

FUNDO DE PARTICIPAÇÃO DOS MUNICÍPIOS E CONVERGÊNCIA DE SERVIÇOS PÚBLICOS LOCAIS NO BRASIL

Rodolfo Ferreira Ribeiro da Costa
Doutorando CAEN - UFC

Carlos Eduardo Gasparini
Prof. Adjunto - UFPB

Luciano Menezes Bezerra Sampaio
Prof. Adjunto - UFRN

RESUMO

O Fundo de Participação dos Municípios (FPM) é uma das principais fontes de recursos públicos locais no Brasil e possui o objetivo constitucional de promover o equilíbrio sócio-econômico entre as municipalidades. Este trabalho avalia se tem ocorrido convergência na cobertura de serviços públicos municipais ao longo do tempo, ou seja, se existe no País uma trajetória em direção à equidade municipal. Para tanto, foi construída uma fronteira de melhor disponibilidade de serviços, por meio da metodologia DEA, onde foram considerados 2677 municípios brasileiros em dois momentos do tempo: 1991 e 2000. Usando matrizes de transição de Markov, estimou-se a probabilidade de convergência na cobertura dos serviços. Os resultados mostraram um maior nível de cobertura nos municípios com até 5 mil habitantes e para aqueles com mais de 50 mil. O melhor nível médio de atendimento aconteceu nos Estados do Rio de Janeiro e de São Paulo. No plano regional, o Sul apresentou em média a maior cobertura de serviços. Por fim, observou-se uma redução de 28% para 19% no déficit relativo médio em serviços municipais no País e evidenciou-se uma trajetória convergente na prestação de serviços públicos locais.

Palavras-Chaves: Convergência, Serviços Públicos, FPM, DEA.

ABSTRACT

The Fund for Municipal Participation (FPM) is the major source of local public spending in Brazil and has the constitutional purpose of promoting socio-economic equilibrium between municipalities of the country. This study evaluates whether there is convergence in the coverage of municipal public services over the time, that is, if there is a trend toward local government equity in Brazil. Using Data Envelopment Analysis (DEA), a frontier of best availability of services was constructed for 2677 municipalities in two periods of time: 1991 and 2000. By means of Markov's transition matrices, the probability of convergence in the coverage of services was estimated. The results showed a higher level of coverage in municipalities with less than 5 thousand inhabitants and for those with more than 50 thousand. Moreover, there was a better level of local services in the municipalities of Rio de Janeiro and São Paulo States. Regionally, the South has on average the greater coverage of services. Finally, there was a reduction in the average deficit on services from 0.28 to 0.19 and a trend for convergence in the provision of services.

Key-Words: Convergence, Public Services, FPM, DEA.

JEL Classification: H77, R51, R58.

1 INTRODUÇÃO

O Brasil possui um complexo sistema de transferências intergovernamentais. Nele se destaca o Fundo de Participação dos Municípios – FPM, que tem como um de seus propósitos explícitos na Constituição Federal de 1988 a redução das desigualdades sociais e econômicas entre os municípios brasileiros. Esta ferramenta de redistribuição utilizada pelo governo Federal proporciona recursos para que as prefeituras consigam produzir grande parte dos bens e serviços necessários ao atendimento das necessidades locais. Em média, cerca de 51,4%, em 1991, e 40,9%, em 2000, da receita corrente dos municípios no Brasil foi oriunda do FPM¹.

O desenho de mecanismos de transferência intergovernamental é elemento chave para a atuação de qualquer governo federativo. Ele contribui para uma forma mais eficiente e equitativa da alocação e distribuição dos recursos públicos e, conseqüentemente, pode possibilitar ganhos de bem-estar para a sociedade. Uma das etapas fundamentais para consolidação do sistema adotado diz respeito à sua avaliação. A literatura tem destacado a importância da verificação de desempenho no que tange ao alcance dos objetivos inicialmente estabelecidos pelos formuladores do desenho fiscal do país.

Diante desse cenário, a avaliação dos efeitos do FPM sobre a realidade regional brasileira torna-se uma investigação importante. É fundamental avaliar em que medida o fundo tem atendido ao seu propósito Constitucional. O presente estudo se propõe a realizar uma avaliação dinâmica sobre o sistema de transferências brasileiro no tocante às desigualdades regionais, mais especificamente, o impacto do FPM sobre o equilíbrio das ações públicas municipais.

A questão do equilíbrio municipal tratada neste trabalho utiliza o conceito de equidade, que diz que a oferta de serviços públicos deve proporcionar o mesmo nível de atendimento para localidades com necessidades semelhantes. Associando esse conceito ao papel reservado aos municípios pela Constituição, qual seja, o de ofertar serviços como calçamento de ruas, iluminação pública, coleta de lixo, saúde e educação fundamental, entre outros, a abordagem empírica a ser adotada será baseada no confronto entre indicadores de necessidades locais e indicadores da oferta pública de serviços municipais.

