935	0.1043	0.1099
N. obst	293	293	293

FONTE: Microdados da PNAD

NOTAS: Desvio-Padrão entre parênteses

* indica significância a 1%,

** indica significância a 10%

Os resultados apresentados na coluna 1 da tabela 8 são obtidos sem a inclusão de dummies, ou seja, não há controle para influências do ciclo de vida e das gerações. Com isso, os resultados tendem a reproduzir a dinâmica da evolução dos salários ao longo do ciclo de vida. Conforme podemos notar a coluna 1 apresenta tendência à convergência absoluta de renda; indicado pelo valor negativo, -0.2233, e estatisticamente significativo do coeficiente de convergência ln y0, que

representa o valor de β . É importante destacar que embora os cálculos apresentem convergência, os resultados apenas demonstram que as coortes jovens, que geralmente apresentam salários médios menores do que as coortes mais velhas, em 1997 apresentaram em média maior crescimento do salário principal que as coortes mais velhas, geralmente mais ricas em 1997.

As estimativas apresentadas na coluna 2 da tabela 8, por outro lado, utilizam os dados criados a partir das coortes incluindo-se variáveis dummies. A inclusão de dummies de coorte tem o objetivo de controlar o efeito geração da composição dos dados. Ou seja, geralmente a população jovem apresenta taxas de crescimento de renda superior, pois a base de sua renda é mais baixa. Por outro lado, pessoas mais velhas estão próximas da máxima remuneração, apresentando menores taxas de crescimento. Esse comportamento é típico do ciclo de vida, e por si só pode induzir à convergência de renda.

Quando comparadas as dinâmicas do salário principal entre os estados para cada coorte, obtêm-se o resultado da convergência, -0.2389 e significativo estatisticamente. Como as estimativas presentes na coluna 2 da tabela 8 representam uma média das evoluções observadas nos diferentes coortes, tais dinâmicas apontam para convergência nas coortes jovens e nas coortes idosas. Ou seja, nas coortes de menor renda há uma tendência à redução na desigualdade salarial entre regiões.

Por fim, na coluna 3 da tabela 8 são apresentadas as estimativas quando, além da inclusão de variáveis dummies de coortes, também é incluída a variável escolaridade médio do coorte, ou seja, média de anos de estudo de cada coorte. As estimativas indicam convergência, valor negativo de -0.3380 e estatisticamente significativo do coeficiente β , sendo, no entanto, β -condicional, ou seja, há convergência de renda entre as regiões, mas somente para as coortes de mesmo nível inicial de escolaridade. A coluna 3 representa a convergência beta condicional, pois considera que as regiões diferem não apenas nos seus níveis iniciais de renda, mas também no nível de escolaridade médio das coortes.

Podemos ver que quando considera-se a escolaridade a taxa de crescimento dos salários entre os estados do Brasil apresentam um aumento na velocidade de convergência, com este atingindo o valor de -0.3380, ou seja, há uma diminuição na desigualdade durante os 3 períodos considerados 1997-2002-2007.

As evidências a respeito da dinâmica da desigualdade regional de renda obtido pelas regressões de crescimento são apresentadas ainda separando-se os cálculos entre regiões. A tabela abaixo apresenta os cálculos considerando como variável dependente o salário do trabalho principal nas seguintes regiões, consideradas de menor renda: Norte, Nordeste e Centro-Oeste³.

