

# Política creditícia no Brasil: o sertão vai virar mar?

Abril, 2013

Paulo Matos\*

CAEN/ UFC

paulomatos@caen.ufc.br

Joyciane Vasconcelos

UFC/Sobral

ciany\_vasconcelos@hotmail.com

Christiano Penna

CAEN/ UFC

cmp@caen.ufc.br

## Abstract

The Brazilian northeast region – characterized by the lowest per capita gross domestic product, the highest rates of poverty and inequality and lowest human development and social welfare indices – would need almost 35 years to be able to achieve the same total real credit per capita level of South and Southeast regions, *ceteris paribus*, based on data up to December 2009. In this context of disparity, this article intends to address empirically the issues about the relationship between the credit market, growth, income distribution and social welfare. The main evidence obtained between January 2004 and December 2009, using the Phillips and Sul (2007) methodology, suggests that there is not a global and unique convergence for the trajectory of credit, but the formation of two clubs strongly characterized by the regional aspect, where the second club is composed by states of the northeast region, in addition to some states of the north one. In addition to the regional aspect, the default rates, the per capita gross domestic product, the proportion of poor people and the human development index are variables that characterize clearly the differences between the two clubs, suggesting that they can be used in studies of discriminant analysis. This evidence confirms the reality already reported in related papers regarding the existence of two economies in the same national territory, taking into account the income, social infrastructure, or credit allocation. It is possible to infer that the current credit policy, divergent and exclusionary of the poorer classes, is not an efficient social vector capable of reducing inequalities of Brazil. **Keywords:** Credit Policy; Convergence clubs formation; Social inequality. **JEL Codes:** D31, O43

## Resumo

A região Nordeste do Brasil – caracterizada pelo menor Produto Interno Bruto per capita, pelos maiores índices de pobreza e desigualdade e menores de desenvolvimento humano e bem estar – necessitaria de quase 35 anos para poder atingir o mesmo nível do estoque de crédito total real per capita das regiões Sul e Sudeste, *ceteris paribus*, com base nos dados até dezembro de 2009. Neste contexto de disparidade, este artigo se posiciona ao abordar empiricamente as questões associadas à relação entre o mercado de crédito e crescimento aliado à distribuição de renda e geração de bem estar. As principais evidências obtidas entre janeiro de 2004 e dezembro de 2009, a partir do uso da técnica de Phillips e Sul (2007), sugerem não haver uma convergência global da trajetória de crédito, sendo a formação dos dois clubes fortemente caracterizados pelo aspecto regional, com representativa presença das unidades federativas da região Nordeste no segundo clube, além de estados da região Norte. Além do aspecto regional, a inadimplência, o Produto Interno Bruto per capita, a proporção de pobres e o Índice de Desenvolvimento Humano são variáveis que caracterizam as diferenças entre os dois clubes, sugerindo que as mesmas possam ser usadas em estudos de análise discriminante. Esta evidência corrobora a realidade já retratada em artigos correlatos da existência de duas economias em um mesmo território nacional, em termos de renda, infraestrutura social, ou alocação de crédito. É possível inferir que a atual política creditícia, divergente e excludente das classes mais pobres, não consiste em um vetor social eficiente capaz de agregar na redução das desigualdades do Brasil. **Palavras-chave:** Política creditícia; Formação de clubes de convergência; Desigualdade social. **Códigos JEL:** D31, O43

---

\* Endereço do autor para correspondência: Avenida da Universidade, 2700, CEP 60.020.181, Bairro Benfica, Fortaleza, Ceará, Brasil.

# 1. Introdução

Em uma sociedade desigual como a brasileira, cujo índice de Gini atingiu o nível de 0,53 em 2010, as metas em desenvolvimento econômico não podem prescindir do esforço visando uma redistribuição mais eficiente de renda, além da redução dos atuais e elevados níveis dos índices associados à pobreza, segundo os quais aproximadamente 8,5% da população brasileira viveriam em situação de extrema pobreza.<sup>1</sup>

A despeito de o tema ser um dos mais discutidos nas últimas décadas, não parece haver ainda um consenso de quais são as características, tais como direção e mensuração da causalidade, nas relações entre pobreza, crescimento econômico e desigualdade, nem quanto o sistema financeiro pode influenciar nestas relações.<sup>2</sup> Sob a perspectiva defendida por Alesina e Perotti (1996), sociedades altamente desiguais criariam incentivos aos indivíduos se engajarem em atividades fora do mercado formal, além da instabilidade sociopolítica desencorajadora da acumulação de capital tendo em vista o aumento de incerteza.

Segundo Glaeser, Sheinkman e Schleifer (1995), em um estudo que analisa de forma desagregada as características possuem relação significativa com aumento de renda e populacional, há evidências sobre o impacto positivo do nível de escolaridade e do nível de emprego formal, além da insignificância da maioria das rubricas dos gastos públicos no crescimento de renda, para uma amostra composta por mais de 200 cidades americanas entre o período de 1960 a 1990.

Especificamente sobre o papel desempenhado pelo sistema financeiro, tem-se uma extensa literatura iniciada possivelmente por Schumpeter (1911) e revista empiricamente em Goldsmith (1969) e Shaw (1973), dentre outros.

Sob a premissa de que o processo de desenvolvimento econômico seja caracterizado pela complementaridade entre o capital físico e capital humano, Galor e Zeira (1993) argumentam que a restrição de crédito passaria a ser prejudicial, principalmente para os indivíduos mais desassistidos e com menor nível de renda, os quais possuem menos opções de acesso ao crédito, seja com fins de educação ou treinamento, destinado para gestão de negócios, ou apoiando o processo de inovação tecnológica. Porém, a recente análise teórica desenvolvida em Tsuru (2000) sugere que o impacto das finanças sobre o crescimento pode ser ambíguo, havendo três possíveis canais entre o sistema financeiro e desenvolvimento: mudanças na produtividade do capital, na eficiência do sistema financeiro ou na taxa de poupança.

Não havendo conclusões consensuais sobre estas relações, torna-se necessário analisar empiricamente o caso de cada continente, de cada economia. Nesta vertente, Guiso et al. (2002), por exemplo, evidenciam que um maior grau de desenvolvimento financeiro das províncias italianas aumenta a probabilidade de um indivíduo começar seu próprio negócio, favorecendo a entrada, estimulando a competição e assim, promovendo o crescimento econômico. Os autores observam que este efeito é mais relevante no caso de pequenas firmas, uma vez que grandes empresas podem adquirir financiamento em outras praças.

Atendo-se aos recentes estudos empíricos aplicados ao Brasil, Cabral (2008) e Penna e Linhares (2009) retratam o cenário de desigualdade em termos de convergência de renda. Nesta última citação, por exemplo, os autores evidenciam a formação de dois grupos de convergência compostos por estados de diferentes regiões geográficas. O primeiro grupo, com renda média de aproximadamente R\$15.360,00, é composto por estados das regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste, enquanto todos os estados das regiões Norte e Nordeste acrescidos do estado de Minas Gerais compõem o segundo grupo, com renda média de

---

<sup>1</sup> Valores obtidos pelo Laboratório do Estudo da Pobreza e divulgados em Barreto et al. (2011), a partir do Censo de 2010. Segundo os critérios do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas (IBGE), considera-se extremamente pobre a pessoa que vive com até 1/8 do salário mínimo em valores de 2009, o que corresponde a R\$ 58,13 por mês.

<sup>2</sup> Para uma abordagem acessível, didática e descritiva sobre estas relações, ver Barreto (2005).

R\$7.870,00.<sup>3</sup> Esta evidência sobre a acentuada e persistente heterogeneidade regional brasileira, onde não se há convergência de renda per capita entre as 26 unidades federativas analisadas, caracteriza a existência de duas distintas economias em um mesmo território nacional, em termos de renda. Neste cenário, qual papel estaria sendo desempenhado pelo sistema financeiro? Seria possível identificar alguma interseção entre estados pertencentes aos maiores níveis de riqueza, e os estados com maior nível de crédito per capita? Haveria desequilíbrios regionais também sob uma ótica da distribuição de crédito ou este estaria sendo alocado homogeneamente?

Neste contexto, em que a disponibilidade de crédito consiste em um fator importante para que aquelas famílias com mais vulnerabilidades possam usufruir de alguns bens e empresas possam se endividar, este artigo agrega à literatura que associa sistema financeiro e desenvolvimento econômico, analisando a relação entre mercado de crédito e desenvolvimento no Brasil. O estudo visa abordar fundamentalmente a alocação de recursos dentre as unidades federativas, a partir da atual política creditícia e que variáveis sociais, macroeconômicas e financeiras caracterizam os estados com diferentes níveis de crédito.

Em suma, o artigo analisa o comportamento das trajetórias temporais mensais do estoque de volume total de crédito per capita em cada uma 27 unidades federativas, durante o período de janeiro de 2004 a dezembro de 2009, a partir da metodologia desenvolvida por Phillips e Sul (2007).

Apesar de ser bastante intuitivo que a alocação de crédito tenha sido capaz de gerar melhorias significativas em indicadores sociais absolutos em cada estado, ao se evidenciar neste trabalho a formação também de dois clubes fortemente caracterizados pelo aspecto regional – com representativa presença das unidades federativas da região Nordeste no segundo clube, além de estados da região Norte –, é possível inferir que, em razão do caráter discriminatório da atual política creditícia no país nas dimensões espacial e pessoal, sem uma reforma desta política, não serão suficientes os esforços das instituições financeiras no intuito de combater as desigualdades existentes.

O artigo encontra-se estruturado de forma que a seção 2 aborda o mercado creditício brasileiro, enquanto na seção 3 faz-se a revisão da literatura em termos de arcabouços teóricos e empíricos. A seção 4 descreve em detalhes a metodologia de identificação dos clubes de convergência. A seção 5 apresenta o exercício empírico, além da discussão dos resultados. As considerações finais são feitas na sexta seção.

## 2. O Mercado de Crédito no Brasil

Segundo Brigham, Gapenski e Ehrhardt (2001), a oferta de crédito por parte de instituições financeiras consiste em um importante impulsionador da atividade econômica, ao disponibilizar recursos financeiros às pessoas e empresas para que possam financiar suas necessidades permanentes e eventuais, propiciando a possibilidade de, em caso de necessidade de antecipação de consumo ou de se assegurar diante de incertezas, suavizar despesas ao longo do tempo e dentre os estados da natureza.