As demandas (necessidades) serão medidas a partir de dados ligados à população, características das residências, incidência de doenças, óbitos e assim por diante. A oferta será baseada em dados sobre serviços públicos municipais em educação, saúde e infra-estrutura. Dado o desempenho na satisfação das comunidades locais em diferentes momentos (1991 e 2000), estimar-se-á a probabilidade de convergência no atendimento da demanda pública municipal, ou seja, se o atual sistema de distribuição do FPM tem contribuído para uma trajetória rumo à equidade socioeconômica das municipalidades brasileiras.

Além desta parte introdutória, o trabalho possui mais quatro seções. A segunda revisa a literatura sobre avaliação de sistemas de transferências redistributivas. A terceira seção apresenta a metodologia proposta para avaliação do FPM como promotor da equidade na prestação de serviços, bem como detalha a base de dados utilizada. Na quarta parte os resultados são apresentados e discutidos e, por fim, a seção final expõe as conclusões e as recomendações originadas do estudo.

2 EQUALIZAÇÃO FISCAL NUM SISTEMA FEDERATIVO: ALGUMAS PROPOSTAS PARA AVALIAÇÃO DO SISTEMA DE TRANSFERÊNCIAS

A literatura recente sobre federalismo fiscal tem dado grande ênfase à questão da avaliação de sistemas de transferências quanto ao alcance dos objetivos propostos na sua

¹ Dados disponíveis *site* do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – IPEA (Ipeadata). Para maiores detalhes sobre as características do FPM, ver Gasparini e Miranda (2006).

concepção. As principais contribuições levantadas visam avaliar as conseqüências do sistema de transferências sobre fenômenos como o esforço fiscal, nível de eficiência nos gastos públicos, mobilidade de fatores, provisão de serviços, equidade no nível de *bem estar* e assim por diante.

Dafflon e Tóth (2003), por exemplo, avaliam o desempenho do atual sistema de transferências adotado na Suíça. Segundo os autores, a redistribuição de recursos para combate às disparidades regionais é baseada em um índice de capacidade fiscal global (GIFC), construído a partir de indicadores ligados ao esforço fiscal local e às necessidades de financiamento dos gastos públicos. O indicador sobre o financiamento de gastos a partir de recursos próprios, uma medida do desempenho tributário, é construído a partir da relação entre o esforço de cada localidade e o somatório dos esforços de todas as localidades. O outro indicador, financiamento de gastos com recursos provenientes de concessões, é mensurado a partir de três itens: densidade populacional, nível de atividade econômica e crescimento demográfico. As duas medidas recebem os seguintes pesos na formação do GIFC: 2/3 e 1/3, respectivamente. Seus resultados identificaram que o sistema de transferências suíço não garante o maior nível de benefícios *per capita* entre os indivíduos. Assim, a ponderação das cotas de recursos entre as classes de municípios precisaria ser reavaliada.

Hofman *et al* (2006) apresentam alguns cenários para a avaliação do sistema de equalização fiscal da Indonésia. Segundo os autores, um sistema de equalização via transferências não deve agir como um desestímulo para arrecadação de recursos próprios ou mesmo incentivar uma má gestão sobre a alocação de recursos. Assim, eles verificaram que o atual critério de distribuição de transferências na Indonésia assumia um caráter “Robin Hood às avessas”, onde regiões mais ricas estavam se beneficiando com maior volume de recursos em detrimento das regiões mais pobres. Tal fato se justificaria pelos erros de mensuração nas variáveis utilizadas para construção da fórmula base de distribuição, que captavam de forma inadequada as necessidades de gastos e o esforço fiscal assumido pelas províncias.

Petchey e Levchenkova (2007) avaliam o sistema de equalização fiscal adotado na Austrália. Eles usam um modelo com dois municípios representativos e um governo central, onde o interesse deste último é equilibrar o nível de utilidade entre os primeiros, os quais procuram maximizar a utilidade de seus respectivos cidadãos. Seus resultados mostram que, dada a interação entre os agentes e a dependência das ações assumidas pelos mesmos, o atual sistema australiano provoca um equilíbrio com distorções sobre o fluxo migratório, além de gerar uma alocação espacial de fatores de maneira ineficiente.

Eichhorst (2007), utilizando-se do *Método Ward*, que mensura a heterogeneidade existente numa amostra por meio da distância euclidiana quadrática, dividiu os 531 municípios da Alemanha Saxônica em 8 *clusters* diferentes para avaliar a necessidade de gastos públicos em seus respectivos grupos e verificar se o montante provido pelo governo alemão às jurisdições, na forma de transferências, proporciona às mesmas a quantia necessária para o atendimento das necessidades da população. Baseado na metodologia de Análise Discriminante, o referido autor identificou padrões diferenciados na provisão de serviços públicos, dadas as características ligadas a variáveis socioeconômicas, demográficas e geográficas. Seus resultados apontaram uma negligência dessas variáveis por parte do esquema de transferências alemão. Desta forma, o mecanismo de equalização na Alemanha estaria produzindo um critério cujas cotas não seriam condizentes com as reais necessidades de gastos.