TABELA 9 – CONVERGÊNCIA BETA – 1997-2007 – VARIÁVEL DEPENDENTE SALÁRIO DO TRABALHO PRINCIPAL PER CAPITA – REGIÃO NORTE, NORDESTE, CENTRO-OESTE

	(1)	(2)	(3)
constante	2.2278*	2.4738*	2.4907*
	(0.2474)	(0.2827)	(0.2833)
ln y0	-0.3432*	-0.3820*	-0.4418*
	(0.0586)	(0.0638)	(0.0905)
Escolaridade	-	-	0.0360
			(0.0386)
Dummies de coortes	não	sim	sim
R2	0.1397	0.1326	0.132
N. obs	206	206	206

FONTE: Microdados da PNAD

NOTAS: Desvio-Padrão entre parênteses

* indica significância a 1%

Como podemos observar na tabela 9 as 3 colunas apresentam resultados que indicam convergência de salários entre as regiões consideradas. Indicando que as regiões mais pobres estão crescendo a uma taxa maior do que as regiões mais ricas. Pela coluna 1 as regiões estão convergindo para o mesmo estado estacionário, ou seja, as regiões com o passar do tempo tendem a igualar o valor salarial do trabalho principal. Podemos perceber que a inclusão da variável escolaridade faz com que a taxa de crescimento aumente, com o valor do beta passando de -0.3432, sem a inclusão de variáveis dummies, para -0.4418, com isso será mais rápido o processo de convergência, no entanto somente para as coortes de mesmo nível inicial de escolaridade, e considerando também que as regiões tendem a atingir diferentes níveis de estados estacionários, estas de acordo com o nível inicial de renda e de acordo com a distância com que estas regiões encontram-se de seus respectivos níveis de estado estacionário.

³ Exceto Distrito Federal.

Na tabela 10 abaixo estão os valores quanto às regiões Sul, Sudeste e o Distrito Federal. Conforme podemos ver, os valores negativos e estatisticamente significantes de β apontam, assim como para as regiões norte, nordeste e centro oeste⁴, para o processo de convergência de salário, considerando o salário do trabalho principal. Para essas regiões o valor de β teve um aumento maior, considerando a variável escolaridade, coluna 3, com este passando de um valor de -0.2683 para -0.5596, indicando que tais regiões estão diminuindo a desigualdade de renda entre os coortes numa velocidade muito maior quando se considera a escolaridade.

TABELA 10 – CONVERGÊNCIA BETA – 1997-2007 – VARIÁVEL DEPENDENTE SALÁRIO DO TRABALHO PRINCIPAL PER CAPITA – REGIÃO SUL, SUDESTE E DISTRITO FEDERAL

	(1)	(2)	(3)
constante	2.0832* (0.3746)	2.4648* (0.3772)	2.9144* (0.4564)
ln y0	-0.2683* (0.0769)	-0.3169* (0.0786)	-0.5596* (0.1621)
Escolaridade	-	-	0.0923** (0.0541)
Dummies de coortes	não	sim	sim
R2	0.1149	0.2199	0.2392
N. obs	87	87	87

FONTE: Microdados da PNAD

NOTAS: Desvio-Padrão entre parênteses

* indica significância a 1%

** indica significância a 10%

Analisaremos agora os resultados quanto à convergência β utilizando como variável o salário total per capita. Conforme podemos ver nas tabelas abaixo os resultados também apontam para o estado de convergência. O destaque fica para a elevação do coeficiente de determinação (R2) quando se incluem as variáveis dummies e a variável de escolaridade.

Considerando o Brasil como região de análise podemos ver que a velocidade de crescimento salarial das pessoas crescem de -0.1956, coluna 1, para -0.2658, coluna 2, e para -0.3488, coluna 3. Pela coluna 1, sem a inclusão de outras

⁴ Exceto Distrito Federal

variáveis, o coeficiente de determinação apontava 0,0233, com a inclusão de variáveis dummies e da variável escolaridade, o modelo passou a apresentar coeficiente de determinação por volta de 0,73. Ou seja, desconsiderando a faixa etária das populações, e considerando o nível de educação das respectivas coortes, o modelo mostra que esses fatores explicam melhor o aumento na taxa de redução da desigualdade entre as coortes, denotando assim o melhor poder de explicação do modelo de Solow aumentado em relação ao modelo restrito.

