

# ANÁLISE DA TERRITORIALIDADE NO PIAUÍ NA PERSPECTIVA DA CONVERGÊNCIA DE RENDA NO PERÍODO DE 1991 A 2010

Hérica Gabriela Rodrigues de Araújo\*, Ramon Kieveer Barbosa Santos\*\* e Roberta Moraes Rocha\*\*\*

**Resumo:** Na série (2002-2010) o estado do Piauí apresentou um crescimento acumulado de 52.50% em volume, tornando-se o segundo maior desempenho de destaque em relação ao Nordeste. Assim, o trabalho proposto busca identificar como objetivo geral se esse crescimento econômico do Piauí vem resultando em diminuições na discrepância da renda *per capita* dos municípios do estado durante o período analisado (1991-2010). Especificadamente, identificar a existência de convergência de renda *per capita*; determinar a intensidade do processo de convergência de renda *per capita* e analisar esse processo de convergência. Para que os objetivos fossem alcançados utilizaram-se os métodos de  $\beta$ -convergência absoluta;  $\beta$ -convergência condicional, e  $\alpha$ -convergência; para propor respostas ao que está ocorrendo com a renda nos municípios do Piauí no período de 1991 a 2010. Os resultados obtidos sugerem haver um processo de convergência tanto absoluta quanto condicional de renda entre os municípios do estado no período analisado.

**Palavras-chaves:** Renda *per capita*, Convergência, Piauí

**Abstract:** In the series (2002-2010) the state of Piauí presented a cumulative growth of 52.50% in volume, making it the second largest performance compared to the northeast. Thus, the proposed work seeks to identify the general objective of this economic growth is Piauí has resulted in decreases in the gap in *per capita* income of the municipalities of the state during the period analyzed (1991-2010). Specifically, identify the existence of convergence in *per capita* income; determine the intensity of the process of convergence of *per capita* income and analyze this convergence process. So that the objectives were achieved using the methods of absolute  $\beta$ -convergence; conditional  $\beta$ -convergence and  $\alpha$ -convergence, to propose answers to what is occurring with the income in the municipalities of Piauí in the period 1991-2010. The results suggest that there is a process of convergence either absolutely or conditionally income among counties in the state during the period.

**Key words:** Income *per capita*, Convergence, Piauí.

## 1 Introdução

De acordo com Dantas, Morais (2008) territorialidade pode ser debatida dentro de quatro vertentes: política, natural, econômica, e cultura. Nesse estudo será dada ênfase na dimensão econômica de territorialidade, porque essa focaliza o espaço como fonte de recursos e/ou incorporado no embate entre classes sociais; e na relação de trabalho, e obtém como produto as variadas atividades na divisão territorial.

A taxa de crescimento estadual, em 2008, estava em torno de 8,8%, e 6,2%, em 2009, a primeira e a segunda maior taxa de crescimento, respectivamente, dos estados brasileiros, o Piauí cresceu 4,2% em 2010, porém em um ritmo reduzido em relação a 2008 e 2009, decorrente de dificuldades enfrentadas por algumas atividades

econômicas, sobretudo, pela agropecuária. O período de 2008 a 2010, o Estado acumulou um crescimento de 19,2%, o que representa uma média anual de 6,4%, enquanto o país, no mesmo período, cresceu 12,4%, representando 4,13% ao ano (CEPRO, 2010).

Na série (2002 – 2010) o Estado apresentou um crescimento acumulado em volume de 52,50% sendo o segundo maior no crescimento na região Nordeste. Nesse mesmo período, o país acumulou um crescimento em volume de 37,1% e a região Nordeste, 42,4%. Em média, o Estado cresceu a uma taxa anual de 6,56% no período (CEPRO, 2010).

No âmbito nacional e internacional, indagações referentes à convergência de renda possuem um amplo e solidificado arcabouço. Entretanto,

abordagens regionais no Brasil, externas aos centros econômicos nacionais, são infrequentes. Dessa forma, a presente pesquisa apresenta como novidade a análise do processo de convergência de renda *per capita* nos municípios do Estado do Piauí em comparação com a média da região nordestina.

Diante do exposto, questiona-se: será que o crescimento de renda no Piauí resultou na diminuição de discrepâncias da renda *per capita* entre municípios? Assim, o objetivo geral do estudo é analisar a distribuição espacial da renda *per capita*, bem como abordar o fenômeno da convergência de renda *per capita* para as microrregiões piauienses no período de 1991 a 2010. Especificadamente, examinar as disparidades da renda *per capita* entre os municípios do estado; verificar a formação de conglomerados socioeconômicos dos municípios, e também o padrão do crescimento econômico; e determinar a intensidade do processo de convergência de renda *per capita*.

Em se tratando de desigualdades regionais e distribuição de renda entre unidades espaciais, uma maneira já bastante consolidada na literatura de tratar do tema é a análise de convergência do tipo  $\beta$  e  $\alpha$ , ou  $\beta$ -convergência e  $\alpha$ -convergência.

Para atingir o objetivo proposto o artigo está dividido em quatro seções. Além desta introdução; a segunda seção contém a revisão do arcabouço teórico de convergência de renda, discutindo seus conceitos, pressupostos, determinantes a nível macroeconômico e alguns casos empíricos; a terceira conterá a metodologia empregada para o tema proposto; a quarta refere-se aos resultados obtidos e a última seção refere-se às considerações finais.