Utilizando dados em painel referentes a 23 países desenvolvidos, entre 1982 e 2000, Kessler e Lessman (2008) estudaram os efeitos causados pelas transferências federais sobre as disparidades existentes entre os membros das respectivas federações. Eles verificaram que, em países onde a fonte de financiamento é altamente baseada em transferências das esferas superiores de governo, há um aumento do hiato existente entre as jurisdições. Por outro lado,

nos países onde o montante de concessões representava uma pequena parcela da receita efetiva dos governos locais, ocorre uma maior capacidade de convergência.

Zhang e Hu (2009) adotaram um modelo de dados em painel para analisar o sistema de transferência chinês pós-reforma de 1994. Eles verificaram que a concessão de transferências incondicionais realizada na China provocava uma redução do esforço fiscal realizado pelas províncias, além de causar uma dependência financeira, por parte das jurisdições mais pobres.

Souza Júnior e Gasparini (2006) oferecem um diagnóstico sobre os impactos causados pelo atual sistema de transferências brasileiro, mais especificamente pelo Fundo de Participação dos Estados – FPE. Através da utilização da metodologia DEA, os autores constroem uma medida de esforço fiscal e outra de eficiência nos gastos para os estados brasileiros e destacam o efeito perverso deste fundo sobre o nível de esforço e eficiência fiscal realizados. Seus resultados sugerem que os repasses aos Estados estão associados à ineficiência e acabam por desestimular uma postura mais ativa na arrecadação de tributos, que culminaria no total atendimento das suas necessidades de gastos.

A literatura sobre equalização fiscal, como pode ser visto acima, procura tratar o julgamento dos esquemas de transferências a partir de duas questões básicas: capacidade de arrecadação própria e necessidade de gastos. Tais fenômenos são normalmente o foco das avaliações nos principais sistemas federativos do mundo, sendo as estimativas baseadas nas mais diversas abordagens empíricas. No presente estudo, o foco recairá sobre a capacidade do sistema de transferências em contribuir para a equidade na prestação de serviços públicos municipais.

3 AVALIAÇÃO DA EQUIDADE NA GERAÇÃO DE SERVIÇOS PÚBLICOS

Visando observar a ação do FPM como promotor da equidade na prestação de serviços públicos municipais, faz-se necessária, em primeiro lugar, a mensuração da oferta de serviços produzida pelas prefeituras em cada período do tempo. Contudo, como o Brasil é um país com alto grau de diversidades no que se refere às demandas sociais e econômicas, a avaliação sobre a prestação de serviços públicos deve também considerar o conjunto de necessidades presentes em cada localidade.

Baseada no trabalho de Puig-Junoy (1999), será construída uma fronteira de *melhor disponibilidade de serviços* para necessidades idênticas². Esta abordagem baliza-se pelo confronto entre oferta de serviços e demandas de uma determinada região. Ela apresenta uma medida do desempenho, no presente caso do governo municipal, no atendimento das necessidades da população.

Esta abordagem é semelhante à de uma fronteira de produção, onde se visualizam as combinações de insumos capazes de produzir um determinado bem. Assim como firmas que se encontram na fronteira são consideradas eficientes num dado processo produtivo, situar-se na fronteira de melhor disponibilidade representa dispor do nível de serviços que melhor atende às necessidades da sociedade. Ainda, da mesma forma que pontos abaixo da fronteira produtiva são considerados ineficientes, estar a baixo da fronteira de *melhor disponibilidade de serviços* caracteriza um déficit relativo de serviços.

Apesar da construção da fronteira de disponibilidade de serviços oferecer uma boa medida para a oferta relativa de serviços públicos, ela possui a característica de uma análise estática, ou seja, ela proporciona “retratos” obtidos em momentos específicos de tempo. Contudo, para que se possa obter uma análise dinâmica da oferta de serviços, é necessária

² Exemplos de estudos aplicados à realidade brasileira usando este conceito de fronteira são os trabalhos de Gasparini e Ramos (2004), Gasparini e Melo (2004) e Souza Júnior e Gasparini (2006).

uma ferramenta que possibilite captar, a partir dos dados pontuais oferecidos pelo procedimento anterior, o comportamento da oferta de serviços *ao longo do tempo*.

Uma forma de conseguir captar este comportamento dinâmico é por meio da matriz de transição de Markov. Esta metodologia consegue, a partir de duas informações em pontos discretos, avaliar a probabilidade de convergência de acordo com o estado inicial assumido por uma amostra.