TABELA 11 – CONVERGÊNCIA BETA – 1997-2007 – VARIÁVEL DEPENDENTE SALÁRIO TOTAL PER CAPITA – BRASIL

	(1)	(2)	(3)
constante	1.1012*	0.6618*	0.6021*
	(0.1440)	(0.1172)	(0.1186)
ln y0	-0.1956*	-0.2658*	-0.3488*
	(0.0689)	(0.0463)	(0.0568)
Escolaridade	-	-	0.0371
			(0.0150)
Dummies de coortes	-	sim	sim
R2	0.0233	0.7327	0.7374
N. obst	297	297	297

FONTE: Microdados da PNAD

NOTAS: Desvio-Padrão entre parênteses

* indica significância a 1%

As tabelas abaixo mostram os cálculos separados por regiões. Conforme podemos notar a velocidade de convergência também aumenta bastante quando desconsideradas o ciclo de vida e quando considerada a escolaridade. O modelo passa a explicar melhor a variância do modelo através da inclusão dessas variáveis. Para as regiões norte, nordeste e centro-oeste o β elevou-se de -0.4542 para -0.5415, indicando um aumento na velocidade de convergência que fará com que a desigualdade reduza entre os salários das regiões norte, nordeste e centro-oeste, exceto Distrito Federal.

TABELA 12 – CONVERGÊNCIA BETA – 1997-2007 – VARIÁVEL DEPENDENTE SALÁRIO TOTAL PER CAPITA – REGIÃO NORTE, NORDESTE, CENTRO-OESTE⁵

	(1)	(2)	(3)
constante	1.5563* (0.1740)	1.2357* (0.1478)	1.2748* (0.1602)
ln y0	-0.4542* (0.0882)	-0.5568* (0.0612)	-0.5415* (0.0658)
Escolaridade	-	-	-0.0113 (0.0177)
Dummies de coortes	não	sim	sim
R2	0.1094	0.758	0.7573
N. obs	209	209	209

FONTE: Microdados da PNAD

NOTAS: Desvio-Padrão entre parênteses

* indica significância a 1%

Quanto aos estados da região Sul e o Distrito Federal, o que se percebe é que não há tendência à convergência absoluta de renda, quando consideradas o ciclo de vida, indicando que as coortes que apresentam menores ganhos salariais não estão crescendo mais rápido que as coortes mais ricas. No entanto, analisando a convergência considerando as variáveis dummies e a variável de escolaridade, há tendência à convergência, tanto absoluta quanto condicional, o que não é de surpreender considerando que a coluna 1 limita as variáveis consideradas e espera que as regiões alcancem o mesmo estado estacionário. É notável o poder de explicação do modelo quando se considera outras variáveis na análise, como a escolaridade, indicando que as regiões estão convergindo, mas com cada região alcançando seu próprio estado estacionário. O modelo aumentado passa a ser mais eficiente que o modelo restrito.

A velocidade de convergência é menor quando a variável escolaridade é incluída, com aquela passando de -0.3169 para -0.1651, indicando que a escolaridade não é o fator diferencial para se analisar a desigualdade entre as coortes em tais regiões.

⁵ Exceto Distrito Federal

TABELA 13 – CONVERGÊNCIA BETA – 1997-2007 – VARIÁVEL DEPENDENTE SALÁRIO TOTAL PER CAPITA – REGIÃO SUDESTE, SUL E DISTRITO FEDERAL

	(1)	(2)	(3)
constante	0.3463 (0.3199)	2.4648* (0.3778)	0.4539*** (0.1909)
ln y0	0.1781 (0.1368)	-0.3169* (0.0786)	-0.1651** (0.0945)
Escolaridade	-	-	0.0186 (0.0196)
Dummies de coortes	não	sim	sim
R2	0.0079	0.9142	0.9141
N. obs	88	88	88