## 2 Referencial teórico

Em nível nacional e internacional, questões referentes à convergência de renda possuem uma ampla e solidificada literatura. De acordo com Silveira, Silva e Carvalho (2010), as origens sobre o tema de convergência de renda foi em meados da década de 1980, com o trabalho de Baumol (1986) aborda o processo de convergência em 16 países industrializados, no período de 1870 a 1979. Ao longo dessa seção serão tratados alguns modelos de crescimento e convergência de renda.

### 2.1 Modelo Neoclássico

Segundo Silveira, Silva e Carvalho (2010), o crescimento vem sendo mensurado e observado pelos pesquisadores por meio do Produto Interno

Bruto (PIB) de cada país, e em alguns casos pela renda *per capita*. Assim, o estudo desse processo de crescimento é estudado em macroeconomia, na teoria do crescimento econômico.

O autor supramencionado baseado em Klenow, Rodriguez-Clare (1997), afirma que a teoria do crescimento econômico pode ser analisada de acordo com o direcionamento dos estudos, tais como: i) crescimento mundial; ii) crescimento dos países; e iii) diferenças no nível de renda.

Quando se trata do crescimento mundial, o autor supramencionado enfatiza que essa objetiva interpretar a contínua elevação da renda mundial. Já a abordagem do crescimento dos países trata das diferenças das mais variadas taxas de crescimento dos mesmos. E, por último, as diferenças no nível de renda têm a finalidade de identificar se em algum momento do tempo, havendo países mais ricos economicamente que outros, como se dará a dinâmica desse crescimento, e observa alguns fatores impactantes tanto que geram discrepâncias entre países, analisando se essas características são endógenas ou estruturais do local.

Dessa forma Russo, Santos e Parré (2012) mostram que estudos relacionados ao crescimento econômico procuram entender o comportamento da renda *per capita*, durante um período do tempo. Assim, os modelos neoclássicos têm como objetivo explicar o comportamento das economias, no que se refere ao crescimento econômico, o modelo mais difundido é o de Solow (1956) e Swan (1956) (OLIVEIRA, RODRIGUES, 2012).

O primeiro pressuposto do modelo é que há apenas um único bem homogêneo, tanto para o consumo quanto na produção dos países. Daí, um corolário imediato: a ausência de comércio internacional. Outro pressuposto importante foi a exogeneidade do progresso técnico, ou seja, a tecnologia disponível para a produção desse único bem não é afetada pela disponibilidade de produção da pesquisa e desenvolvimento nem pelas ações das empresas (OLIVEIRA, RODRIGUES, 2012).

Ainda de acordo com os autores sobreditos, um pressuposto implícito no modelo de Solow-Swan é que nível de consumo, conseqüentemente nível de poupança, e também a escolha intertemporal entre trabalho e investimento, em capital humano, são exógenos.

Esse modelo é dividido em duas equações: a primeira descreve a função de produção, o detalhe, com retornos constantes de escala; e a segunda

mostra o processo de acumulação de capital (OLIVEIRA; RODRIGUES, 2012).

Dadas a conveniência e a aderência a boa parte dos fatos, é pressuposta uma função de produção do tipo Cobb-Douglas:

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

Tem-se que Y é o produto; K é a quantidade de capital usado no processo produtivo; e L a quantidade de trabalho. O parâmetro  $\alpha$  é um número qualquer entre zero e um (SILVEIRA; SILVA; CARVALHO, 2010).

Oliveira, Rodrigues (2012) afirmam em relação ao comportamento do capital, que no modelo de Solow, tem-se:

$$K = sY - \delta K \quad (2)$$

K descreve a trajetória temporal do capital, que depende da fração da renda poupada ( $sY$ ) subtraída da depreciação do capital ( $\delta K$ ). Veja que  $s$  e  $\delta$  são as taxas de poupança e de depreciação do capital, respectivamente.

Aplicando-se a regra da cadeia na função de produção pode-se escrever a trajetória temporal do capital (acumulação de capital) ponderada pelo inverso do número de trabalhadores (OLIVEIRA; RODRIGUES, 2012).

$$k = sy - (n + \delta)k, \text{ ou } k = sf(k) - (n + \delta)k \quad (3)$$

A equação acima mostra que o capital por unidade de trabalhador varia em função do nível de investimento por trabalhador ( $sy$ ), da taxa de crescimento da população ( $n$ ) e da taxa de depreciação ( $\delta$ ). O efeito tanto do crescimento da população quanto da taxa de depreciação sobre a acumulação de capital é negativo. À medida que o nível de investimento por trabalhador se equipara à soma da taxa de crescimento da população com a taxa de depreciação do capital, não há mais acumulação de capital em termos *per capita*. Com isso, a economia pára de crescer, ou seja, o produto *per capita* estaciona. Esse é o chamado estado estacionário (OLIVEIRA; RODRIGUES, 2012).

Assim, de acordo com o autor susodito, é importante ressaltar, que o pressuposto da lei dos rendimentos marginais decrescentes de cada fator de produção é vital nesse modelo e é também o que garante a existência e a unicidade do equilíbrio (ponto estacionário). A exclusão de tal pressuposto pode implicar ausência de equilíbrio e uma trajetória explosiva da acumulação de capital e do

crescimento do produto. Dada a lei dos rendimentos decrescentes do capital, o produto cresce com o acúmulo de capital, mas as taxas são cada vez menores.