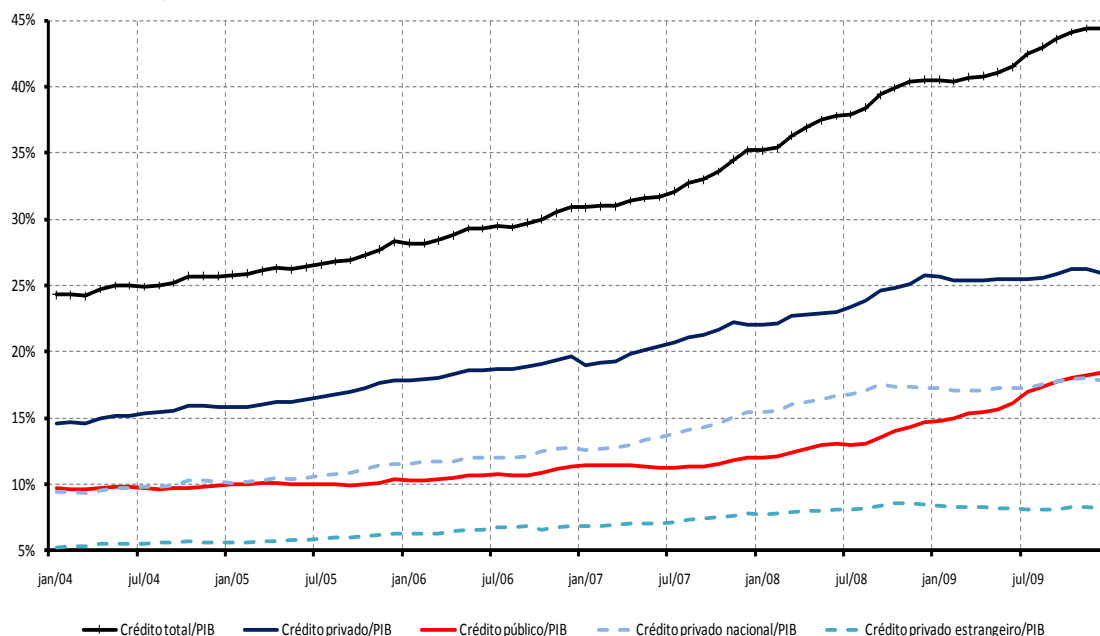
A relevância deste mercado pode ser vista quando da evidência de que considerável parte do Produto Interno Bruto (PIB) em quase todas as economias é financiada por instituições de crédito. Observando a relação crédito total/PIB do Brasil na Figura 1, é possível perceber um avanço significativo, tendo passado de um nível inferior a 25% em janeiro de 2004, para quase 45% ao final de 2009, com um volume total de crédito de R\$ 1,4 trilhões, patamar mais elevado que o evidenciado nas economias vizinhas, como Argentina, Venezuela ou Paraguai, porém, inferior a Chile e Bolívia. Em relação aos BRICS, o país

---

<sup>3</sup> Dentre os trabalhos que investigam a convergência regional no país, podem ser citados Ferreira e Diniz (1995), Ferreira (1995, 1998), Zini Jr. (1998) e Azzoni, Menezes e Silveira Neto (2000). A maioria destes autores abordou o processo de convergência com base nas definições de Barro e Sala-i-Martin (1992) e, assim como esta referência, encontraram evidências de uma taxa de convergência relativamente baixa ou até mesmo inexistente para as regiões brasileiras.

ocupa uma posição próximo a da Índia, superando o crédito/PIB da Rússia, porém, com esta proporção sendo bem inferior à da China e da África do Sul, cujas razões excedem 100%, mesmo nível encontrado para economias como a americana e a japonesa.

Figura 1: Evolução temporal da razão crédito/PIB no Brasil (jan/2004 – dez/2009) <sup>a, b, c, d, e</sup>



<sup>a</sup> Crédito total do sistema financeiro brasileiro/PIB (%). Fonte: Banco Central do Brasil

<sup>b</sup> Crédito total do sistema financeiro brasileiro privado/PIB (%). Fonte: Banco Central do Brasil

<sup>c</sup> Crédito total do sistema financeiro brasileiro público/PIB (%). Fonte: Banco Central do Brasil

<sup>d</sup> Crédito total do sistema financeiro brasileiro privado nacional/PIB (%). Fonte: Banco Central do Brasil

<sup>e</sup> Crédito total do sistema financeiro brasileiro privado estrangeiro /PIB (%). Fonte: Banco Central do Brasil

Esta evolução, motivada em partes pela recente reforma microeconômica associada às operações de crédito consignado, tem sido acompanhada por uma redução não gradual do nível médio das taxas de juros em todas as modalidades, tendo encerrado 2009 em 8,65% ao ano, sugerindo que a forte evolução do crédito experimentada nos últimos seis anos tem sido promovida pela oferta excessiva em relação à demanda.<sup>4</sup> Ainda observando a Figura 1, evidencia-se que a participação das instituições privadas estrangeiras neste montante ofertado tem sido modesta, com tendência de crescimento, oscilando entre 5% a 8,5% do PIB, sendo maior a participação das instituições financeiras privadas nacionais, responsáveis atualmente por quase 19% do PIB.

Historicamente, a evolução da contribuição no mercado creditício por instituições financeiras públicas tem sido menor que promovida pelo setor privado nacional, no entanto, em 2009 – impulsionado pelo Banco Nacional do Desenvolvimento (BNDES), pelo Banco do Brasil, pela Caixa Econômica Federal, pelo Banco do Nordeste (BNB) e pelo Banco da Amazônia (BASA) – esta participação atingiu o mesmo nível de aproximadamente 19% do PIB. Especificamente sobre estes bancos regionais de fomento, ambos têm sido responsáveis por aproximadamente 24% e 7% do volume total de crédito concedido nas regiões Nordeste e Norte em 2009, respectivamente.

<sup>4</sup> Há claramente uma evolução do crédito motivada pela demanda. Como exemplo, a ascensão de aproximadamente 30 milhões de brasileiros, os quais estavam há 10 anos na base da pirâmide social, à margem do acesso ao crédito e que atualmente desfrutam dos serviços oferecidos pelo sistema financeiro.

### 3. Literatura Relacionada

#### 3.1. Modelagem de crédito e política monetária

A maioria dos modelos que lidam com a oferta de crédito encontrados na literatura nacional o faz com o objetivo de analisar o canal de crédito como um dos mecanismos de transmissão da política monetária, sob uma ótica essencialmente macroeconômica. Um choque, por exemplo, no canal do crédito via aperto da política monetária provocaria uma postura mais cautelosa dos bancos na concessão de crédito, fazendo-os tender à busca da qualidade (*flight to quality*) no processo de concessão de limites de crédito.<sup>5</sup>

Uma informativa aplicação desta literatura para o Brasil consiste em Graminho e Bonomo (2002). Eles analisam a existência e a relevância do canal de empréstimos bancários no Brasil, utilizando dados de balancetes de instituições financeiras, sob a hipótese de que o Banco Central deva ser capaz de alterar a oferta de crédito dos bancos, através da política monetária. Mais recentemente, Costa e Matos (2010) analisam o impacto das classificações de risco no volume de crédito e as relações de longo prazo entre PIB, depósitos e crédito para o mais relevante agente no mercado financeiro brasileiro, sob um arcabouço monetário estrutural desenvolvido por Bernanke e Blinder (1988). Os resultados obtidos através do Método de Correção de Erros a la Engle e Ganger (1987) permitem evidenciar a relevância do canal de crédito como instrumento de transmissão da política monetária, enfatizando a importância de se acompanhar as rubricas bancárias.

Independente, porém, da magnitude do canal de crédito em termos de política monetária, uma premissa básica sobre o crédito consiste na sua disponibilidade destinado para o consumo via empréstimos às famílias e para investimento via financiamento de empresas. Assim, quando da redução da demanda em razão de maiores restrições de crédito, tem-se um impacto direto na redução do consumo, como exposto em Campbell e Mankiw (1990), ou menor aporte de investimentos feitos por empresas, conforme Fazzari, Hubbard e Petersen (1988). Em ambos os casos, espera-se observar o efeito corroborado empiricamente em Matos (2002), em que se evidencia para o Brasil a existência de uma relação causal positiva, unidirecional e significativa entre desenvolvimento financeiro e crescimento econômico, com base nos dados entre 1947 e 2000. Matos (2003), utilizando dados de 1980 a 2002, encontrou efeitos bidirecionais significativos entre os dois elementos.

#### 3.2. O sistema financeiro e o desenvolvimento

A hipótese de convergência da renda per capita pode ser sintetizada como uma tendência de diminuição contínua ao longo do tempo das diferenças de renda entre as economias mais avançadas e as menos avançadas, consistindo em um dos principais resultados do modelo neoclássico de crescimento desenvolvido por Solow (1956) e Swan (1956). Inúmeras foram as contribuições empíricas no sentido de evidenciar esta convergência, ou teóricas, expandindo o arcabouço original com a introdução de novas variáveis, como a inserção de capital humano discutida por Mankiw et al. (1992).

A despeito da evolução teórica das modelagens e suas capacidades de se adequarem à realidade, a evidência da convergência de renda se mantém como de difícil obtenção. Dentre os possíveis vetores capazes de explicar parcialmente as divergências observadas nos mais diversos trabalhos empíricos, a atenção dispensada ao sistema financeiro e seus produtos e serviços tem sido crescente e bastante justificada.

Uma referência recente desta vertente consiste em Apergis, Christou e Miller (2010). Estes autores evidenciam, para um painel contendo 50 economias com os mais diversos níveis de desenvolvimento

---

<sup>5</sup> Este mecanismo foi denominado de acelerador financeiro por Ben Bernanke, justificando as situações nas quais pequenas alterações na política monetária conduzem às recessões. Ver Bernanke e Gertler (1995).

durante o período de 1970 e 2003, não somente a divergência de renda per capita já obtida em outros estudos, mas uma interessante e forte interseção entre os países situados nos clubes com maior nível de PIB per capita e situados nos clubes com maior nível de crédito privado total por PIB.

Mais especificamente, 12 das 20 economias do primeiro clube de crédito compõem também o primeiro clube de PIB. Na outra extremidade, das 12 economias dos quarto, quinto e sexto clubes de convergência de crédito, 6 pertencem aos quarto e quinto clubes de PIB. Nos clubes intermediários a interseção é bastante significativa. Não se pode observar muitas exceções, no sentido de economias componentes dos clubes menos favorecidos em uma das variáveis pertencerem aos primeiros clubes em outra variável.

No caso brasileiro, alinhado ao trabalho de Azzoni (1997), Cabral (2008) faz uma análise da convergência de renda entre todas as unidades federativas sob quatro diferentes óticas para o período de 1939 a 2004, com destaque especial na análise dos períodos pré e pós-milagre econômico. O trabalho evidenciou a existência de dois clubes de convergência para grupos de estados brasileiros, um baseado no Norte e Nordeste, regiões relativamente mais pobres, e outro no Centro-Sul.

Mais recentemente, Penna e Linhares (2009) analisam a existência de tendências de crescimento comuns e a formação de clubes de convergência entre os estados do Brasil entre 1970 e 2006, admitindo a possibilidade de heterogeneidade no processo de desenvolvimento tecnológico. Os autores evidenciam a formação de dois grupos de convergência com forte aspecto regional, sendo o primeiro grupo composto essencialmente por estados das regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste, enquanto todos os estados das regiões Norte e Nordeste acrescidos do estado de Minas Gerais compõem o segundo grupo.