FONTES: Microdados da PNAD

NOTAS: Desvio-Padrão entre parênteses

* indica significância a 1%

** indica significância a 10%

*** indica significância a 5%

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O principal objetivo deste artigo é esclarecer se há tendência a convergência de renda entre as gerações, analisando aspectos dos efeitos do ciclo de vida e da escolaridade no processo da desigualdade salarial. Tal proposição é explorada nacionalmente por autores brasileiros como AZZONI *et al.*, 2001, 2003, 2006. Para atingir tal objetivo foram realizados testes que examinam o processo de convergência utilizando microdados regionais. Foi construído médias de coorte/estado/ano para as variáveis de salário total e salário do trabalho principal, e realizadas regressões de crescimento de renda considerando o ciclo de vida e a escolaridade média das coortes.

Os resultados revelam que não houve sinal de convergência sigma de renda entre as coortes no Brasil no período de 1997-2002-2007. Isso é mostrado pelos valores crescentes nos desvios-padrão da renda entre as coortes consideradas.

Verificou-se que convergência absoluta, com exceção das regiões Sul, Sudeste e Distrito Federal, quanto ao salário total per capita, acontece no Brasil, confirmado pelos valores negativos e estatisticamente significantes de beta. Já a

convergência beta condicional é confirmada em todas as regiões. A convergência beta condicional aponta ainda que as variáveis do ciclo de vida e de escolaridade aumentam a velocidade de convergência e explicam melhor o processo de redução da desigualdade.

Cabe destacar que embora convergência beta seja condição necessária para haver convergência sigma, isto não é suficiente para que haja convergência sigma. Os cálculos apresentados apontam para a divergência sigma e convergência beta, o que sugere que as coortes mais pobres cresceram mais rápido que as coortes mais ricas e se distanciaram, aumentando a dispersão e não conduzindo à convergência sigma.

Quanto ao processo de convergência beta condicional, é indicado também que quando analisado o salário total como variável dependente, o valor do coeficiente de determinação, R^2 , apresenta um aumento significativo quando a variável escolaridade é incluída na regressão. Quanto à convergência beta absoluta o valor de R^2 é baixo, indicando que, embora a velocidade de convergência aumente quando desconsiderado o ciclo de vida e incluído a escolaridade, outros fatores que aqueles não relacionados nas regressões podem interferir na variação das taxas de crescimento salarial dos estados. Considerar que as regiões possuem os mesmos níveis de investimento, poupança e tecnologia pode parecer pouco realista e, portanto, a convergência beta absoluta pode não acontecer já que as regiões tendem a diferentes estados estacionários.

De um modo geral, os resultados deste estudo revelam que o investimento em escolaridade pode ajudar na redução das desigualdades regionais, embora neste estudo não haja controle para as variações na qualidade da educação entre os estados. A velocidade na redução da desigualdade aumenta bastante quando considerado tal variável. Quanto ao fator ciclo de vida, mostramos que há um aumento na velocidade de convergência, mesmo quando desconsiderado que as coortes mais jovens normalmente ganham menos e tendem a aumentar o salário mais rapidamente.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, M. B. A expansão do comércio mundial: Implicações sobre a hipótese de convergência. **Centro de Estudos de Economia Regional**, Ceará, n. 184, 1999. 51 p. Textos para Discussão da Universidade Federal do Ceará. Disponível em: <<http://www.caen.ufc.br/pesquisa/td/pdf/TD%20184.pdf>>. Acesso em: 05/10/2009.

ALMEIDA, M. B.; SILVA, A. B. Educação e o processo de convergência: Um teste empírico para a indústria de transformação brasileira. **CENTRO DE ESTUDOS DE ECONOMIA REGIONAL (UFC)**. Ceará, 2000. Disponível em: <<http://www.caen.ufc.br/pesquisa/td/CENER/cener020.pdf>>. Acesso em: 25/09/09.