Silveira; Silva; Carvalho (2010), baseados em Romer (2006), afirmam que o modelo prioriza a acumulação de capital, a taxa de poupança e o controle do crescimento populacional como movedores do crescimento econômico. E também que Jones (2000) mostra que o modelo nessa conjuntura às economias, converge a um estado estável de crescimento, onde o estoque de capital *per capita* ( $k$ ) deve apresentar crescimento nulo. Assim, quando as economias atingem o estado estacionário, a renda *per capita* não apresenta nenhuma mudança, desta forma, a economia mantém o nível de produto *per capita* e o nível de bem estar da população.

Dessa forma, o modelo de crescimento econômico de Solow-Swan deixa latente que economias pobres tendem a alcançar níveis de renda equivalentes às das economias ricas, desde que apresente crescimento acelerado do capital *per capita* (SILVEIRA; SILVA; CARVALHO, 2010).

Alguns problemas gerados pelo pressuposto de rendimentos decrescentes, no modelo de Solow-Swan, é mostrado por Silveira, Silva, Carvalho (2010) fundamentados em Ellery Júnior e Ferreira (1996): o primeiro problema está relacionado ao desenvolvimento sustentável, uma vez que o crescimento era dependente de choques exógenos à economia, e, o segundo pertinente à suposição de convergência entre os níveis de renda *per capita* de todos os países, fato que não foi observado empiricamente. E Oliveira, Rodrigues (*per capita*) acrescenta que o modelo falha em não explicar o crescimento estável e sustentado dos países ao longo do tempo.

No modelo de Solow-Swan fica bastante evidente que as diferenças de renda *per capita* regionais e entre países devem-se basicamente a três parâmetros: taxa de investimento (poupança); taxa de crescimento da população; e tecnologia. As diferenças em um ou mais desses parâmetros é o que faz com que as rendas entre países ou mesmo entre regiões possam ser diferentes. Tecnologia e investimento agem a favor do crescimento; quanto maiores o nível de conhecimento tecnológico e o investimento, maior será o produto *per capita*, supondo tudo mais constante. Dado que o crescimento é medido em termos *per capita*, crescimento da população implica necessariamente crescimento negativo, quando tudo mais permanece constante (OLIVEIRA; RODRIGUES, 2012, 192 pag).

Algumas ideias foram incorporadas ao modelo de Solow-Swan, as principais são: diferenciais de

habilidades, qualificação e instrução entre os trabalhadores deram existência aos modelos neoclássicos de crescimento com capital humano (OLIVEIRA; RODRIGUES, 2012).

Segundo Silveira, Silva, Carvalho (2010) mostram que o processo de convergência seria acelerado se a mão de obra tivesse livre mobilidade, bem como o próprio capital. Assim, a tendência do capital seria se dirigir para lugares com maiores retornos (regiões mais ricas), enquanto a mão de obra se dirigiria na direção contrária, para lugares onde o produto por trabalhador fosse mais alta, conseqüentemente aceleraria o ritmo da convergência para o estado estacionário.

Os novos modelos buscaram outras explicações para o crescimento. Para eles, não ocorreria à existência de um estado estacionário, e permitiam que as economias diferissem no nível de renda *per capita* de longo prazo, mesmo estas apresentando parâmetros estruturais semelhantes (SILVEIRA; SILVA; CARVALHO, 2010). Para Ellery Júnior (1994), esses modelos aparentemente resolviam a questão da inexistência de convergência entre todos os países e garantiam o crescimento sustentável, com isso não haveria crescimento ilimitado.

Jones (2000) apud Silveira, Silva, Carvalho (2010), abordando sobre os modelos de crescimento endógeno, argumenta que nessa linha o crescimento da renda *per capita* deixa de ser um dado e passa a ser explicado também de forma endógena. Dessa forma, é contestada a convergência das rendas *per capita* dos países a um mesmo nível de bem estar e desloca a atenção a dotação de fatores iniciais e ao funcionamento das economias, principalmente relativos aos níveis de investimento em educação, pesquisa, treinamento e outros. Dessa forma, ao observar o desenvolvimento individualizado de cada nação seria possível justificar as disparidades existentes das taxas de crescimento econômico das variadas economias. Essa abordagem permitiria analisar fatores que determinam a taxa de crescimento da renda *per capita*.

Ferreira (1995) relata que severas foram as críticas aos modelos de crescimento endógeno. Apesar dessas críticas e das falhas do modelo de crescimento proposto por Solow, pesquisadores retomaram a ideia neoclássica, aperfeiçoando-a, na tentativa de contornar suas limitações e reafirmar suas ideias básicas, tal como a de convergência. Porém, a abordagem dessa convergência seria que

esta não deveria ocorrer de forma generalizada, mas entre grupos de países ou regiões com certo grau e similaridade em seus principais parâmetros.

Existe um *trade-off* entre consumo e acumulação que pode ser medido em unidade de produto (veja Mankiw, Romer e Weil, 1992) ou por meio da acumulação de qualificações, medidas em anos de estudo (veja Lucas, 1988).

Ainda sob a denominação de neoclássicos, esses novos modelos se ajustaram melhor às observações empíricas em relação aos modelos anteriores. Contudo, os mesmos resultados foram atingidos e a principal fonte do crescimento econômico continuava sendo o progresso tecnológico, ainda exógeno ao modelo (BARRO e ALA-I-MARTIN, 1995).

## 2.2 Modelo de Convergência

O presente trabalho aborda o comportamento e evolução da renda *per capita* nos municípios<sup>1</sup> do Piauí por meio de testes de convergência de renda *per capita*. Para analisar esse processo de convergência de renda, serão utilizados três testes e esse permitirá uma completa visão da dinâmica de crescimento do Estado, além de uma vantajosa comparação entre os resultados.