Assim, o processo utilizado no presente trabalho para verificar a promoção ou não de equidade em relação aos serviços públicos locais no Brasil pode ser apresentado em dois passos: no primeiro, será construída uma fronteira de melhor disponibilidade de serviços, que destacará o nível relativo de cobertura de cada município na prestação de serviços em dois momentos distintos de tempo; na segunda etapa, as unidades de análise serão agrupadas, de acordo com seu grau de atendimento dos serviços, em quatro categorias (cada uma limitada a 25% da amostra), para, por meio da matriz de transição de Markov, verificar a probabilidade de convergência entre as ofertas municipais.

Caso a prestação relativa de serviços públicos esteja convergindo para níveis semelhantes, reúnem-se indícios de que o FPM, dado o seu peso nas finanças municipais do Brasil, tem atendido ao seu objetivo de promoção da equidade. Caso contrário, faz-se necessária uma reflexão mais profunda sobre o instrumento e sua capacidade de proporcionar um processo de expansão equitativa na cobertura de serviços, de forma a conduzir os municípios a patamares mais próximos de atuação.

3.1 Fronteira de disponibilidade de serviços

A estimação de fronteiras de eficiência pode ser realizada a partir de métodos de natureza paramétrica e não-paramétrica. Os primeiros são caracterizado pela escolha de uma forma funcional padrão, a partir da qual são estimados os níveis de eficiência de cada unidade³. O método não-paramétrico, por sua vez, não é dependente de uma forma funcional. Assume-se que o conjunto de produção deve atender às propriedades de livre descarte (*free disposal*) e convexidade ou proporcionalidade (implicando a presença de diferentes rendimentos de escala). Esta abordagem possibilita análises do tipo multi-insumos e multi-produtos e determina os níveis de eficiência de cada observação baseada na resolução de um sistema de equações lineares. Seus resultados evidenciam o nível de eficiência relativa entre as observações, o que possibilita uma forma interessante de comparação entre as mesmas.

Um dos métodos não-paramétricos extensivamente utilizados na literatura de mensuração do nível de eficiência é o *Data Envelopment Analysis – DEA*. Baseados no artigo seminal de Farrell (1957), que se propôs a mensurar a eficiência produtiva da indústria, Charnes, Cooper e Rhodes (1978) são os precursores na designação da metodologia como DEA. Seu protótipo, denominado CCR, foi a primeira formatação empreendida para o método, onde se assumia as propriedades de livre descarte e retornos constantes de escala. Nesse caso, a tecnologia é especificada por um conjunto de restrições, expressas por desigualdades, que serão a base para criação de uma fronteira tecnológica que representa a combinação de insumos necessária para gerar a melhor alternativa de produção (*best practice*).

Consideremos a existência de $k = 1, 2, \dots, Q$ *Decision Making Unit – DMU*⁴ que combinam $n = 1, 2, \dots, N$ insumos $x_k = (x_{k1}, \dots, x_{kn})$ para produzir $m = 1, 2, \dots, M$ produtos diferentes $y_k = (y_{k1}, \dots, y_{km})$. Além disso, supõe-se que $x_{kn} \geq 0$ e $y_{km} \geq 0$. A partir destas informações, o modelo CCR avalia o nível de eficiência produtiva de cada DMU através da

³ A determinação *a priori* do formato da função representativa, no entanto, acaba por afetar diretamente os escores de eficiência obtidos. Além disso, essa abordagem torna bem mais complexa a realização de uma análise que inclua tecnologias com múltiplos produtos de forma desagregada.

⁴ Em português, “unidades tomadoras de decisão”, que representam os elementos individuais de análise.

razão entre o nível de produto obtido e o nível de insumo utilizado. O procedimento característico desta abordagem é reduzir a análise de multi-insumos e multi-produtos para uma formatação virtual com um único insumo e um único produto para, assim, calcular a razão insumo-produto como função de multiplicadores. Formalmente, a construção desta razão é apresentada por Seiford e Thrall (1990) como segue, onde u e v são os pesos respectivos para os insumos e produtos avaliados:

$$\max h_o(u, v) = \frac{\sum_m u_m y_{m0}}{\sum_n v_n x_{n0}} \quad (1)$$

Essa formulação fracionária, no entanto, possui um número infinito de soluções. A partir da inclusão de um conjunto de restrições adicionais, garante-se que a razão entre a utilização do insumo e a quantidade obtida de produto seja menor ou igual à unidade para cada DMU e que o sistema possua uma solução única. Com isso, a medida de eficiência técnica para cada unidade tomadora de decisão pode ser obtida a partir da resolução do seguinte problema de programação linear:

$$\begin{aligned} \max z &= \mu^T Y_0 \\ &\mu^T Y - v^T X \leq 0 \\ \text{s.a. } &\mu^T \geq 0 \\ &v^T \geq 0 \end{aligned} \quad (2)$$

Pontos pertencentes à fronteira apresentam um coeficiente unitário, significando que a DMU é “eficiente”⁵. Pontos abaixo da fronteira possuem coeficientes inferiores à unidade e são caracterizados como planos de produção ineficientes.