AMORIM, A. L.; SCALCO, P. R.; BRAGA, M. J. Crescimento econômico e convergência de renda nos estados brasileiros: Uma análise a partir dos grandes setores da economia. **Banco do Nordeste**. Disponível em: <http://www.bnb.gov.br/projwebren/Exec/artigoRenPDF.aspx?cd_artigo_ren=1089>. Acesso em: 05/10/09.

AZZONI, C., N. MENEZES-FILHO e T. MENEZES. Opening the convergence Black Box: Measurement Problems and Demographic Aspects. **United Nations University**, n. 56, 2003. Discussion Paper. Disponível em: <<http://www.ciaonet.org/wps/azc01/azc01.pdf>> Acesso em: 22/09/09.

AZZONI, C., T. MENEZES e R. SILVEIRA-NETO. Demografia, ciclo de vida e dinâmica da desigualdade regional de renda no Brasil. In: XXXIV ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMIA, 2006, Salvador. **Anais do XXXIV Encontro Nacional de Economia**. Disponível em: <<http://www.anpec.org.br/encontro2006/artigos/A06A028.pdf>>. Acesso em: 04/08/09.

AZZONI, C., T. MENEZES. Convergência de salários entre as regiões metropolitanas brasileiras: custo de vida e aspectos da demanda e oferta de trabalho. **Pesquisa e Planejamento Econômico**, São Paulo, n.3, v. 36, Dez. 2006. Disponível em: <<http://www.usp.br/fcaecon/biblioteca.php?a=12>>. Acesso em: 05/10/09.

AZZONI, C., T. MENEZES e R. SILVEIRA-NETO. Demografia, ciclo de vida e dinâmica da desigualdade regional de renda no Brasil. In: XXXIV ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMIA, 2006, Salvador. **Anais do XXXIV Encontro Nacional de Economia**. Disponível em: <<http://www.anpec.org.br/encontro2006/artigos/A06A028.pdf>>. Acesso em: 04/08/09.

AZZONI, C., N. MENEZES-FILHO, T. MENEZES e R. SILVEIRA-NETO. Geografia e convergência de renda entre os estados brasileiros. In: _____. **Desigualdade e Pobreza no Brasil**. Disponível em: <<http://www.ipea.gov.br/sites/000/2/livros/desigualdadepobrezabrasil/capitulo11.pdf>>. Acesso em: 05/10/09.

BARRO, R. e X. SALA-I-MARTIN. **Economic Growth**. Second Edition. New York: McGraw-Hill, 2004.

BERTUSSI, G. L., FIGUEIREDO, L. Hipótese de convergência: Uma análise para a América Latina e o Leste Asiático entre 1960 e 2000. **UFMG**, Belo Horizonte, Jun. 2009. Texto para discussão, n. 354. Disponível em: <<http://www.cedeplar.ufmg.br/pesquisas/td/TD%20354.pdf>>. Acesso em: 15/09/09.

DEMOGRAFIA, a coorte. Disponível em: <<http://webpages.fc.ul.pt/~mcgomes/aulas/dinpop/Mod4/Teoria.pdf>> Acesso em: 25/09/09.

FREITAS, C. A., SPOHR, G. Há convergência do PIB per capita da agropecuária no Brasil entre 1980 e 2004? In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL, 2008, Rio Branco. **Anais do XLVI da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural**. Disponível em: <<http://www.sober.org.br/palestra/9/505.pdf>>. Acesso em: 05/10/09.

IBGE –Pesquisa Nacional por Amostra Domiciliar. **IBGE**, Rio de Janeiro, 2007. CD-ROM.

JONES, C. I. **Introdução a Teoria do Crescimento Econômico**. Campus, 2000.

LOPES, J. L. **Avaliação do processo de convergência da produtividade da terra na agricultura brasileira no período de 1960 a 2001**. 208 f. Tese (Doutorado em Economia Aplicada) - Universidade de São Paulo. São Paulo, 2005. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/11/11132/tde-05052005-162512/>>. Acesso em: 25/09/09.