O primeiro teste utilizado será o de  $\beta$ -convergência, utilizado inicialmente por Barro e Sala-i-Martin (1992). Com esse teste se verificará a ocorrência de  $\beta$ -convergência absoluta e condicional para os municípios estadual, em relação a todo o Piauí. Juntamente, será realizado o teste de  $\alpha$ -convergência, verificando a dispersão de renda entre os municípios piauiense para o período de 1991 a 2010.

## 2.3 Estudos empíricos

Alguns trabalhos publicados recentemente abordam o crescimento econômico com a perspectiva do processo de convergência de renda. Diversos modelos teóricos têm sido testados para diferentes países e regiões. Barros e Garoupa (1995), Persson (1997) e Lusigi e Thietle (1998) são alguns autores que investigaram a convergência de renda *per capita* para diferentes localidades.

Bertussi e Figueiredo (2009) estudaram a convergência de renda na América Latina e no Leste Asiático para o período de 1960 a 2000. Eles observaram que os quantis apresentaram diferentes dinâmicas de crescimento do produto, concluindo que a convergência de renda é um fenômeno local.

Em relação ao Brasil, também há um diverso arcabouço teórico, por exemplo, Ferreira e Ellery

Junior (1996) observaram um processo de convergência da renda entre os estados brasileiros. Do mesmo modo, Souza e Porto Junior (2002) encontram a formação de clubes de convergência entre as regiões do Brasil.

Para o Nordeste, os resultados obtidos por Junior e Ribeiro (2003), apontaram para a formação de clubes de convergência e de polarização entre ricos e pobres e também negam a hipótese de convergência absoluta. Entre os 1.372 municípios da região Nordeste, há uma tendência de longo prazo de formação de três clubes: um clube de renda abaixo da média, com 77% dos municípios; um grupo de renda média, que conteria 10% dos municípios; e um muito pobre, abarcando os 13% restantes. Há, portanto, uma tendência na região Nordeste de polarização entre um grupo de classe média e outro de pobres.

Especificamente para a região Sul do Brasil, destaca-se o trabalho de Porto Junior e Ribeiro (2003) que analisam a renda *per capita* nos municípios do Sul para os anos de 1970 a 1991, e dos estados para os anos 1985 a 1998. Os autores concluem que a distribuição tende a formação de clubes, que o Rio Grande do Sul está perdendo a liderança quanto à renda *per capita* e que grande parte dos municípios apresenta renda abaixo da média regional.

Esperidião, Meirelles e Bittencourt (2009), também analisam convergência de renda entre os municípios da região Sul, porém destacam diferenças encontradas na região que impedem um processo de convergência absoluta. Contudo, ressalta a importância da econometria espacial nos estudos de convergência de renda.

A análise exploratória de dados espaciais permite um novo entendimento da dinâmica geográfica, possibilitando um rico instrumento de técnicas espaciais para o estudo da taxa de crescimento da renda ao longo do tempo (REY e MONTOURI, 1999). A convergência espacial do PIB *per capita* foi analisada para alguns estados do Brasil, entre eles os municípios de Minas Gerais (PEROBELLI; FARIA; FERREIRA, 2006), municípios do Ceará (OLIVEIRA, 2005; BARRETO, 2007), municípios da Paraíba (TAVARES; SILVA, *per capita*), municípios do Rio Grande do Sul (PORSSE, 2008) e municípios da Bahia (UCHÔA; MARTINS, 2007).

Na região Norte (SILVEIRA; ARAUJO, 2010) obtiveram os seguintes resultados: uma economia estratificada, em um total de 449 municípios,

62,36% destes apresentava renda *per capita* inferior à regional em 1991, caindo para 58,57% no ano de 2000.

### 3 Metodologia

Nesta seção serão apresentados todos os testes de convergência de renda para atingir o objetivo proposto para estudo.

#### 3.1 Fontes de dados e amostra

As variáveis analisadas serão o PIB *per capita* para o ano de 1991 e 2010 com fonte no IPEADATA, nas variáveis estruturais e geográficas foi selecionado pela disponibilidade de dados o número de alunos matriculados, no INEP. E também o grau de urbanização é o nível de empregos por setor para o estado do Piauí.

#### 3.2 Modelo de Convergência

O referido trabalho aborda o comportamento e evolução da renda *per capita* nos municípios do Piauí por meio de testes de convergência de renda *per capita*. Para analisar esse processo de convergência de renda, serão utilizados quatro testes e esse permitirá uma completa visão da dinâmica de crescimento do Estado, além de uma vantajosa comparação entre os resultados.

O primeiro teste utilizado será o de  $\beta$ -convergência, proposto inicialmente por Barro e Sala-i-Martin (1992). Com esse teste se verificará a ocorrência de  $\beta$ -convergência absoluta e condicional para os municípios estadual, em relação a todo o Piauí. Juntamente, será realizado o teste de  $\alpha$ -convergência, verificando a dispersão de renda entre os municípios piauiense para o período de 1990 a 2010.

#### 3.3 Teste de $\beta^2$ -convergência

O teste para a verificação da  $\beta^2$ -convergência de renda entre os municípios seguirá Barro e Sala-i-Martin (1992), numa análise de dados *cross-section*, apresentando o nível inicial de renda por habitante como principal variável explicativa. A variável dependente será a taxa de crescimento *per capita* das rendas municipais, para o período de 1990 a 2010.