Comum a todos estes estudos empíricos está a utilização da mesma técnica econométrica de convergência desenvolvida em Phillips e Sul (2007).

Neste contexto da relação entre sistema financeiro e desenvolvimento, é importante que se aborde questões, como a associação entre a evolução temporal do mercado de crédito nas unidades federativas e as variáveis macroeconômicas e sociais destas unidades. Ou ainda, analisar se estariam as políticas públicas e privadas creditícias sendo corretamente conduzidas e direcionadas, visando torná-las um mecanismo que consiga contribuir no aumento da riqueza, em uma melhor distribuição de renda e redução da pobreza.

### 3.3. *Este artigo e a literatura*

A partir das evidências sob as desigualdades entre os estados e regiões do Brasil e sob a premissa de que as oportunidades oriundas do mercado de crédito para as pessoas físicas e jurídicas consistiriam em um fator relevante no desenvolvimento de uma economia e também como instrumentos de política social, o objetivo deste artigo é observar o comportamento das trajetórias temporais mensais do estoque de volume total de crédito per capita em cada uma das 27 unidades federativas, durante o período de janeiro de 2004 a dezembro de 2009 com frequência mensal, seguindo metodologicamente Cabral (2008), Penna e Linhares (2009) e Apergis, Christou e Miller (2010).

O intuito do trabalho não é simplesmente estudar o mercado de crédito, agrupando  $N$  estados em  $K$  grupos, sendo para tal, o uso do arcabouço estatístico de análise de agrupamentos uma alternativa versátil, apesar de não permitir inferências estatísticas. Assim, faz-se uso da técnica desenvolvida em Phillips e Sul (2007) - um arcabouço de fatores não lineares comuns variantes no tempo adequado para modelar o comportamento heterogêneo de elementos idiossincrático e ainda assim permitir uma evolução temporal deste comportamento.<sup>6</sup>

---

<sup>6</sup> A literatura que utiliza a técnica semiparamétrica Phillips e Sul (2007) é vasta e voltada para diferentes fins, que não necessariamente o macroeconômico. Ver a aplicação voltada para finanças internacionais em Matos, Landim e Penna (2011).

Havendo uma convergência global, é possível inferir que estatisticamente os níveis de crédito per capita tenderão a assumir valores próximos entre os estados, passando este vetor a poder ser visto como capaz de gerar um desenvolvimento mais equilibrado, minimizando as divergências sociais.

No entanto, sendo evidenciada a divergência, o objetivo passa a ser caracterizar as unidades que convergem para um mesmo patamar. Além disso, abordar as seguintes perguntas. O que caracterizaria os diferentes grupos? Seria possível identificar alguma interseção entre estados pertencentes aos maiores níveis de riqueza e os estados com maior nível de crédito? Será que os estados mais pobres e desiguais podem ter na atual política creditícia uma “tábua de salvação”?

## 4. Metodologia

Seja  $X_{it}$  um painel de dados contendo o crédito real total per capita de todas as 27 unidades da federação, onde  $i = 1, \dots, N$  e  $t = 1, \dots, T$  denotam, respectivamente, as 27 unidades e o tempo, de forma que  $X_{it}$  possa ser decomposto em dois componentes, um sistemático,  $a_{it}$ , e um transitório,  $g_{it}$ :

$$X_{it} = a_{it} + g_{it} \quad (1)$$

A estratégia empírica de Phillips e Sul (2007) consiste em modelar o painel de dados de modo que os componentes comuns e idiossincráticos pudessem ser distinguidos, ou seja,

$$X_{i,t} = a_{i,t} + g_{i,t}t = \left( \frac{a_{i,t} + g_{i,t}t}{\mu_t} \right) \mu_t = b_{i,t} \mu_t \quad (2)$$

onde,  $\mu_t$  é um componente que determina a trajetória de longo prazo, ou seja, uma trajetória comum de crescimento do crédito por unidade federativa e  $b_{i,t}$  é um elemento idiossincrático que varia no tempo, capaz de mensurar os efeitos individuais de transição.<sup>7</sup>

Nestes termos, será possível testar a convergência de longo prazo ( $t \rightarrow \infty$ ) sempre que a heterogeneidade não observável se dissipe, ou seja, sempre que  $g_{i,t} \rightarrow g_i$ . As inferências sobre o comportamento de  $b_{i,t}$  não são possíveis sem a imposição de alguma restrição em sua dinâmica, pois o número de parâmetros desconhecidos em  $b_{i,t}$  é igual ao número de observações. Assim, uma alternativa para modelar os elementos de transição pode ser derivada a partir da construção de um coeficiente de transição relativo,  $h_{i,t}$ , definido como:

$$h_{i,t} = \frac{\hat{x}_{i,t}}{N^{-1} \sum_{i=1}^N \hat{x}_{i,t}} = \frac{b_{i,t}}{N^{-1} \sum_{i=1}^N b_{i,t}} \quad (3)$$

---

<sup>7</sup> O termo  $b_{i,t}$  pode ser idealizado como a trajetória de transição individual de  $i$ , dado o seu deslocamento em torno da trajetória comum,  $\mu_t$ , sendo necessário ressaltar que, embora exista esta heterogeneidade entre os fundos, o mercado financeiro ainda guarda características comuns que os compõem; tais características comuns podem ser influenciadas por algum efeito contágio permanente ou de fatores culturais, tecnológicos (tais como argumentam Phillips e Sul em modelos macroeconômicos), institucionais, sócio-econômicos, governamentais e de outros fatores não observáveis, daí a suposição do componente comum.

onde,  $\hat{x}_{i,t}$  representa o crédito real per capita sem o componente de ciclos econômicos.<sup>8</sup> Assim sendo, as curvas traçadas por  $h_{i,t}$  definem uma trajetória de transição relativa e, ao mesmo tempo, mensuram o quanto o crédito da unidade  $i$  se desloca em relação à trajetória de crescimento comum,  $\mu_t$ . Dessa forma,  $h_{i,t}$  pode diferir dentre os fundos no curto prazo, mas admite convergência no longo prazo sempre que  $h_{i,t} \rightarrow 1$  para todo  $i$  quando  $t \rightarrow \infty$ . Ressalta-se ainda que, se isso ocorrer, no longo prazo a variância *cross-section* de  $h_{i,t}$  irá convergir para zero, ou seja:

$$\sigma_t^2 = N^{-1} \sum_{i=1}^N (h_{i,t} - 1)^2 \rightarrow 0, \text{ quando } t \rightarrow \infty. \quad (4)$$

Assim, com base nesta modelagem, Phillips e Sul (2007) desenvolveram uma análise de convergência baseada no que denominaram teste  $\log t$ . Os autores assumem que os coeficientes de transição são tendências estocásticas lineares e permitem heterogeneidade entre as trajetórias ao longo do tempo de crédito em cada unidade.

Para modelar tais coeficientes é proposta a seguinte forma semiparamétrica:

$$b_{i,t} = b_i + \frac{\sigma_i \xi_{i,t}}{L(t)t^\alpha} \quad (5)$$

onde,  $L(t)$  é uma função *slowly varying* crescente e divergente no infinito (SV),  $\xi_{i,t} \sim i.i.d(0,1)$ ,  $\alpha$  governa a taxa de queda da variação nas unidades transversais ao longo do tempo e  $\sigma_i > 0$  e  $t \geq 1, \forall i$ . Notando que,  $L(t) \rightarrow \infty$  quando  $t \rightarrow \infty$ , então essa formulação assegura que  $b_{i,t} \rightarrow b_i \forall \alpha \geq 0$ , assegurando a convergência se  $b_{i,t} \rightarrow b_i$  e divergência caso contrário.

Com efeito, têm-se duas condições para convergência do modelo:

- i)  $\lim_{k \rightarrow \infty} b_{i,t+k} = b \Leftrightarrow b_i = b \text{ e } \alpha \geq 0$  e
- ii)  $\lim_{k \rightarrow \infty} b_{i,t+k} \neq b \Leftrightarrow b_i \neq b \text{ ou } \alpha < 0$ .

É possível estabelecer um teste da hipótese nula de convergência contra hipóteses alternativas de não-convergência. Tal teste é baseado nas seguintes hipóteses:

$$\text{Hipótese nula: } H_0 : b_i = b \ \& \ \alpha \geq 0 \quad (6)$$

$$\text{Hipóteses alternativas: } \begin{cases} H_{A1} : b_i = b, \forall i \ \& \ \alpha < 0 \\ H_{A2} : b_i \neq b, \text{ para algum } i \ \& \ \alpha \geq 0 \text{ ou } \alpha < 0 \end{cases}$$

---

<sup>8</sup> Na prática, a variável utilizada pode ser descrita como  $\log y_{i,t} = b_{i,t} \cdot \mu_t + \kappa_{i,t}$ , onde  $\kappa_{i,t}$  representa um efeito de ciclo de negócios. A remoção do componente de ciclos pode ser realizada através da utilização do filtro de Whittaker-Hodrick-Prescott (WHP). Esta abordagem não requer nenhuma especificação a priori para  $\mu_t$  e é bastante cômoda, pois requer um único parâmetro de *smooth* como *input*.



Tal abordagem também permite testar a formação de clubes de convergência. Por exemplo, existindo dois clubes  $\{G_1, G_2\}$ ;  $G_1 + G_2 = N$ , a hipótese alternativa pode ser descrita da seguinte maneira:

$$H_A : b_{it} \rightarrow \begin{cases} b_1 \text{ e } \alpha \geq 0 \text{ se } i \in G_1 \\ b_2 \text{ e } \alpha \geq 0 \text{ se } i \in G_2 \end{cases} \quad (6')$$

Para se testar (6) supondo  $L(t) = \log t$ , estima-se a seguinte regressão:

$$\log \frac{H_1}{H_t} - 2 \log[L(t)] = \beta_0 + \beta_1 \log t + u_t \quad \text{para } t = T_0, \dots, T \quad (7)$$

onde,  $H_1/H_t$  representa a relação de variância *cross-section* encontrada através de  $H_t = N^{-1} \sum_{i=1}^N (h_{it} - 1)^2$  e  $h_{it} = \hat{w}_{it} / N^{-1} \sum_{i=1}^N \hat{w}_{it}$ .

Sob a hipótese nula, pode se inferir sobre a significância dos coeficientes de (7) com base em um teste  $t$  unilateral, robusto à autocorrelação e heterocedasticidade. Para um nível de 5%, por exemplo, a hipótese nula de convergência deve ser rejeitada se  $t_{\hat{\beta}_1} < -1,65$ .

Para que as observações iniciais não exerçam forte influência sobre os resultados, Phillips e Sul sugerem que a regressão (7) seja estimada após se descartar uma fração amostral. Baseado em simulações de Monte Carlo, estes autores sugerem que, para que se atinjam propriedades ideais em termo de tamanho e poder, a relação (7) seja regredida após se cortar, aproximadamente, um terço das observações iniciais.