MACIEL, P. J.; ANDRADE, J.; TELES, V. K. Convergência regional revisitada: uma análise em equilíbrio geral para o Brasil. In: XXXIII ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMIA, 2005, Natal. **Anais do XXXIII Encontro Nacional de Economia**. Disponível em: <<http://www.anpec.org.br/encontro2005/artigos/A05A127.pdf>>. Acesso em: 05/10/09.

ANEXOS

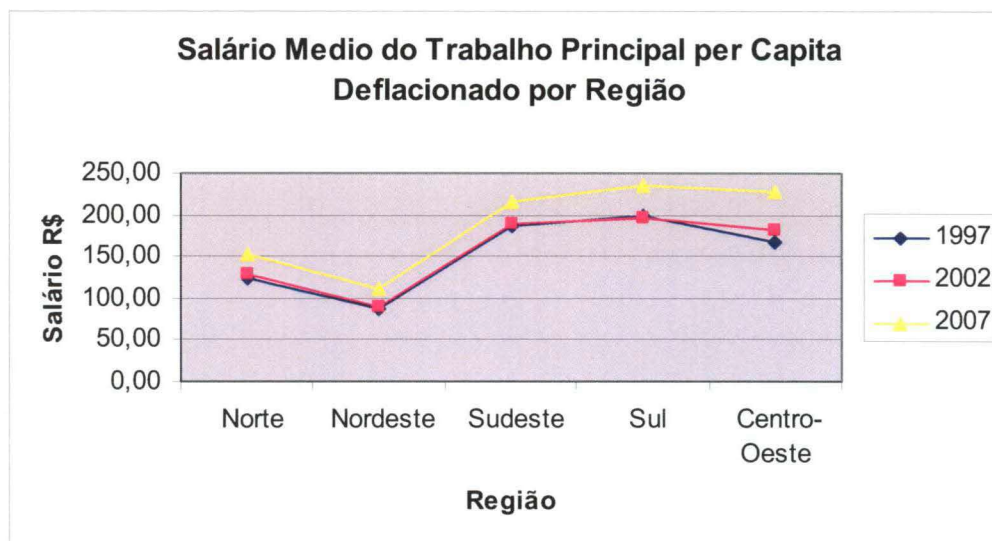
ANEXO 1: SALÁRIO POR REGIÃO

TABELA 14 – SALÁRIO MÉDIO DO TRABALHO PRINCIPAL PER CAPITA DEFLACIONADO POR REGIÃO⁶

	1997	2002	2007
Norte	123,66	127,45	153,29
Nordeste	88,33	89,65	111,56
Sudeste	187,17	188,15	216,85
Sul	199,73	195,67	236,26
Centro-Oeste	168,59	182,35	228,02

FONTE: Microdados Pnad

GRÁFICO 6 – SALÁRIO MÉDIO DO TRABALHO PRINCIPAL POR REGIÃO



FONTE: PNAD

⁶ Foi utilizado o IPCA do ano de 2008 como índice deflator.