A hipótese de  $\beta^2$ -convergência é testada de forma tradicional por meio de um modelo de regressão linear simples pelo qual se estima a taxa de crescimento da renda *per capita* em relação à renda *per capita* inicial da região, pelo método de Mínimos Quadrados Ordinários (SILVA, 2004). A equação básica deste teste é expressa por:

$$\frac{1}{T} \ln \left( \frac{y_{i,T}}{y_{i,0}} \right) = \beta_1 + \beta_2 \ln(y_{i,0}) + \mu_i \quad (4)$$

Em que  $y_{i,0}$  e  $y_{i,T}$ , representam as rendas *per capita* dos períodos inicial e final, respectivamente. A variável T corresponde ao número de anos entre o período inicial e o período final da observação amostral. A variável  $\mu_i$  é o erro aleatório (SALA-I-MARTIN, 1996).

A parte esquerda da equação (4) corresponde à taxa de crescimento da renda *per capita*. Uma correlação negativa entre a taxa de crescimento e a renda *per capita* inicial ( $\beta_2 < 0$ ) indica que está ocorrendo  $\beta_2$ -convergência absoluta (SILVA, 2004).

De acordo com esse modelo, há  $\beta_2$ -convergência, se  $\beta_2$  é negativo, é estatisticamente significativo, já que, nesse caso, a taxa média de crescimento da renda *per capita* entre os períodos 0 e T é negativamente correlacionada com o nível inicial da renda *per capita*.

Porém, os municípios podem apresentar diferenças em termos de capital humano e outras características geográficas, estruturais e institucionais que afetam o nível de renda em estado estacionário (SILVA, 2004). Dessa forma, as estimativas da equação (4) apresentariam viés em decorrência da omissão de variáveis relevantes para explicar as taxas de crescimento de cada município.

Modificando a equação (4) para incluir outras características importantes para a dinâmica do crescimento econômico, a  $\beta_2$ -convergência absoluta dá lugar à  $\beta_2$ -convergência condicional. Esta hipótese significa que cada município possui um nível próprio de renda *per capita* em estado estacionário, oriundo de suas particularidades em termos de preferências e tecnologias.

A equação a seguir (5) é a base para o teste de  $\beta_2$ -convergência condicional:

$$\frac{1}{T} \ln \left( \frac{y_{i,T}}{y_{i,0}} \right) = \beta_1 + \beta_2 \ln(y_{i,0}) + \delta X + \mu_i \quad (5)$$

A variável X representa um vetor de variáveis municipais relativas ao estoque de capital humano e outras características geográficas, estruturais e institucionais.

O acontecimento do  $\beta_2$ -convergência condicional é indicada por uma relação negativa entre a taxa de crescimento da renda *per capita* e seu valor inicial ( $\beta_2 < 0$ ) (SALA-I-MARTIN, 1996),

depois de controladas as diferenças municipais em termos das variáveis incluídas em X ( $\delta \neq 0$ ) (SILVA, 2004).

A ocorrência de  $\beta_2$ -convergência condicional não implica que as desigualdades entre os municípios em termos de renda *per capita* estão se reduzindo ou que tendem a desaparecer ao longo do tempo (SALA-I-MARTIN, 1996). Ao contrário, significa a tendência das economias para uma situação de equilíbrio no longo prazo. Como cada unidade apresenta diferentes estados estacionários, as disparidades municipais persistirão (SILVA, 2004).

### 3.4 Teste de $\alpha$ -convergência

Segundo Alves e Fonte (2001), a  $\alpha$ -convergência consiste em observar a dispersão da renda por habitante dos municípios de cada grupo, nos sucessivos anos, tendo como condição suficiente que se verifique uma queda nesta dispersão. A  $\alpha$ -convergência pode ser testada pela análise do coeficiente de variação (C.V.), dado pela razão entre o desvio-padrão e a média aritmética da renda por habitante dos municípios. Valores de zero para o C.V. significam uma perfeita igualdade na distribuição de renda entre as regiões.

Vieira et al. (2008) define a noção de  $\alpha$ -convergência analisa a dispersão, em um espaço de tempo, da renda *per capita* relativa entre economias. Se esta dispersão, medida pela variância ou desvio-padrão amostral, diminuir ao longo do tempo ( $at > \alpha tk$ ), representará evidência em favor da hipótese de convergência.

O teste de  $\alpha$ -convergência poderá ser realizado com a seguinte fórmula:

$$\sigma = \frac{D_{pT}}{D_{p0}} \quad (6)$$

A razão entre os desvios padrões da renda *per capita* nos períodos inicial (0) e final (T), necessariamente deve ser menor que 1 para que haja convergência.

## 4 Resultados

Inicialmente nesta seção, apresentam-se a análise de  $\beta$ -convergência considerada para o estado. Em seguida, são apresentados os resultados obtidos por meio da estimação da análise do  $\alpha$ -convergência para averiguar os níveis de desigualdades entre os municípios.

#### 4.1. Análise de $\beta$ -convergência

Inicialmente, foi realizado o teste de regressão linear, proposto por Barro e Sala-I-Martin (1992), para os municípios agrupados para o estado do Piauí, no período compreendido entre 1991 e 2010. Nesse teste, objetiva-se identificar a ocorrência de uma tendência de que a renda *per capita* dos municípios do estado do Piauí mais pobres tenham um crescimento mais rápido do que a renda *per capita* dos municípios mais ricos, no período estudado.