Buscando o aprimoramento da versão CCR, Banker, Charnes e Cooper (1984) desenvolveram a versão conhecida como BCC, que relaxou a hipótese de rendimentos constantes de escala. Esta modificação do modelo CCR permitiu caracterizar os ganhos e perdas obtidas por variações na escala produtiva. A abordagem BCC adiciona ao problema de programação linear já descrito mais uma restrição, que impossibilita expansões e contrações ilimitadas das atividades e restringe a possibilidade de redução radial para a origem. Este artifício proporciona uma caracterização das DMU’s com diferentes rendimentos de escala, sendo que em estados iniciais do processo produtivo verifica-se a presença de retornos crescentes de escala e em níveis mais elevados de produção destaca-se a presença de rendimentos decrescentes. Formalmente, adiciona-se a restrição $v^T X_0 = 1$ ao problema linear já apresentado:

O presente estudo construirá uma fronteira de disponibilidade de serviços para os municípios brasileiros, a partir dos esforços realizados pelas prefeituras na prestação de serviços que visam atender às necessidades dos munícipes. Devido à grande variabilidade de necessidades locais e de dimensões das municipalidades, surgem diferenças entre as instituições de governo local, que acabam por trabalhar com escalas produtivas com elevado grau de diferenciação. Devido a essas características, torna-se indicada a construção da fronteira de disponibilidade de serviços a partir da abordagem BCC.

No contexto a ser analisado neste trabalho, cada município oferta um conjunto de serviços $y_k = (y_{k1}, \dots, y_{kM})$ que visa atender a um conjunto de necessidades $n_k = (n_{k1}, \dots, n_{kL})$.

⁵ Para atender ao conceito de eficiência de Koopmans, além do valor unitário para o índice de eficiência, é preciso que a soma das variáveis de folga seja nula.

O modelo admitirá as propriedades de *free disposal* e retornos variáveis de escala, além de possuir uma orientação voltada para o produto, visto que o que se pretende mensurar é a *melhor* disponibilidade relativa de serviços realizada por cada prefeitura. O escore de eficiência obtido Φ é um índice que informa por quantas vezes a quantidade de serviços efetivamente ofertada precisa ser multiplicada para que o município atinja a fronteira⁶. Seu inverso, $1/\Phi$, representa o grau de cobertura relativa dos serviços prestados e o seu déficit relativo pode ser representado por $1 - (1/\Phi)$.

3.1.1 Identificação de outliers: procedimento *Jackstrap*

A utilização da técnica DEA requer algumas precauções no que se refere a erros de medidas ou presença de *outliers*, corriqueiramente presentes nas principais bases de dados disponíveis. Um simples erro no conjunto de dados ou a presença de unidades com desempenhos excepcionais podem comprometer seriamente a análise, visto que a identificação de tais problemas afetaria o resultado obtido das demais unidades.

Para superar tais dificuldades, autores como Banker e Gifford (1988) e Wilson (1995) propuseram-se a desenvolver técnicas de inspeção visando identificar e expurgar possíveis erros de medidas e *outliers*. Contudo, as metodologias construídas por esses autores baseavam-se numa inspeção manual que dificultava a sua utilização em trabalhos com grandes amostras.

Sousa e Stösic (2005) apresentam uma técnica de detecção de *outliers* e erros de medidas baseada na associação do procedimento DEA ao método conhecido como *Jackstrap*, que é elaborado pela fusão dos esquemas de re-amostragem conhecidos como *Jackknife* e *Bootstrap*. A técnica *jackstrap* baseia-se na construção de uma medida de alavancagem a partir dos resultados oferecidos pela metodologia DEA. Assim, é construída uma medida que retrata a influência de cada DMU sobre as demais, onde aquelas unidades que apresentarem uma forte influência seriam descartadas da amostra por apresentarem características que prejudicariam a comparação feita por médio da metodologia DEA. A escolha deste procedimento deveu-se à sua robustez e capacidade de trabalhar com grandes amostras.

O procedimento *Jackstrap* pode ser sintetizado da seguinte forma:

1. Algoritmo para calcular as medidas de alavancagem:
 - (i) Seleciona-se aleatoriamente um subconjunto de L DMUs, geralmente 10% de Q , e calculam-se as medidas alavancagem, agora denotadas por λ_{k1} onde o número 1 no índice indica o primeiro subconjunto gerado;
 - (ii) Repete-se o passo (i) um número grande, B , de vezes, obtendo-se λ_{kb} , onde $b=1,2, \dots, B$. Neste caso, encontram-se BL subconjuntos de medidas de alavancagem. Assim, cada DMU, em média, é selecionada $m_k = BL/K$ vezes; e
 - (iii) Calcula-se a alavancagem média para cada DMU e a alavancagem média global.
2. Esquema *bootstrap* para reduzir a probabilidade de um *outlier* ser selecionado: usam-se as medidas de alavancagem obtidas na primeira fase. Sousa e Stösic (2005) programaram este esquema a partir das distribuições de probabilidade linear, inversa, exponencial e da *heaviside step function*. Por levar em consideração o tamanho da amostra, neste trabalho foi usada a distribuição *heaviside step function*⁷.