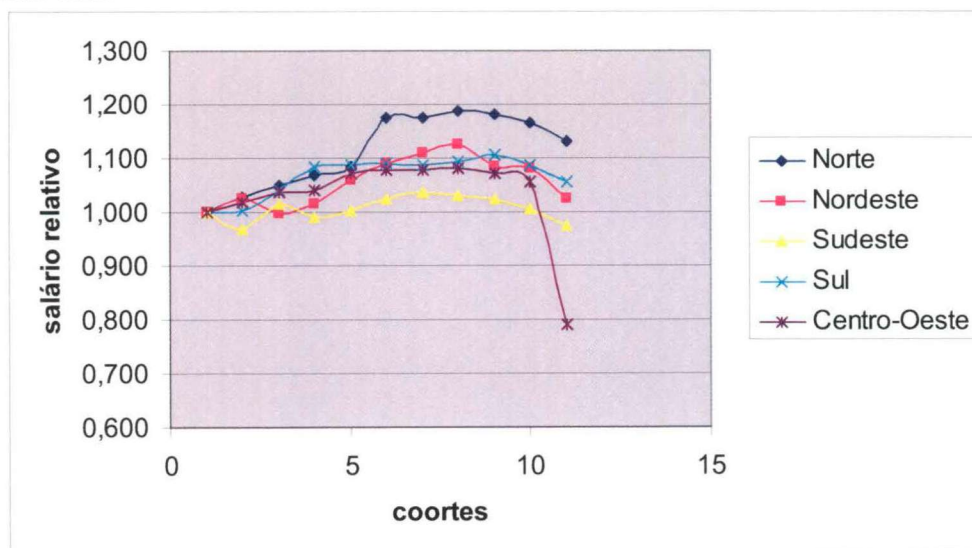
ANEXO 2: SALÁRIOS RELATIVOS

TABELA 15 – SALÁRIO RELATIVO DO TRABALHO PRINCIPAL ENTRE COORTES NO BRASIL EM 1997

Coorte	Região				
	Norte	Nordeste	Sudeste	Sul	Centro-Oeste
1	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
2	1,027	1,027	0,968	1,003	1,019
3	1,050	0,996	1,016	1,039	1,037
4	1,070	1,016	0,991	1,086	1,041
5	1,085	1,061	1,003	1,088	1,071
6	1,174	1,090	1,026	1,090	1,078
7	1,174	1,110	1,037	1,088	1,078
8	1,189	1,126	1,032	1,093	1,081
9	1,182	1,086	1,026	1,106	1,071
10	1,164	1,082	1,008	1,086	1,057
11	1,130	1,027	0,975	1,056	0,791

Fonte: MICRODADOS PNAD 1997

GRÁFICO 7 – SALÁRIO RELATIVO DO TRABALHO PRINCIPAL ENTRE COORTES NO BRASIL EM 1997



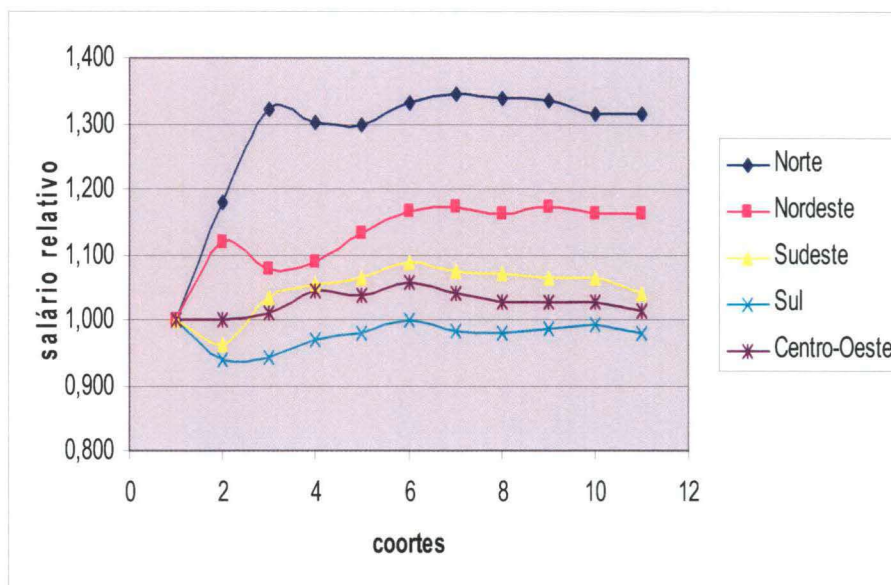
FONTE: PNAD (1997)