As regressões foram divididas em dois modelos: A e B. O primeiro modelo, "A", apresenta o relacionamento entre a variável dependente Taxa de Crescimento da Renda e a variável explicativa Logaritmo Natural da Renda Inicial (1991). Já o modelo "B" apresenta o relacionamento entre as variáveis apresentadas no primeiro modelo, acrescidas da variável explicativa do capital humano: Total de alunos matriculados no ensino médio além da variável taxa de urbanização. Para o primeiro modelo "A" foi o teste de  $\beta$ -convergência de renda absoluta e o modelo "B" apresenta o teste de  $\beta$ -convergência de renda condicional.

A análise de convergência de renda *per capita* abrangeu 118 municípios dos 223 do estado do Piauí, uma vez que ao longo desse período alguns municípios deixaram de existir, outros não havia dado disponível referente ao período de 1991 a 2010 que está representada na Tabela 1. Observou-se que no período, fica claro uma relação negativa e significativa, nos dois modelos de regressão, em ambos, o nível de 1%, entre a variável dependente Taxa de Crescimento da Renda *per capita* em seu logaritmo natural e as variáveis explicativas. Este resultado sugere que houve um processo de convergência tanto absoluta quanto condicional de renda entre os municípios do Piauí no período.

O  $\beta$ -absoluto observado na Tabela 1 indica que houve convergência de renda absoluta entre os municípios do Piauí, no período 1991 e 2010, uma vez que a renda *per capita* em 1991 apresentou relacionamento negativo e significativo, ao nível de 1%, em relação à taxa de crescimento da renda *per capita* no período. Isto significa que os municípios mais pobres, em geral, cresceram mais que os mais ricos. Ou seja, o crescimento econômico, em geral, beneficiou em maior escala as economias mais pobres, agindo positivamente sobre a redução das disparidades econômicas entre os municípios.

Já o  $\beta$ -condicional, a variável explicativa Taxa de Urbanização (1991) se mostrou significativa, a nível de 5%. Para esse modelo, na regressão, a variável renda *per capita* em 1991 apresentou relacionamento negativo e significativo a 1% em relação à Taxa de Crescimento da renda *per capita*. Verifica-se ainda na estimativa um relacionamento positivo e significativo para a variável Taxa de Urbanização (1991) indicando que melhores condições de acesso a áreas urbanizadas como regiões mais desenvolvidas, com maior inclusão e com melhor formação e capacitação da população local tende a influenciar em uma maior taxa de crescimento da renda *per capita*.

Os resultados mostraram que, em geral, o crescimento econômico impactou positivamente na redução das diferenças entre as renda *per capita* dos municípios. No entanto, se as diferenças no nível de capital humano, representadas pela variável Taxa de Urbanização (1991) fossem eliminadas, os municípios se equalizariam, em nível de renda *per capita*, mais rapidamente. Caso essas disparidades sejam mantidas, não se pode afirmar que os municípios se dirigiram para o mesmo estado estacionário de longo prazo.

#### 4.2 Análise de $\alpha$ -convergência

A análise de sigma convergência visa observar a dispersão das rendas *per capita* nos municípios do estado do Piauí no período de 1991 a 2010. A  $\alpha$ -convergência ocorre quando há uma queda na dispersão das rendas *per capita* ao longo do tempo. Para identificar a existência de sigma convergência precisa-se analisar o coeficiente de variação (C.V.) da renda *per capita* do período estudado, que consiste na razão entre o desvio-padrão e a média desta variável, calculado pelo Excel e mostrado a seguir na tabela 2.

Assim os resultados indicam que a hipótese de  $\alpha$ -convergência da renda seria verdadeira para a

Tabela 1 – Testes de  $\beta$ -convergência absoluta e condicional de renda *per capita* para os municípios do estado do Piauí no período 1991/2010

Variáveis Explicativas	$\beta$ - Absoluto	$\beta$ - Condicional
Renda <i>per capita</i>	(0,047206)*	(0,049702)*
Alunos Matr. Médio	-	0,0000000532NS
Taxa de Urbanização	-	0,024102**
Constante	0,255484*	0,257056*
R <sup>2</sup>	0,840758	0,837891
Valor de F	612,4533*	180,9045*
Nº de Observações	120	120

Fonte: Elaboração Própria

NS – não significativo; \* significativo a 1%; \*\* significativo a 5%; \*\*\* significativo a 10%OBS: Os valores em parêntese são valores negativos.

região e falsa para três estados (Amazonas, Pará e Roraima) neste período, o que aponta haver uma tendência a equalização da renda *per capita* entre os municípios da região.

Tabela 2 – Coeficientes de variação da renda *per capita* dos municípios do estado do Piauí para os anos de 1991 e 2010

Região	C.V.
Piauí	1.112161
Altos	0.385796
Barras	0.390413
Campo Maior	0.207504
Esperantina	0.45559
Floriano	0.327693
Miguel Alves	0.397888
Paulistana	0.474836
Pedro II	0.314317
Piripiri	0.332806
São Raimundo Nonato	0.442273

Fonte: Elaboração Própria

Observou-se que de forma geral o estado do Piauí não possui indícios fortes de  $\alpha$ -convergência para o período analisado. Tal fato mostra que ainda existe certo nível de desigualdade entre os municípios do estado, ou seja, que as economias mais ricas ainda estão crescendo mais que as pobres.

Em nível dos municípios pode destacar que apenas 37 municípios possuíam  $\alpha$ -convergência. Para que a tabela 2 não ficasse muito extensa no texto foram colocados apenas àqueles municípios que possuíam um  $\alpha < 0.5$ , ou seja, indicando o nível das reduções das desigualdades nestas cidades Campo Maior, Floriano e Pedro II que obtiveram os menores níveis de convergência.