⁶ A estimação do modelo DEA-BCC será realizada pelo *Software* Efficiency Measurement System – EMS.

⁷ O procedimento será realizado a partir do *Software* jackstrap.exe.

3.2 Análise de convergência na geração de serviços públicos

A medida construída através da fronteira de disponibilidade de serviços representará a oferta relativa de serviços entre os municípios. Um escore de cobertura estará associado a cada município, sendo o mesmo uma forma de se caracterizar o comportamento de cada prefeitura no que diz respeito ao atendimento das necessidades da sua população em um dado período de tempo t .

A construção de fronteiras para distintos períodos de tempo fornece dados para composição de uma amostra, que caracterizará intertemporalmente os esforços dos municípios na geração de serviços públicos. Tais observações possibilitam a visualização da trajetória de oferta de serviços para cada unidade municipal, possibilitando a análise de um eventual processo de convergência entre estas trajetórias. Caso os déficits na produção de serviços estejam se reduzindo ao longo do tempo, pode-se justificar a ocorrência de um processo que culminará num atendimento equitativo das necessidades sociais. Caso contrário, o atual formato assumido pelo FPM não está se revelando suficiente para o atendimento de seu objetivo constitucional.

A abordagem utilizada para realização da análise de convergência dos escores de cobertura na promoção de serviços públicos será o processo conhecido como cadeias de Markov⁸. Este instrumento constitui-se em uma ferramenta não paramétrica, que visa determinar as chances que um indivíduo ou conjunto de indivíduos, que se encontra num determinado ponto, têm de alcançar outros pontos possíveis. Tal metodologia baseia-se na determinação da probabilidade de uma variável x , pertencente a um estado inicial i no tempo t , conseguir alcançar um outro estado j no período $t + 1$. Formalmente,

$$P\{X(t+1) = j | X(0) = i_0, \dots, X(t-1) = i_{t-1}, X(t) = i\} = P\{X(t+1) = j | X(t) = i\} = P_{ij} \quad (3)$$

\forall seqüência $1, 2, \dots, t-1, t, t+1$

Em (3), assume-se que todas as probabilidades condicionais devem apresentar valores não negativos e que a soma das probabilidades dos indivíduos pertencentes ao estado inicial i no período t deve ser igual à unidade, ou seja, $P_{ij} \geq 0 \forall (i,j); n = 0, 1, 2, \dots$; e $\sum_{j=0}^M P_{ij} = 1 \forall i; n = 0, 1, 2, \dots$

Admitindo a existência de n variáveis randômicas, distribuídas em grupos de acordo com o seu estado inicial, é possível realizar o procedimento descrito acima para cada uma das observações e construir uma matriz capaz de retratar a mobilidade destas variáveis para outros estados existentes e também a probabilidade destas permanecerem no seu estado primitivo. Esta matriz é conhecida como matriz de transição de Markov e apresenta-se da seguinte forma:

$$P_{ij} = \begin{vmatrix} P_{11} & P_{12} & \dots & P_{1M} \\ P_{21} & P_{22} & \dots & P_{2M} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ P_{M1} & P_{M2} & \dots & P_{MM} \end{vmatrix} \quad (4)$$

onde o índice i representa o estado inicial e o índice j destaca o estado alcançado após um dado intervalo de tempo.

⁸Ver Markov (1971) e Rodrigues (2006).

Portanto, o termo P_{11} refere-se à probabilidade que os indivíduos oriundos do estado 1 permanecerem no estado 1 após transcorrer um dado espaço de tempo; P_{12} refere-se à probabilidade de os indivíduos oriundos do estado 1 alcançarem o estado 2 após passar o mesmo período de tempo; P_{21} refere-se à probabilidade de os indivíduos pertencentes ao estado 2 regredirem para o estado 1 após transcurso do tempo e assim sucessivamente. A diagonal principal desta matriz retrata a probabilidade dos indivíduos permanecerem no seu estado inicial.

De acordo com o nível de atendimento obtido na construção da fronteira de disponibilidade de serviços, os municípios serão agrupados em quatro estados diferentes ($M = 4$), de acordo com o quadro a seguir:

Quadro 1 – Distribuição dos municípios em estados.