Por fim, a rejeição da hipótese nula de convergência para todo o painel pode estar indicando a existência de pontos separados de equilíbrio ou múltiplos estados estacionários. Quando isso ocorre, pode-se ter a divergência de alguns membros do painel e/ou a formação de clubes de convergência.

Neste contexto, um algoritmo que aplique sequencialmente o teste  $\log t$  permite a identificação de clubes de convergência sem que se recorra às usuais características observáveis que condicionem o devido agrupamento deste clube.

O algoritmo descrito em detalhes encontra-se no apêndice.

## 5. Exercício Empírico

### 5.1. Base de dados

Trabalhos empíricos lidam com o dilema ao definir a base de dados a ser usada, em razão da limitação das observações nas dimensões temporal ( $T$ ) e em corte transversal ( $N$ ). Tratando-se de um artigo na área de macroeconomia, tal escolha é ainda mais complicada, tendo em vista a frequência dos dados associados a desenvolvimento, ou crescimento.

Neste artigo, as séries mais importantes são associadas ao saldo total das operações de crédito destinado a pessoa física e jurídica por unidade da federação, as quais estão disponibilizadas desde janeiro de 2004 com frequência mensal no Banco Central do Brasil.

Sendo o crédito uma variável também de caráter financeiro – área de pesquisa em que o uso de dados com alta frequência é comum padrão –, e atendo-se ao fato de que uma quantidade inferior de dados na série temporal não seria aconselhável em razão do aspecto assintótico da metodologia utilizada, optou-se pelo uso da evolução desta variável na maior frequência possível e durante o maior interstício possível, ou

seja, janeiro de 2004 a dezembro de 2009, em um total de 72 observações mensais. Com relação à dimensão do corte transversal, fez-se uso de todas as 27 unidades da federação. É importante ainda que se observe que o arcabouço usado não se mostra robusto à presença de quebras estruturais, de forma que as séries usadas ao atenderem a qualquer teste econométrico de estacionariedade estão devidamente aptas a serem usadas.

Para a construção das séries reais do crédito per capita unidade federativa, cujos valores estão em R\$ de janeiro 2004, calculou-se a razão entre o saldo total deflacionado pelo Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA) das operações de crédito e a população da respectiva unidade, cuja série mensal foi obtida a partir de uma interpolação linear dos dados anual de população total, disponibilizados no Instituto Brasileiro e Geografia e Estatística (IBGE).<sup>9</sup> As estatísticas descritivas sobre o mercado de crédito por estados, assim como demais variáveis sociais, macroeconômicas e financeiras estão reportadas na Tabela 1, enquanto na Tabela 2, estão reportadas as mesmas variáveis, porém por região.

## 5.2. Estatísticas Descritivas

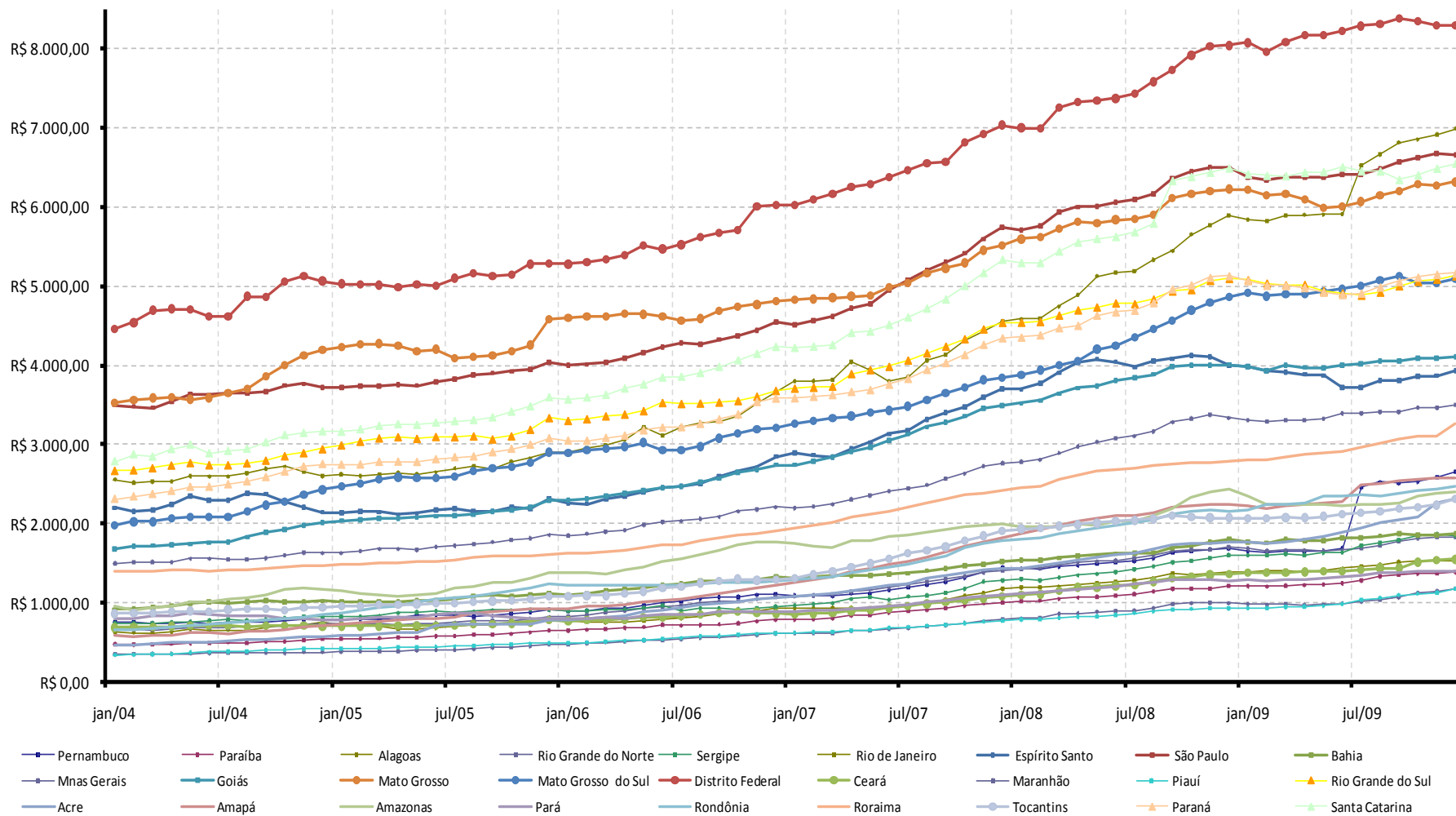
Já tendo sido abordado na seção 3 o aspecto regional como possível fonte de segregação das séries, passa a ser relevante a análise mais detalhada das estatísticas descritivas das séries de crédito em si, além da inadimplência, assim como de outras variáveis macroeconômicas e sociais. Diante da Figura 2, em que se retrata a evolução temporal da série de crédito per capita por estado da federação brasileira no período de seis anos, é visível a tendência invariavelmente crescente de todas as séries, sem características de não estacionariedade e pouca volatilidade – coeficientes de variação que oscilam entre 0,47 no Amapá e 0,18 no Mato Grosso –, como seria esperado em séries de natureza financeira-macroeconômica, mesmo em frequência mensal. De acordo com a Tabela 1, as séries de crédito apresentam fortes discrepâncias no corte transversal. Enquanto os estados da região Sul apresentam crédito real per capita médio mensal com valores superiores a R\$3.700,00, os da região Sudeste, acima de R\$3.000,00, exceto Minas Gerais e os da região Centro-Oeste acima de R\$3.400,00, com exceção de Goiás, a região Nordeste, com exceção da Bahia e Pernambuco, apresenta taxas próximas ou inferiores a R\$1.100,00. A região Norte apresenta médias entre R\$1.000,00 e R\$ 2.000,00. Tais disparidades são ainda mais singulares se a análise for desagregada, com destaque para o Maranhão, com taxa média de R\$665,05 vis-à-vis Brasília com média superior a R\$6.290,00 aproximadamente dez vezes a menor das médias.

Apesar de ser necessário o uso de uma técnica que permita o artifício da inferência estatística, tal como a de Phillips e Sul (2007) aqui empregada, uma análise das taxas de crescimento pode subsidiar a discussão sobre os estados com menores volumes de crédito estarem sendo eficientes no sentido de corrigir ou amenizar tais divergências. A superioridade no crescimento médio da ordem de 1,74% do estado maranhense ou de 2,30% do Acre, comparado às taxas próximas e inferiores a 1% para os estados com maior volume de crédito seria suficiente para a convergência do crédito per capita? Com base nos valores finais de 2009 e na média do crescimento, o estado maranhense precisaria de quase 20 anos para atingir o patamar per capita do Distrito Federal. De acordo com os valores da Tabela 2, em termos regionais, o Nordeste precisaria continuar crescendo *ceteris paribus* a uma taxa de 1,36% ao mês por mais de 35 anos aproximadamente até atingir o mesmo nível de crédito da região Sudeste, cujo ritmo de crescimento é da ordem de 1,06%.<sup>10</sup>

<sup>9</sup> A interpolação linear para a obtenção de uma série mensal de população consiste em uma aproximação comum e vastamente utilizada, partindo-se do pressuposto que não haja nenhum fenômeno associado a uma maior taxa de natalidade em um dos 12 meses do ano.

<sup>10</sup> O Nordeste possui taxa média de crescimento mensal do estoque real de crédito per capita de 1,36%, enquanto a região Sudeste possui taxa de 1,06%. A partir do estoque real observado em dezembro de 2009 para ambas as regiões e mantendo-se estáveis as taxas de evolução mensal, a região nordestina necessitaria de quase 35 anos para atingir o mesmo nível da região Sudeste.