Os resultados encontrados para este teste sugerem que, a distribuição de renda entre os municípios ainda são muito díspares, provocando assim desigualdades muito grandes dentro do próprio estado.

Os testes apresentados até agora demonstraram as tendências gerais do estado do Piauí. De acordo com os testes, as rendas municipais tenderam a se aproximar, porém ainda não o suficiente. Mas, esses não permitem saber se todas as economias consideradas estão seguindo a mesma tendência, ou se há alguma excluída do processo. Os testes também não informam se a redução nas desigualdades será um processo contínuo, de maneira que as desigualdades serão superadas ou se restará certo nível de disparidade municipal.

## 5 Considerações finais

Verificou-se que no estado do Piauí a desigualdade de renda ainda é um fator presente

entre os municípios do estado, como pode ser observado no  $\alpha$ -convergência. Essa dinâmica de desigualdade existente precisa ser rompida, especialmente por ações advindas do poder público, quer sejam diretas ou indiretas.

Estatisticamente foi verificado que houve um aumento de renda *per capita* para uma boa parte dos municípios do Piauí. Isso pode ser notado através do  $\beta$ -absoluto e do  $\beta$ -condicional que se mostram convergentes no período em análise, ou seja, houve uma relação negativa em relação à taxa de crescimento da renda *per capita* significando, assim, que os municípios mais pobres, em geral, cresceram mais que os ricos reduzindo um pouco as disparidades de renda dos municípios.

Porém tais valores, não têm como expressar sozinhos a possibilidade de convergência de renda *per capita* para o estado.

Com base nos resultados do presente estudo, referente aos testes de convergência verifica-se que, apesar da desigualdade da renda *per capita* ainda ser acentuada entre os municípios, e por consequência a do estado, ocorreu, nesse período de análise uma relativa diminuição nas desigualdades de alguns municípios como mostrado na tabela 2, evidenciada inicialmente no teste de  $\alpha$ -convergência. Tal redução, embora tenda a continuar, não conseguirá levar à total equalização de renda *per capita* dos municípios e estado, fazendo-se necessária a aplicação de políticas públicas que ajam no sentido de inserir vários municípios no processo de crescimento econômico.

Por fim, a partir das regressões estimadas tanto para todo o estado quanto para cada um dos municípios, constata-se que a variável representante do capital humano, a Taxa de Urbanização (1991), também é importante na determinação da taxa de crescimento dos municípios, pois quando incluída no modelo, atuou de forma positiva na determinação da convergência no estado. Assim, de acordo com o teste de Barro e Sala-i-Martin, a hipótese de  $\beta$ -convergência condicional esta apta a explicar a dinâmica de crescimento da renda dos municípios do estado do Piauí, no período de 1990-2010 ●

### Nota:

<sup>1</sup> Com dados para os anos de 1991 e 2010.

### Referências:

ALVES, L.F.; FONTES, R. Noções básicas sobre convergência de renda. **Revista de Economia Rural**, Viçosa, v. 6, n. 9, p. 23-29, abr./jun. 1999.