Estado 1	Os municípios que apresentaram os 25% menores escores de cobertura.
Estado 2	Os municípios que se encontram com cobertura entre os 25,01% e 50%.
Estado 3	Os municípios que se encontram com cobertura entre os 50,01% e 75%.
Estado 4	Os municípios com os 25% maiores níveis de cobertura de serviços.

Fonte: elaboração própria.

Organizada a amostra em níveis distintos, de acordo com o nível de atendimento atingido na prestação de serviços públicos, será iniciada a construção da matriz de transição de Markov, de modo a garantir a mensuração da probabilidade de mobilidade dos municípios para níveis de cobertura superiores ou inferiores aos observados no seu estado inicial e também a probabilidade dos municípios permanecerem no mesmo estado⁹.

A verificação de um processo de convergência na geração de serviços públicos pode ser feita através da concentração das probabilidades em uma das colunas da matriz de transição. Caso a coluna que apresenta as maiores probabilidades seja aquela que representa estados superiores, verifica-se uma trajetória de convergência para cima na geração de serviços, ou seja, o formato atual do FPM estaria conseguindo promover uma equidade desejável no atendimento das necessidades locais.

Por outro lado, ainda se pode observar a convergência na geração de serviços se a concentração de probabilidade concentrar-se em coluna que represente estados inferiores, mas esta seria uma convergência indesejável, já que os municípios estariam caminhando para uma elevação do seu déficit relativo de serviços. Por fim, caso não se verifique a concentração de probabilidades numa única coluna, pode-se afirmar que os municípios caminham para um processo divergente no nível de atendimento das necessidades da população.

3.2.1 Testes para matriz de transição markoviana

Segundo Bickenbach e Bode (2001), existem várias propriedades num processo de Markov que podem ser testadas no contexto de um conjunto de dados agrupados em vários períodos de tempo e de várias regiões. A primeira delas, a homogeneidade ao longo do tempo (*time-stationarity*), pode ser verificada através da divisão do total da amostra em T períodos. Este teste verifica se existem diferenças significativas entre a estimação da matriz de transição para cada uma das sub-amostras T e a matriz estimada a partir da amostra total. Mais especificamente, testa-se $H_0: \forall t: P_{ij}(t) = P_{ij}(t = 1, \dots, T)$ contra a hipótese alternativa de que as probabilidades de transição difere entre os t períodos: $H_a: \exists t: P_{ij}(t) \neq P_{ij}$. A estatística *qui-quadrado* pode ser apresentada como segue:

⁹ A construção da Matriz de Transição de Markov será feita a partir do Stata 10.

$$Q^{(T)} = \sum_{i=1}^T \sum_{j=1}^N \sum_{j \in B_i} n_i(t) \frac{(\hat{P}_{ij}(t) - P_{ij})^2}{\hat{P}_{ij}} \sim \text{asy} \chi^2(\sum_{i=1}^T (\alpha_i - 1)(b_i - 1)) \quad (5)$$

onde \hat{P}_{ij} denota a probabilidade de transição entre a i -ésima a j -ésima classe estimada para toda a amostra (conjunto em todos os períodos T) e $P_{ij}(t)$ corresponde a probabilidade de transição estimada a partir da t -ésima sub-amostra.

Desde que $P_{ij}(t)$ sejam assumidos como independentes entre si através das sub-amostras, de acordo com H_0 , os N^2 parâmetros podem ser estimados similarmente a (3) como $\hat{P}_{ij}(t) = n_{ij}(t)/n_i(t)$. O termo $n_{ij}(t)$ denota o número absoluto de observações inicialmente pertencentes a i -ésima classe dentro da t -ésima sub-amostra. Somente aquelas probabilidades positivas são tomadas em conta em toda a amostra, ou seja, $B_i = \{j: \hat{P}_{ij} > 0\}$; probabilidades de transição que não são observações para toda a amostra são excluídas. Note-se que $n_{ij}(t)$ pode ser zero: linhas (i) para as quais não estão disponíveis observações dentro de uma sub-amostra não contribuirão para a estatística de teste.

$Q^{(T)}$ tem uma distribuição de *qui-quadrado* assintótica com os graus de liberdade determinados pelo número de observações em $Q^{(T)}$, com exceção daquelas onde $n_{ij}(t) = 0$, menos o número de probabilidades de transição estimado em P_{ij} , ambos corrigidos para o número de restrições ($\sum_j p_{ij}(t) = 1$ e $\sum_j p_{ij} = 1$). Conseqüentemente, os graus de liberdade podem ser calculados como $\sum_i \alpha_i (b_i - 1) - (b_i - 1)$, onde b_i ($b_i = |B_i|$) é o número de entradas positivas na i -ésima linha da matriz para toda a amostra e α_i é o número de sub-amostras (t) em que as observações da i -ésima linha estão disponíveis ($\alpha_i = |A_i|$; $A_i = \{t: n_{ij}(t) > 0\}$).