Figura 2: Evolução temporal do crédito real total per capita das unidades da federação brasileira (jan/2004 – dez/2009) <sup>a</sup>



<sup>a</sup> Saldo total per capita mensal das operações de crédito concedidas a pessoas físicas e jurídicas pelo sistema financeiro brasileiro. Fonte: Banco Central do Brasil e Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas (IBGE)

Tabela 1: Estatísticas descritivas anuais macroeconômicas, sociais e financeiras das unidades da federação brasileira (2004 - 2009) <sup>a, b, c, d, e, f, g</sup>

Região	Estado	Riqueza		Distribuição e Bem Estar				Finanças			
		PIB per capita Médio (R\$)	Crescimento médio do PIB per capita (%)	Proporção de pobres (%)	Varição do bem estar social de Sen (%)	Índice de Desenvolvim. Humano (IDH)	Índice de Gini	Crédito total per capita (R\$)	Crescimento médio do crédito total per capita (%)	Inadimplência (%)	Participação do crédito pessoa física (%)
Norte	Acre	9.109,60	5,29%	32,17%	11,16%	0,75	0,59	1.167,96	2,30%	3,06%	60,05%
	Amapá	10.407,89	5,03%	28,06%	10,74%	0,78	0,50	1.433,54	2,12%	3,91%	75,58%
	Amazonas	13.906,56	2,78%	29,90%	9,49%	0,77	0,52	1.683,47	1,34%	3,32%	32,45%
	Pará	7.558,32	4,25%	32,64%	16,88%	0,76	0,51	1.010,33	0,81%	3,49%	43,73%
	Rondônia	10.898,70	6,58%	24,40%	11,10%	0,76	0,52	1.490,08	1,90%	4,06%	63,76%
	Roraima	11.055,88	5,45%	31,70%	14,94%	0,76	0,54	2.099,55	1,20%	2,95%	44,46%
	Tocantins	9.391,42	4,89%	28,95%	20,27%	0,76	0,54	1.487,01	1,40%	3,77%	58,04%
Nordeste	Alagoas	6.206,70	2,60%	45,69%	15,74%	0,68	0,59	996,69	1,28%	4,39%	44,59%
	Bahia	8.381,32	2,76%	37,04%	13,55%	0,74	0,56	1.360,04	1,02%	3,80%	39,09%
	Ceará	6.741,56	4,21%	38,29%	20,53%	0,73	0,56	985,85	1,16%	4,01%	39,23%
	Maranhão	5.561,02	6,85%	44,63%	22,50%	0,69	0,56	665,05	1,74%	7,18%	58,82%
	Paraíba	6.445,09	5,78%	38,54%	9,74%	0,72	0,59	852,46	1,51%	4,45%	59,16%
	Pernambuco	7.823,69	4,02%	41,21%	13,15%	0,72	0,58	1.250,57	1,90%	4,86%	40,22%
	Piauí	5.003,69	5,71%	42,09%	21,26%	0,71	0,58	667,21	1,76%	5,55%	56,68%
	Rio G. do Norte	7.964,73	4,64%	34,31%	15,43%	0,73	0,57	1.160,88	1,46%	4,21%	53,76%
Sergipe	9.233,74	4,55%	33,81%	12,46%	0,74	0,56	1.141,95	1,30%	4,19%	49,71%	
Centro-Oeste	Distrito Federal	44.839,46	3,26%	11,58%	9,20%	0,88	0,62	6.295,57	0,89%	2,65%	48,43%
	Goiás	12.296,80	3,30%	12,63%	15,28%	0,80	0,52	2.910,01	1,27%	3,87%	58,67%
	Mato Grosso	17.067,62	1,24%	13,25%	21,46%	0,79	0,52	4.982,02	0,83%	3,97%	58,40%
Mato Grosso do Sul	13.261,05	3,75%	12,11%	10,66%	0,80	0,54	3.460,72	1,35%	3,08%	60,53%	
Sudeste	Espírito Santo	18.662,43	6,715%	12,35%	13,20%	0,80	0,54	3.005,31	0,84%	2,46%	34,90%
	Minas Gerais	13.477,91	4,02%	12,47%	13,39%	0,80	0,52	2.383,81	1,21%	4,06%	40,68%
	Rio de Janeiro	21.093,94	3,104%	13,17%	7,56%	0,83	0,55	4.036,51	1,45%	3,56%	28,16%
	São Paulo	23.792,83	3,897%	11,05%	9,82%	0,84	0,51	4.906,38	0,92%	2,57%	32,42%
Sul	Paraná	16.600,75	2,075%	13,37%	16,80%	0,82	0,52	3.726,03	1,15%	2,63%	44,93%
	Santa Catarina	19.300,08	3,938%	6,72%	6,53%	0,84	0,46	4.531,97	1,22%	2,40%	36,73%
	Rio G. do Sul	17.847,07	2,484%	12,91%	12,48%	0,83	0,51	3.890,62	0,93%	2,49%	45,06%

<sup>a</sup> PIB per capita ao ano da unidade federativa a preços constantes (base: ano de 2000). Período compreendido: 2004 - 2008. Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)

<sup>b</sup> Taxa de crescimento do PIB per capita ao ano da unidade federativa a preços constantes (base: ano de 2000). Período compreendido: 2004 - 2008. Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)

<sup>c</sup> Proporção de pobres na população da unidade federativa. Período compreendido: 2004 - 2009. Fonte: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA).

<sup>d</sup> Variação do Índice de bem estar de Sen da unidade federativa. Período compreendido: 2006 - 2008. Fonte: Relatório nº 06 do LEP/CAEN, cujos dados primários são microdados da PNAD/IBGE.

<sup>e</sup> Índice de de Desenvolvimento Humano da unidade federativa. Período compreendido: 2004 - 2008. Fonte: Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD).

<sup>f</sup> Índice de Gini da unidade federativa. Período compreendido: 2004 - 2009. Fonte: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA).

<sup>g</sup> Série real de crédito per capita mensal da unidade federativa. Período compreendido: 2004 - 2009. Fonte: Banco Central.

Ainda sobre o crédito, ao se observar as séries temporais disponíveis no Banco Central das taxas de inadimplência em operações de crédito por estado, exceto para o Piauí e o Maranhão, ambos com taxas de inadimplência no crédito total em 2004 em torno de 8,4% e 12%, respectivamente, todas as demais unidades permaneceram durante o período analisado com taxas entre 2% e 6,5% no começo, convergindo em uma suave tendência de queda para uma menor amplitude, com valores entre 2% e 5%. Durante todo o ano de 2009, há uma tendência geral e elevada de crescimento desta variável. Ao final do período, o estado do Rio de Janeiro apresentou o menor índice de inadimplência, 2,57%, enquanto Tocantins teve a maior taxa, com aproximadamente 6,2%.

Comum a todos os estados, exceto o Maranhão, é a evidência de que o crédito para pessoa física está associado invariavelmente a maiores taxas de inadimplência que o crédito destinado para pessoa jurídica. Ao final de 2009, as inadimplências do crédito para as famílias oscilavam dentre os estados entre 4% e 8%, enquanto o crédito para empresas, entre 1% e 6%. No período todo, motivado pelas altas taxas de 2004, o Maranhão obteve a maior média, com 7,18%, enquanto o Espírito Santo apresentou um valor inferior a 2,5%. Tal disparidade se reflete na análise por região, sendo a Nordeste a mais inadimplente, com 4,41%. As regiões Sudeste e Sul apresentam taxas médias de 2,75% e 2,51%, respectivamente.

A participação do crédito destinado à pessoa física apresenta um comportamento crescente em todos os estados, já tendo ultrapassado o crédito destinado à pessoa jurídica em alguns estados, com destaque para o Amapá, com cerca de 75% do crédito total naquela modalidade, além de Acre, Rondônia, Tocantins, Maranhão, Piauí e praticamente todo o Centro-Oeste. Em termos agregados, ainda há uma leve superioridade do crédito para pessoa jurídica no Brasil, considerando-se a série até o final de 2009.

Esta evolução da composição do crédito no país é preocupante principalmente nas regiões Norte, Nordeste e Centro-Oeste, onde há uma maior participação relativa do crédito para pessoa física, uma vez que este além de vinculado a maiores taxa de inadimplência, possui maiores taxas de *spread* bancário, é tipicamente de curto prazo e pode influenciar as taxas de inflação via aumento de demanda.

Em termos de riqueza, com base no Produto Interno Bruto per capita a preços constantes, ano base de 2000, evidencia-se fortes disparidades desta variável em nível e em taxas de crescimento entre 2004 e 2008, inclusive entre estados de uma mesma região, com exceção da região Sul, onde o PIB per capita varia entre R\$16.600,00 e R\$19.300,00. Na região Sudeste, excluindo-se o estado mineiro, onde o PIB per capita é bem abaixo dos demais, tem-se produtos oscilando entre R\$18.600,00 e R\$23.800,00. Nessas duas regiões, as taxas de crescimento variam entre 2% e 4% ao ano.<sup>11</sup> Na região Centro-Oeste, onde os níveis de riqueza são mais modestos, a disparidade se dá em razão do elevado PIB do Distrito Federal, superior aos R\$40.000,00 per capita. Na região Norte, o Pará possui o menor PIB, da ordem de R\$7.500,00, sendo o maior nível encontrado em Roraima, pouco maior que R\$11.000,00, sendo os valores médios associados à taxa de variação superiores a 4%, mesmo nível evidenciado para o Nordeste, onde os níveis de PIB são ainda menores, variando entre R\$5.000,00 e R\$9.200,00.

Atendo-se às variáveis sociais, este quadro de disparidade em termos de riqueza se repete ao se observar a proporção de pobres, a qual é da ordem de 11% a 12% nas regiões mais ricas, enquanto no Norte tal valor é de 30% e no Nordeste quase 40%. Resultado igualmente preocupante quando da análise do Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), obtido a partir dos dados do Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD) entre os anos de 2004 a 2008, em que Nordeste e Norte apresentam valores de 0,72 e 0,76, respectivamente, ambos inferiores aos IDH's das demais regiões, na ordem de 0,82. Os destaques extremos ficam por conta do estado maranhense e do Distrito Federal, com IDH de 0,69 e 0,88, respectivamente.

---

<sup>11</sup> O estado do Espírito Santo apresentou taxa média de crescimento superior a 6% ao ano.

Tabela 2: Estatísticas descritivas anuais macroeconômicas, sociais e financeiras das regiões brasileiras (2004 - 2009) <sup>a, b, c, d, e, f, g</sup>

Região	Riqueza		Distribuição e Bem Estar				Finanças			
	PIB per capita Médio (R\$)	Crescimento médio do PIB per capita (%)	Proporção de pobres (%)	Amplitude da Variação do bem estar social de Sen (%)	Índice de Desenvolvimento Humano (IDH)	Índice de Gini	Crédito total per capita (R\$)	Crescimento médio do crédito total per capita (%)	Inadimplência (%)	Participação do crédito pessoal física (%)
Norte	9.733,75	4,11%	30,53%	9,49% - 20,27%	0,76	0,53	1.294,24	1,24%	3,48%	46,39%
Nordeste	7.236,67	4,06%	39,37%	9,74% - 22,50%	0,72	0,57	1.098,93	1,36%	4,41%	44,20%
Centro-Oeste	19.417,84	3,15%	12,49%	9,20% - 21,46%	0,82	0,57	4.050,08	1,06%	3,43%	56,02%
Sudeste	20.499,81	3,82%	11,89%	7,56% - 13,20%	0,82	0,53	4.013,92	1,06%	2,75%	32,86%
Sul	17.688,28	2,66%	11,75%	6,53% - 16,80%	0,83	0,51	3.949,05	1,08%	2,51%	42,92%

<sup>a</sup> PIB per capita ao ano da unidade federativa a preços constantes (base: ano de 2000). Período compreendido: 2004 - 2008. Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)

<sup>b</sup> Taxa de crescimento do PIB per capita ao ano da unidade federativa a preços constantes (base: ano de 2000). Período compreendido: 2004 - 2008. Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)

<sup>c</sup> Proporção de pobres na população da unidade federativa. Período compreendido: 2004 - 2009. Fonte: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA).

<sup>d</sup> Variação do Índice de bem estar de Sen da unidade federativa. Período compreendido: 2006 - 2008. Fonte: Relatório nº 06 do LEP/CAEN, cujos dados primários são microdados da PNAD/IBGE.