- BARRETO, R. C. S. **Desenvolvimento regional e convergência de renda nos municípios do Estado do Ceará**. Tese (doutorado) - Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais, 2007.
- BARRO, R.; SALA-I-MARTIN, X. **Economic growth**. 2. ed. EUA: Princeton University Press, 2004.
- BARROS, P.P.; GAROUPA, N. **Portugal-Europea union convergence: some evidence**. *European Journal of Political Economy*, v.12, n.1, 1995.
- BAUMOL, W.J. Productivity growth, convergence and welfare: what the long run data show. *American Economic Review*, v. 76, p. 1072-1085, 1986. Disponível em: < <http://piketty.pse.ens.fr/files/Baumol1986.pdf> >. Acesso em 15 de out. 2012
- BERTUSSI, G.L.; FIGUEIREDO, L. de. **Investigando a Hipótese de Convergência na América Latina e no Leste Asiático: uma abordagem de regressão quantílica**. Texto para discussão, n.355, Belo Horizonte: UFMG/Cedeplar, 2009.
- CENTRO DE PESQUISAS ECONÔMICAS E SOCIAIS DO PIAUÍ(CEPRO). **Boletim analítico trimestral informativo**. 2010. Disponível em: <
- DANTAS, E. M. MORAIS, I. R. D. Território e territorialidade: abordagens conceituais. Disponível em: < [http://www.ead.uepb.edu.br/ava/arquivos/cursos/geografia/organizacao\\_do\\_espaco/Org\\_Esp\\_A07\\_I\\_WEB\\_SF\\_SI\\_050805.pdf](http://www.ead.uepb.edu.br/ava/arquivos/cursos/geografia/organizacao_do_espaco/Org_Esp_A07_I_WEB_SF_SI_050805.pdf) >. Acesso em 10 de mai de 2008.
- ESPERIDIÃO, F.; MEIRELLES, J.G.P.; BITTENCOURT, M.V.L. **Convergência e Capital Humano nos Municípios da Região Sul**. In: VIII Encontro Nacional da Associação Brasileira de Estudos Regionais e Urbanos – VIII ENABER, 2009, Juiz de Fora. Anais... Associação Brasileira de Estudos Regionais e Urbanos, 2009.
- ELLERY JÚNIOR, R.G.; FERREIRA, P.C. Convergência entre a renda per capita dos estados brasileiros. *Revista de Econometria*, Rio de Janeiro, v. 16, n. 1, p. 83-103, 1996.
- JONES, C.I. **Introdução à teoria do crescimento econômico**. Rio de Janeiro:Elsevier, 2000.
- LUCAS, R. E. **On the mechanics of development planning**. *Journal of Monetary Economics*, v. 22, p. 3-42, 1988
- LUSIGI, A.; THIETLE, C. **Convergence of per capita incomes and agricultural productivity in thirty-two African countries**. *Journal of International Development*, v.10, n.1, 1998.
- MANKIW, N. G.; ROMER, D.; WEIL, D. **A contribution to the empirics of economic growth**. *Quarterly Journal of Economics*, v. 107, p. 407-438, 1992.
- OLIVEIRA, C. W. A. RODRIGUES, W. **Crescimento econômico, convergência de renda e elementos espaciais**. In: Economia Regional e Urbana teorias e métodos com ênfase no Brasil. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – Ipea per capita, Disponível em: < [http://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/livros/livros/livro\\_econregionalurbanaa.pdf](http://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/livros/livros/livro_econregionalurbanaa.pdf) >. Acesso em 10 de Nov.2012.
- OLIVEIRA, C.A de. Externalidades Espaciais e o Crescimento Econômico das Cidades do Estado do Ceará. *Revista Econômica do Nordeste*, v. 36, n. Julho, p. 319-337, 2005.
- PERSSON, J. Convergence across the Swedish counties, 1911-1993. *European Economic Review*, v.41, n.9, 1997.
- PORSSE, A. **Dinâmica da desigualdade de renda municipal no Rio Grande do Sul: evidências da análise estatística espacial**. Texto para discussão FEE nº 42, out. 2008.
- ROMER, D. **Advanced macroeconomics**. 3.ed. New York: McGraw-Hill, 2006.
- RIBEIRO, E. P.JUNIOR, S.S.P. **Distribuição espacial da renda per capita e crescimento entre os Municípios da região Nordeste do Brasil – uma análise markoviana**. 2003. Disponível em: < <http://www.anpec.org.br/encontro2003/artigos/E54.pdf> >. Acesso em 10 de out.2012
- KLENOW, P.J.; RODRIGUEZ-CLARE, A. **Economic growth: a review essay**. *Journal of Monetary Economics*, n. 40, p. 597-617, 1997.
- REY, J. S., MONTOURI, B. D. US Regional Income Convergence: A Spatial Econometrics Perspective. *Regional Studies*, vol. 33.2, 1999.
- RUSSO, L. X. SANTOS, W. O. PARRÉ, J.L. **Uma Análise da Convergência Espacial do PIB per capita para os Municípios da Região Sul do Brasil (1999-2008)**. XV ENCONTRO DE ECONOMIA DA REGIÃO SULANPEC, Porto Alegre, 2012. Disponível em: < <http://www.pucrs.br/eventos/encontroeconomia/download/mesas/UmaAnaliseDaConvergenciaEspacial.pdf> >. Acesso em 15 de out. 2012.
- SILVA, E.M.G. **Disparidades regionais em Minas Gerais: diagnósticos e soluções**. 2004. Monografia (Bacharelado em Economia) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG.
- SILVEIRA, B.C.SILVA, R.G.CARVALHO, L.A. **Análise da convergência de renda na região norte**. In: 48º Sociedade Brasileira de Economia Administração e Sociologia Rural-XXXVIII SOBER, 2010, Anais... Tecnologia, Desenvolvimento e Integração Social, 2010.
- SOLOW, R.M. **A contribution to the theory of economic growth**. *The Quarterly Journal of Economics*, v. 70, n. 1, p. 65-94, Feb. 1956. Disponível em: < <http://qje.oxfordjournals.org/content/70/1/65.full.pdf+html> > .Acesso em 15 de out. 2012.
- SOUSA, N.J.; PORTO JÚNIOR. S.S. **Crescimento regional e novos testes de convergência para os municípios da região Nordeste do Brasil**. Disponível em: <[http://www.ufrgs.br/ppge/pcientifica/2002\\_11.pdf](http://www.ufrgs.br/ppge/pcientifica/2002_11.pdf)>. Acesso em: 20 jan. 2008.
- TAVARES, M. B. ; SILVA, M. V. B. da. **Análise da Dinâmica da Renda per capita nos Municípios Paraibanos, no período de 1970 a 2008**. In: Encontro Nacional da Associação Brasileira de Estudos Regionais e Urbanos - ENABER, per capita, Natal-RN. Anais... Juiz de Fora-MG: Associação Brasileira de Estudos Regionais e Urbanos, 2012.
- UCHOA, Carlos F.A.; MARTINS, Monalisa F. S. **Crescimento econômico e convergência dos municípios baianos entre 1999 e 2004**. In: Encontro de Economia Baiana, III, 2007, Salvador-BA. Anais... Salvador-BA: 2007
- VIEIRA, N.M.; SONAGLIO, C.M.; CARVALHO, F.M. Andrade de convergência de renda na Amazônia legal: estudo no arco do povoamento adensado. *Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional*, v. 4, n. 4, p. 136-171, set./dez. 2008.

\*Professora na Universidade Paulista- UNIP, Mestre em Economia pelo PPGECON/UFPE-CAA

[eco.araujoherica@gmail.com](mailto:eco.araujoherica@gmail.com)

\*\*Graduado em Ciências Econômicas pela UFCG, [ramonkieveer@hotmail.com](mailto:ramonkieveer@hotmail.com)

\*\*\*Professora de Economia da UFPE/CAA, Doutora em Economia pelo PIMES

[roberta\\_rocha\\_pe@yahoo.com.br](mailto:roberta_rocha_pe@yahoo.com.br)