TABELA 16 – SALÁRIO RELATIVO DO TRABALHO PRINCIPAL ENTRE COORTES NO BRASIL EM 2002

Coorte	Região				
	Norte	Nordeste	Sudeste	Sul	Centro-Oeste
1	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
2	1,178	1,119	0,961	0,938	1,000
3	1,324	1,079	1,035	0,942	1,011
4	1,301	1,089	1,054	0,971	1,043
5	1,300	1,134	1,064	0,981	1,039
6	1,331	1,167	1,088	0,999	1,058
7	1,346	1,174	1,076	0,983	1,040
8	1,339	1,163	1,072	0,980	1,026
9	1,337	1,173	1,065	0,987	1,028
10	1,314	1,162	1,064	0,993	,027
11	1,315	1,161	1,041	0,979	1,014

FONTE: PNAD (2002)

GRÁFICO 8 – SALÁRIO RELATIVO DO TRABALHO PRINCIPAL ENTRE COORTES NO BRASIL EM 2002



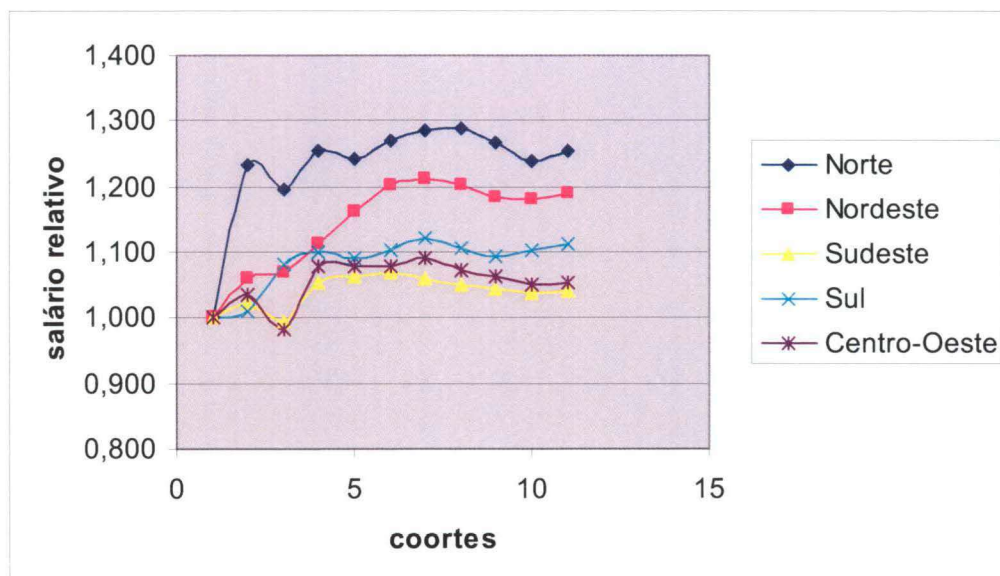
FONTE: PNAD (2002)

TABELA 17 – SALÁRIO RELATIVO DO TRABALHO PRINCIPAL ENTRE COORTES NO BRASIL EM 2007

Coorte	Região				
	Norte	Nordeste	Sudeste	Sul	Centro-Oeste
1	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000
2	1,234	1,059	1,022	1,010	1,034
3	1,196	1,070	0,996	1,080	0,983
4	1,255	1,112	1,053	1,100	1,079
5	1,243	1,161	1,064	1,091	1,077
6	1,269	1,203	1,069	1,103	1,079
7	1,285	1,212	1,061	1,123	1,091
8	1,288	1,201	1,049	1,107	1,072
9	1,267	1,185	1,043	1,095	1,062
10	1,239	1,179	1,038	1,102	1,049
11	1,254	1,189	1,042	1,113	1,054

FONTE: PNAD (2007)

GRÁFICO 9 – SALÁRIO RELATIVO DO TRABALHO PRINCIPAL ENTRE COORTES NO BRASIL EM 2007



FONTE: PNAD (2007)