<sup>e</sup> Índice de Desenvolvimento Humano da unidade federativa. Período compreendido: 2004 - 2008. Fonte: Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD).

<sup>f</sup> Índice de Gini da unidade federativa. Período compreendido: 2004 - 2009. Fonte: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA).

<sup>g</sup> Série real de crédito per capita mensal da unidade federativa. Período compreendido: 2004 - 2009. Fonte: Banco Central.

Por fim, em termos de bem-estar e desigualdade, observa-se que, exceto algumas taxas elevadas de variação do Índice de Bem Estar de Sen em estados como Pará, Tocantins, Ceará, Maranhão, Piauí e Mato Grosso, as regiões apresentam níveis com ordens de grandeza bem próximas.<sup>12</sup> Já o Índice de Gini assume valores mais elevados nas regiões Nordeste e Centro-Oeste – nesta última em razão do Distrito Federal –, em torno de 0,57, valor aproximadamente 10% acima dos valores para as outras regiões.

Observando de forma consolidada todas estas estatísticas associadas à riqueza e bem estar, em que se evidencia uma desigualdade regional elevada e persistente ao longo dos últimos seis anos, e tendo em vista o relevante papel desempenhado pelo mercado de crédito em sociedades pobres e desiguais, seria suficiente ou ainda animadora, a expectativa de quase 35 anos para que o Nordeste atingisse o mesmo nível de crédito real per capita das regiões Sul e Sudeste?

Demasiadamente simples, esta estatística não permite inferir sobre a evolução de todas as séries temporais de crédito envolvidas, além de somente poder ser considerada *ceteris paribus*. Seria possível, de forma análoga à desenvolvida em Penna e Linhares (2009), analisar a convergência das séries de crédito nos estados brasileiros visando evidenciar a convergência global do crédito, ou que unidades da federação compõem o grupo de elite do crédito? Haveria alguma interseção na composição aqui evidenciada com a identificada para o PIB?

### 5.3. Identificação dos Clubes de Convergência e a Disposição de Transição

Os procedimentos metodológicos descritos na seção 4 foram aplicados a um painel contendo o crédito real total per capita de cada uma das 27 unidades da federação brasileira durante o período de janeiro de 2004 até dezembro de 2009. Uma síntese das estimações obtidas para os clubes de convergência identificados está na Tabela 3.

**Tabela 3: Clubes de convergência de crédito identificados <sup>a</sup>**

Região					Estatísticas relevantes			
Sul	Sudeste	Centro-Oeste	Nordeste	Norte	CONST	T-CONST	LOGT	T-LOGT
<b>1º Clube (14 unidades da federação)</b>								
Paraná	Minas Gerais	Distrito Federal	Pernambuco	Acre				
Rio Grande do Sul	Rio de Janeiro	Goiás		Amapá	-2,777	-46,093	0,236	15,072*
Santa Catarina	São Paulo	Mato Grosso		Rondônia				
		Mato Grosso do Sul						
<b>2º Clube (13 unidades da federação)</b>								
-	Espírito Santo	-	Alagoas	Amazonas				
			Bahia	Pará				
			Ceará	Roraima				
			Maranhão	Tocantins	-2,041	-25,193	-0,026	-1,243*
			Paraíba					
			Piauí					
			Rio Grande do Norte					
			Sergipe					

<sup>a</sup> Metodologia a la Phillips e Sul (2007), segundo a qual, a análise de convergência é baseada em um teste t unilateral da hipótese nula de convergência contra hipóteses alternativas de não-convergência ou convergência parcial entre subgrupos.

\* Não se pode rejeitar a hipótese nula de convergência a um nível de significância de 5%

<sup>12</sup> Índice obtido apenas entre 2006 e 2008.

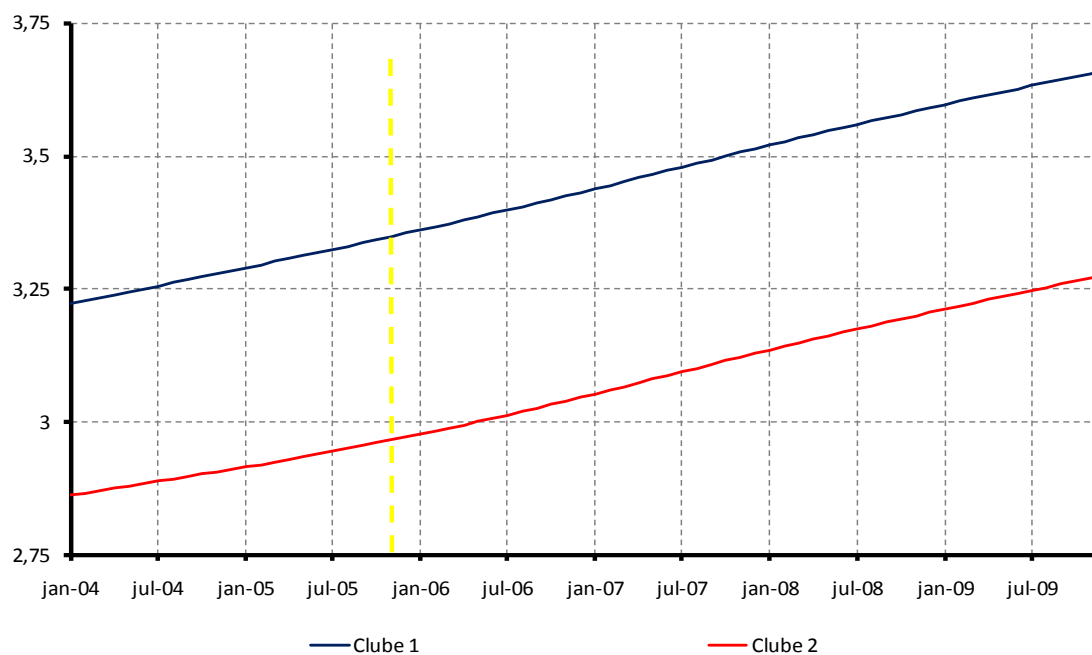
Inicialmente, testou-se a convergência global da evolução do crédito para todas as unidades através da equação (7), cujo resultado para a estimação inicial para toda a amostra, com um  $\beta_1$  igual a -0,080 e respectiva estatística  $t$  de -10,425, valor inferior a -1,65, permite rejeitar a hipótese nula de convergência global para um nível comum. Esta primeira evidência consiste, portanto, na confirmação que não há convergência na evolução de crédito per capita dentre os estados brasileiros.

Não tendo sido validada esta hipótese de convergência absoluta, deu-se continuidade ao procedimento descrito anteriormente para identificação de possíveis clubes de convergência.<sup>13</sup> Em suma, evidenciou-se a formação de um primeiro núcleo de convergência composto por todos os estados da região Sul, da região Centro-Oeste e da região Sudeste, exceto o Espírito Santo, além de Pernambuco, Acre, Amapá e Rondônia. O teste da hipótese de que os índices remanescentes formassem um segundo grupo de convergência não pode ser rejeitado, dada a estatística de  $t_{\hat{\beta}_1} = -1,243 > -1,65$ .

A sequência da análise sugeriu por fim, a formação final de apenas mais um clube de convergência. Observe ainda na Tabela 3 que o segundo clube é composto pelo Espírito Santo, sendo maciça a presença de 8 dos 9 estados da região Nordeste, e dos estados do Amazonas, Pará, Roraima e Tocantins, todos na região Norte.

As tendências de longo prazo destes dois clubes são apresentadas na Figura 3, com destaque para o nítido descolamento desde o início do período, o qual se mantém praticamente constante em todo o interstício da análise, sinalizando que as políticas creditícias empregadas, por mais que tenham sido responsáveis por taxas de crescimento mensais do crédito per capita maiores em estados com menor nível de crédito, não parecem estar sendo suficientes para eliminar a discrepante divergência, nem mesmo sequer para reduzir esta diferença. Esta é uma evidência preocupante ao mostrar que uma das mais relevantes ferramentas financeiras capazes de reduzir desigualdades sociais em economias em desenvolvimento não parece estar sendo eficiente.

Figura 3: Tendência de longo prazo dos dois clubes de convergência identificados

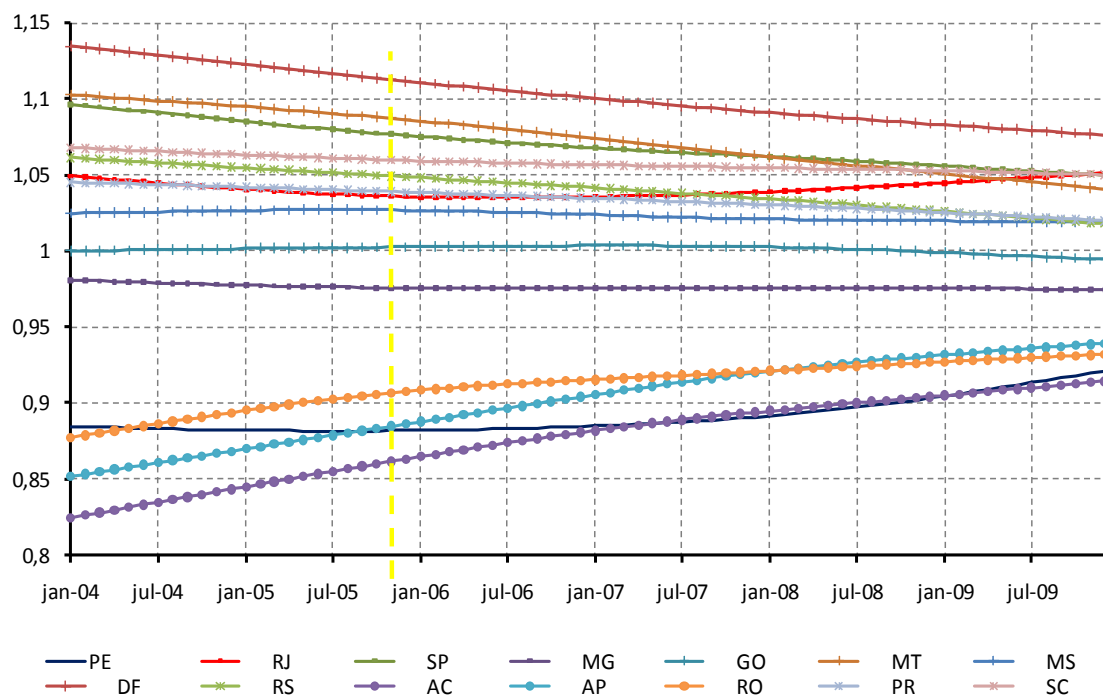


<sup>13</sup> Devido à exigüidade da amostra, buscou-se uma maior parcimônia na determinação dos clubes fixando-se  $c^* = 0$ .



Para o primeiro clube, as dinâmicas dos componentes estão na Figura 4. É possível observar que, exceto o estado de Minas Gerais, as trajetórias de transição relativa que convergem por valores superiores ao unitário, típicos de estados mais avançados na condução da política de crédito, são todas associadas aos estados das regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste.

Figura 4: Dinâmica de transição dos estados que compõem o 1º Clube



Já as convergências que partem de baixos valores iniciais de crédito per capita são típicas dos poucos estados da região Norte, havendo ainda o estado de Pernambuco, o qual possui um patamar inicial de crédito mais elevado que estes estados, mas sua trajetória de transição relativa envolve uma fase inicial de divergência do grupo seguida por um período de *catch-up* e mais tarde convergência.

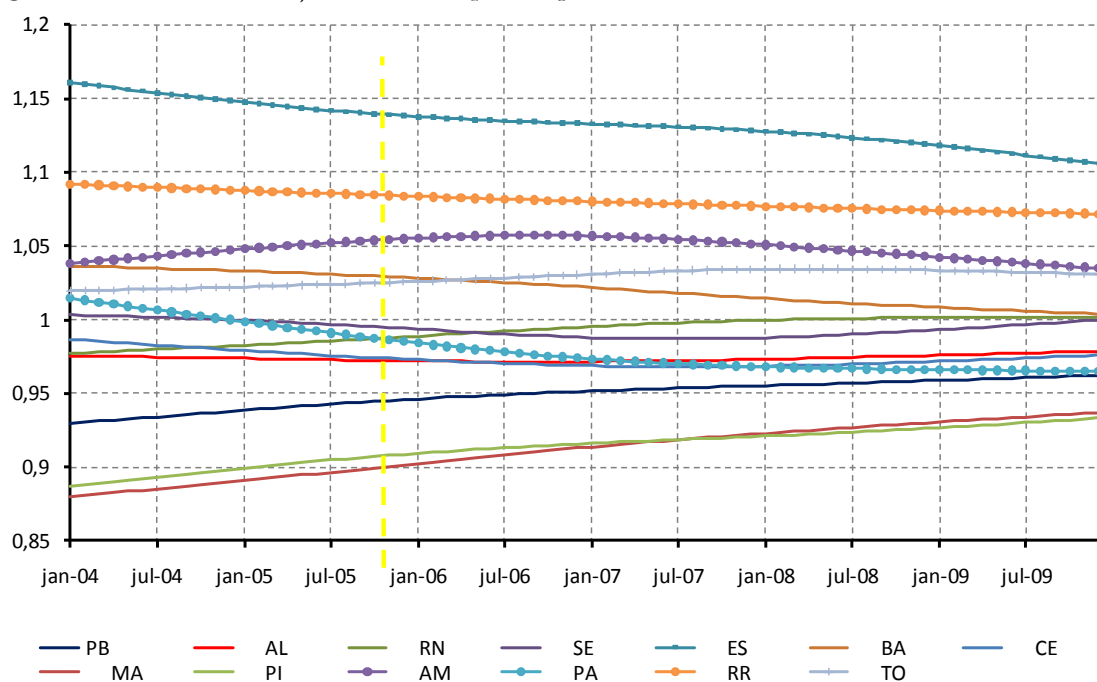
Na Figura 5, em que foram retratadas as dinâmicas de transição dos estados que compõem o segundo clube, chama atenção mais uma vez o aspecto regional muito influente, em que todos os componentes da região Norte convergem por valores superiores à unidade, e praticamente toda a região nordeste converge a partir de valores iniciais bem inferiores, exceto para o estado baiano.

#### 5.4. Discussão de Resultados

A discussão sobre os resultados apresentados pode ser fundamentada em dois diferenciais: a análise não se baseia apenas em observar as evoluções, sem ferramentas de inferência, visando identificar padrões de semelhança e diferenças e o exercício não consiste somente em segregar os estados, observando apenas os valores finais de crédito real per capita, mas sim toda a evolução temporal e as respectivas taxas de crescimento.<sup>14</sup>

<sup>14</sup> Os estados do Espírito Santo e Roraima, pertencentes ao segundo clube, possuem níveis de crédito per capita em dezembro de 2009 da ordem de R\$3.931,42 e R\$3.261,00, respectivamente, enquanto Pernambuco e Acre, ambos com níveis finais de R\$2.655,79 e R\$2.316,60 compõem o primeiro grupo.

Figura 5: Dinâmica de transição dos estados que compõem o 2º Clube



Mais especificamente sobre a composição dos dois clubes, segundo a Tabela 4, além do considerável gap entre os valores mínimo, máximo ou médio de crédito entre os clubes, as taxas de inadimplência observadas no clube com menores níveis de crédito, cujo valor médio é de 4,14%, oscilando entre 2,46% e 7,18%, são mais elevadas que no primeiro clube, onde a média é de 3,37% e o limite superior é de 4,86% no estado pernambucano. Sobre os indicadores sociais, a proporção de pobres em média é de 17% nos estados com mais crédito, aproximadamente metade dos quase 35% de pobres residindo nos estados menos favorecidos com crédito. Isso se reflete também nos índices de bem estar e desigualdade, onde se observa um IDH médio 10% maior nos estados com mais crédito em relação aos do segundo clube, onde este índice oscila entre 0,68 e 0,80. As taxas de variação do índice de bem estar de Sen e de desigualdade de Gini não apresentam disparidades tão acentuadas, havendo uma maior evolução em ambas nos estados componentes do segundo clube.

## 6. Conclusão

A região Nordeste do Brasil, caracterizada pelo menor PIB per capita, pelos maiores índices de pobreza e desigualdade, pelas menores taxas de desenvolvimento humano e bem estar e pelos piores indicadores de infraestrutura social, necessitaria de aproximadamente 35 anos, *ceteris paribus*, para poder atingir o mesmo nível do estoque de crédito total real per capita das regiões Sul ou Sudeste, com base nos dados até dezembro de 2009.

Neste contexto de disparidade, este artigo se posiciona ao abordar empiricamente as questões associadas à evolução do crédito ao longo do tempo e sua relação com indicadores de crescimento, distribuição de renda e geração de bem estar, sem necessariamente estabelecer a relação de causalidade entre as variáveis. As principais evidências obtidas entre 2004 e 2009 sugerem não haver uma convergência global da trajetória de crédito, sendo a formação dos dois clubes fortemente caracterizados pelo aspecto regional, com representativa presença das unidades federativas da região Nordeste no segundo clube, além de estados da região Norte.

Tabela 4: Estatísticas descritivas anuais macroeconômicas, sociais e financeiras dos clubes identificados (2004 - 2009) <sup>a, b, c, d, e, f, g</sup>

Região	Riqueza		Distribuição e Bem Estar				Finanças				
	PIB per capita Médio (R\$)	Crescimento médio do PIB per capita (%)	Proporção de pobres (%)	Varição do bem estar social de Sen (%)	Índice de Desenvolvim. Humano (IDH)	Índice de Gini	Crédito total per capita (R\$)	Crescimento médio do crédito total per capita (%)	Inadimplência (%)	Participação do crédito pessoa física (%)	
1º Clube	Mínimo	7.823,69	1,24%	6,72%	6,53%	0,75	0,46	1.167,96	0,83%	2,40%	28,16%
		(Pernambuco)	(Mato Grosso)	(Santa Catarina)	(Santa Catarina)	(Acre)	(Santa Catarina)	(Acre)	(Mato Grosso)	(Santa Catarina)	(Rio de Janeiro)
1º Clube	Máximo	44.839,46	6,58%	41,21%	21,46%	0,88	0,62	6.295,57	2,30%	4,86%	75,58%
		(Distrito Federal)	(Rondônia)	(Pernambuco)	(Mato Grosso)	(Distrito Federal)	(Distrito Federal)	(Distrito Federal)	(Acre)	(Pernambuco)	(Amapá)
2º Clube	Mínimo	5.003,69	2,60%	12,35%	9,49%	0,68	0,51	665,05	0,81%	2,46%	32,45%
		(Piauí)	(Alagoas)	(Espírito Santo)	(Amazonas)	(Alagoas)	(Pará)	(Maranhão)	(Pará)	(Espírito Santo)	(Amazonas)
2º Clube	Máximo	18.662,43	6,85%	45,69%	22,50%	0,80	0,59	3.005,31	1,76%	7,18%	59,16%
		(Espírito Santo)	(Maranhão)	(Alagoas)	(Maranhão)	(Espírito Santo)	(Paraíba)	(Espírito Santo)	(Piauí)	(Maranhão)	(Paraíba)

<sup>a</sup> PIB per capita ao ano da unidade federativa a preços constantes (base: ano de 2000). Período compreendido: 2004 - 2008. Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)

<sup>b</sup> Taxa de crescimento do PIB per capita ao ano da unidade federativa a preços constantes (base: ano de 2000). Período compreendido: 2004 - 2008. Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE)

<sup>c</sup> Proporção de pobres na população da unidade federativa. Período compreendido: 2004 - 2009. Fonte: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA).

<sup>d</sup> Variação do Índice de bem estar de Sen da unidade federativa. Período compreendido: 2006 - 2008. Fonte: Relatório nº 06 do LEP/CAEN, cujos dados primários são microdados da PNAD/IBGE.

<sup>e</sup> Índice de de Desenvolvimento Humano da unidade federativa. Período compreendido: 2004 - 2008. Fonte: Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD).

<sup>f</sup> Índice de Gini da unidade federativa. Período compreendido: 2004 - 2009. Fonte: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA).

<sup>g</sup> Série real de crédito per capita mensal da unidade federativa. Período compreendido: 2004 - 2009. Fonte: Banco Central.

A divergência é tal que, as regiões Norte e Nordeste possuem crédito per capita abaixo de R\$1.300,00 e relação crédito/PIB abaixo de 40%, valores significativamente inferiores aos R\$4.000,00 per capita e aos percentuais próximos de 50% observado nas demais regiões.

Esta evidência corrobora a realidade já retratada em artigos correlatos da existência de duas economias em um mesmo território nacional, seja observando a renda, infraestrutura social, ou alocação de crédito. Evidencia-se que 12 dos 13 estados componentes do segundo clube pertencem ao segundo clube identificado em Penna e Linhares (2009) a partir de dados de renda per capita entre 1970 e 2006 para as mesmas unidades federativas. Da mesma forma, 9 das 14 unidades do primeiro clube de crédito estão no primeiro clube de renda evidenciado. Estes resultados corroboram os observados para o painel de economias em Apergis, Christou e Miller (2010).

Estas regiões menos favorecidas possuem bancos específicos de fomento, BASA e BNB, cujos volumes de crédito concedido em 2009 foram de aproximadamente R\$3 bilhões e R\$36 bilhões, respectivamente. Paradoxalmente, tal iniciativa de fomento parece perder relevância, quando se evidencia que a região Nordeste, com aproximadamente 28% de toda a população do país, recebe menos de 10% de todo o volume de crédito concedido atualmente pelo BNDES, cujo volume total emprestado em 2009 superou o patamar de R\$280 bilhões. Assim, apesar de não ser possível inferir neste estudo que as atuais disparidades em termos de crédito tenham sido as responsáveis diretas das desigualdades de riqueza e sociais entre os estados e regiões, pode se sugerir sobre a necessidade de uma reforma da atual política creditícia, sem a qual, não serão suficientes os esforços dos órgãos de fomento e das demais instituições financeiras, no intuito de combater as desigualdades existentes.

Sob a premissa de que o sistema financeiro assume uma função insubstituível ao proporcionar produtos e serviços que tornem possível para todo cidadão e toda empresa uma alocação eficiente de recursos na dimensão intertemporal e dentre os diversos cenários incertos, deve ser prioritário nesta reforma creditícia estimular a inclusão bancária e financeira de indivíduos que estão a esmo deste sistema, principalmente nas regiões mais desassistidas, em um total estimado em aproximadamente 100 milhões de novos clientes do sistema bancário nos próximos 15 anos.

Corroborando Imboden (2005), segundo o qual, as microfinanças merecem assim um destaque especial e diferenciado dos demais setores financeiros, devendo ser considerado como um mainstream, principalmente em sociedades desiguais e pobres, é preciso incentivar o sistema financeiro neste sentido. Caso contrário, a sociedade haverá de continuar se deparando com as evidências encontradas por Bemerguy e Luporini (2006), de que o desenvolvimento financeiro no Brasil não tem impactado significativamente na taxa de crescimento da renda do quintil mais pobre.

Por fim, é importante ressaltar que além do aspecto regional, a inadimplência, o PIB per capita, a proporção de pobres e o Índice de Desenvolvimento Humano são variáveis que caracterizam nitidamente as diferenças entre os dois clubes de convergência de crédito, sugerindo que as mesmas possam ser usadas em estudos de análise discriminante. Outras extensões a este artigo podem analisar a questão de forma mais desagregada, por tipo de pessoa tomadora do empréstimo, física ou jurídica, ou decompondo pelo setor da economia.

## Referências Bibliográficas

[1] Alesina, A. e Perotti, R. (1996), Income distribution, political instability and investment. *European Economic Review*, 40.

- [2] Apergis, N. Christou, C. e Miller, S. (2010). Country and industry convergence of equity markets: International evidence from club convergence and clustering. Working papers, University of Connecticut, Department of Economics.
- [3] Azzoni, C. (1997), Concentração Regional e Dispersão das Rendas Per Capita Estaduais: Análise a partir de séries históricas Estaduais de PIB (1939 a 1995). *Estudos Econômicos*, 27, 341-393.
- [4] Azzoni, C. e Menezes, T. e Silveira Neto, R. (2000), Geografia e convergência de renda entre os estados brasileiros. In Henriques, R. (org) *Desigualdade e pobreza no Brasil*. IPEA. Rio de Janeiro, 2000.
- [5] Barreto, F. (2005), Crescimento econômico, pobreza e desigualdade: o que sabemos sobre elas?, *Ensaio sobre Pobreza*, nº 01.
- [6] Barreto, F., Manso, C., Mario, J., Santos, A. e Marino, C. (2011), A quem se destina o Plano Brasil sem miséria?, *Relatório de Pesquisa do LEP/CAEN*, nº 10.
- [7] Barro, R. e Sala-I-Martin, X. (1992), Convergence. *Journal of Political Economic*, 100.
- [8] Bemerguy e Luporini . “Desenvolvimento financeiro e desigualdade de renda: evidência para o caso brasileiro”. Rio de Janeiro: UFF/Economia, 2006. (Texto para discussão UFF/Economia).
- [9] Bernanke, B.; Blinder, A. (1992), The Federal Funds rate and the channels of monetary transmission. *American Economic Review*, 82.
- [10] Bernanke, B., Gertler, M., (1995). Inside the Black Box: The Credit Channel of Monetary Policy Transmission, NBER Working Papers 5146.
- [11] Brigham, E., Gapenski, L. e Ehrhardt, M. (2001), *Administração financeira: teoria e prática*. São Paulo: Atlas.
- [12] Cabral, S. (2008), *Convergência de renda per capita entre os estados brasileiros de 1939 a 2004*. Tese de Doutorado em Ciência Econômicas, Universidade de Brasília, Departamento de Economia.
- [13] Campbell, J. e Mankiw, N. (1991), The response of consumption to income: a cross-country investigation, *European Economic Review*, 35.
- [14] Costa, J. e Matos, P. (2010), *Análise do Impacto da Classificação de Risco no Mercado de Crédito Brasileiro*. Mimeo CAEN/UFC.
- [15] Engle, R. e Granger, C., (1987), Co-integration and error correction: representation, estimation, and testing, *Econometrica*, 55.
- [16] Fazzari, S., Hubbard, R. e Petersen, B. (1988), Investment, Financing Decisions, and Tax Policy, *American Economic Review*, 78.
- [17] Ferreira, A. (1995), Distribuição interestadual de renda no Brasil: 1950-1985. *Revista Brasileira de Economia*, 50.
- [18] Ferreira, A. (1998), Evolução recente das rendas per capita estaduais no Brasil. *Revista de Economia Política*, 18.
- [19] Ferreira, A. e Diniz, C. (1995), Convergência entre as rendas per capita estaduais no Brasil. *Revista de Economia Política*, 15.
- [20] Glaeser, E., Sheinkman, J. e Schleifer, A. (1995), Economic growth in a cross-section of cities. *Journal of Monetary Economics*, 36, 117 - 143.
- [21] Galor, O. e Zeira, J. (1993), *Income distribution and macroeconomics*, MIT.
- [22] Goldsmith, R. (1969), *Financial structure and development*, New Haven, CT: Yale University Press.
- [23] Graminho, F. M.; Bonomo, M. A. O canal de empréstimos bancários no Brasil: Uma evidência microeconômica. *Anais... XXX Encontro Nacional de Economia da ANPEC*, 2002.
- [24] Guiso, L., Sapienza, P. e Zingales, L. (2002), Does local financial development matter? NBER Working Papers Series, Working Paper 8923.

- [25] Imboden, K. (2005), Building inclusive financial sectors: the road to growth and poverty, *Journal of International Affairs*, 58.
- [26] Mankiw, G., Romer, D., e Weil, D., (1992), A Contribution to the Empirics of Economic Growth. *The Quarterly Journal of Economics*, 107.
- [27] Matos, O. (2002), Desenvolvimento do Sistema Financeiro e Crescimento Econômico no Brasil: evidências de causalidades. Trabalho para Discussão, n.49 Banco Central do Brasil.
- [28] Matos, O. (2003), Interrelações entre Desenvolvimento Financeiro, Exportações e Crescimento Econômico: Análise da Experiência Brasileira. Notas Técnicas do Banco Central do Brasil. N. 40.
- [29] Matos, P., Penna, C. e Landim, M. (2011), Análise de convergência de performance das bolsas de valores: a situação do Ibovespa no cenário mundial. *Revista Brasileira de Finanças*, *forthcoming*.
- [30] Matos, P., Balbina, A. e Penna, C. (2011), Fundos Mútuos de Investimento em Ações no Brasil: Incentivos, Gestão e Convergência. Mimeo CAEN/UFC.
- [31] Penna, C. M. e Linhares, F. (2009), Convergência e Formação de Clubes no Brasil sob a Hipótese de Heterogeneidade no Desenvolvimento Tecnológico, *Revista Econômica do Nordeste*, 40, no. 4, 781-796.
- [32] Phillips, P. e Sul, D. (2007), Transition Modeling and Econometric Convergence Tests. *Econometrica*, 75, 1771-1855.
- [33] Schumpeter, J. (1991), *The theory of economic development*. Cambridge. Mass.: Harvard University Press.
- [34] Shaw, E. W. (1973), *Financial deepening in economic development*. New York: Oxford University Press.
- [35] Solow, R., (1956), A Contribution to the Theory of Economic Growth. *Quarterly Journal of Economics* 70.
- [36] Swan, T., (1956), Economic Growth and Capital Accumulation. *Economic Record* 32.
- [37] Tsuru, K. (2000), Finance and growth. OECD Economics Department Working Papers. Working Paper 228.
- [38] Zini Jr. A., (1998), Regional income convergence in Brazil and its socioeconomic determinants. *Economia Aplicada*, 2.

## Apêndice: Descrição do algoritmo

i) Ordenam-se as economias de acordo com o crédito real per capita do período final, ou uma média dos últimos períodos;

ii) Selecionam-se os  $k$  primeiras economias com maior crédito real per capita, formando um subgrupo  $G_k$  para algum  $2 \leq k < N$ . Estima-se a regressão  $\log t$  e calcula-se a estatística de convergência  $t_k = t(G_k)$  para este subgrupo. Escolhe-se um grupo formado por  $k^*$  economias tal que  $t_{k^*}$  seja maximizado sobre  $k$  de acordo com a condição:  $k^* = \arg \max_k \{t_k\}$  sujeito a  $\min \{t_k\} > -1,65$ .<sup>15</sup> Se a condição  $\min \{t_k\} > -1,65$  não for válida para  $k = 2$ , então o Estado com maior crédito real per capita é excluída da amostra e um novo subgrupo,  $G_{2j} = \{2, \dots, j\}$  para  $3 \leq j < N$ , é formado. Repete-se este passo formando-se a estatística  $t_j = t(G_{2j})$ . Se a condição  $\min \{t_k\} > -1,65$  não for válida para todos os pares sequenciais de economias, conclui-se que o painel não apresenta clubes de convergência.

<sup>15</sup> A condição  $\min \{t_k\} > -1,65$  retrata o nível de significância da análise, 5%.

iii) Adiciona-se uma economia por vez ao grupo primário com  $k^*$  membros e estima-se a regressão  $\log t$  novamente; sempre se inclui um nova economia ao clube de convergência se a estatística  $t$  for maior do que o critério de fixação,  $c^*$ . Quando  $T$  for pequeno ( $T \leq 30$ ), o critério de fixação,  $c^*$ , pode ser zero para assegurar uma seleção conservadora; se  $T$  for grande,  $c^*$  pode ir assintoticamente para o valor crítico de 5%, ou seja,  $-1,65$ . Repete-se esse procedimento para todas as economias remanescentes e forma-se o primeiro subgrupo de convergência a partir do grupo primário  $G_k$  suplementado pelas economias que atendem ao critério de fixação.

iv) Forma-se um segundo grupo com as economias cuja regra de fixação falha no passo 3; estima-se a regressão  $\log t$  e se verifica se  $t_{\hat{\beta}} > -1,65$ , que retrata o nível de significância do teste para a convergência. Se esta condição for atendida conclui-se que existem dois grupos de convergência distintos: o grupo primário  $G_k$  e o segundo grupo. De modo contrário, se a condição não for atendida, repete-se do passo 1 ao passo 3 para verificar se este segundo grupo pode ser subdividido em um número maior de clubes de convergência. Não existindo um conjunto composto por  $k \geq 2$  Estados no passo 2 com  $t_k > -1,65$ , conclui-se que as economias remanescentes não podem ser subdivididas em subgrupos e, portanto, tais economias não convergem para um patamar comum.