A segunda propriedade a ser trabalhada se refere à homogeneidade espacial (*spatial-homogeneity*). Este teste realiza uma comparação entre a matriz de transição para toda a amostra e as matrizes estimadas para n subconjuntos da mesma. Homogeneidade na dimensão de espaço testa $H_0: r: P_{ij}(r) = P_{ij} \ (r = 1, \dots, R)$ contra $H_a: r: P_{ij}(r) \neq P_{ij}$, ou seja, avalia se existem diferenças entre as probabilidades de transição entre as regiões. A estatística de testes segue uma distribuição de *qui-quadrado* e pode ser apresentada como segue:

$$Q^{(R)} = \sum_{r=1}^R \sum_{j=1}^N \sum_{j \in C_r} n_i(r) \frac{(\hat{P}_{ij}(r) - P_{ij})^2}{\hat{P}_{ij}} \sim \text{asy} \chi^2(\sum_{i=1}^N (c_i - 1)(b_i - 1)) \quad (6)$$

onde $c_i = |C_i|$; $C_i = \{r: n_{ij}(r) > 0\}$.

Estes são os dois principais procedimentos para a validação dos resultados expressos pela matriz de transição markoviana. Como se pode notar, ambos os testes são realizados pela comparação das estimações da amostra global com as matrizes estimadas a partir de subconjuntos provenientes da mesma. Estes subconjuntos são construídos a partir da divisão da amostra baseada dois critérios: tempo e espaço. Para o presente estudo, dada a limitação da amostra utilizada, que corresponde somente a dois períodos (1991 e 2000), torna-se impraticável a implementação do teste para verificação da hipótese de homogeneidade temporal. No que se refere ao critério de homogeneidade no espaço, será dividida a amostra em 5 subconjuntos, de acordo com a divisão política administrativa brasileira em regiões.

3.3 Descrição dos dados

Para a estimação de uma fronteira de melhor disponibilidade de serviços são necessários dados referentes a dois conjuntos de informação: um vetor de necessidades e um vetor de serviços ofertados. O vetor de necessidades caracteriza-se por apresentar os

principais fatores que geram demanda por serviços públicos, tais como crianças em idade escolar, quantidade de analfabetos, população idosa, ocorrência de doenças ou endemias, carência de infra-estrutura e assim por diante. Tais variáveis justificam-se por representarem características que refletem a demanda por serviços locais.

O vetor de serviços caracteriza-se pela oferta em áreas típicas de atuação do setor público municipal: saúde, educação e infra-estrutura. A escolha das variáveis do vetor de oferta é justificada na legislação brasileira que retrata os serviços que devem ser postos à disposição dos indivíduos pelas prefeituras. A descrição de tais variáveis é apresentada no quadro 2.

Quadro 2 – Descrição das variáveis.

Vetor de necessidades	Pop19	População com idade escolar (5 a 19 anos)
	Analf	Número de analfabetos
	Pop60	População com mais de 60 anos
	Mort	Número de óbitos por doenças parasitárias e infecciosas
	Mort1	Números de óbitos antes de completar um ano de vida
	Scol	Número de domicílios sem coleta de lixo
	Pop	População total
Vetor de serviços	Enfer	Número de enfermeiros
	Medico	Número de médicos
	Matinf	Números de matrículas no ensino infantil
	Matfun	Números de matrículas no ensino fundamental
	Escinf	Número de escolas de ensino infantil
	Escfun	Número de escolas de ensino fundamental
	Docinf	Número de docentes no ensino infantil
	Docfun	Numero de docentes no ensino fundamental
Col	Número de domicílios com coleta de lixo	

Fonte: elaboração própria.

Para representar a demanda por educação se faz necessária medida sobre a quantidade de indivíduos que estão habilitados a receber tal serviço. As variáveis utilizadas para essa mensuração foram: o número de indivíduos com idade escolar, ou seja, aqueles que possuem entre 5 e 19 anos, e aqueles indivíduos que são analfabetos. Para indicar a oferta de serviços em educação devem-se buscar valores que relatem o esforço das prefeituras sobre a infra-estrutura relacionada à educação, como estrutura física, pessoal capacitado e número de vagas disponíveis. Foram utilizadas como medidas para estas variáveis o número de matrículas no ensino infantil e fundamental, o número de docentes no ensino infantil e fundamental e, por fim, o número de escolas construídas para atender as séries do ensino infantil ao fundamental.

A demanda por saúde das comunidades foi capturada por meio de medidas referentes ao número de contratos realizados junto a empresas especializadas em serviços médicos (número de planos de saúde), problemas com epidemias, número de óbitos e assim por diante. Enfim, seria necessário um conjunto de dados que apresentem as necessidades por serviços ambulatoriais e hospitalares. Devido à dificuldade de obtenção de dados municipais detalhados referentes a este grupo, optou-se por utilizar as seguintes variáveis: número de óbitos por doenças parasitárias e infecciosas e números de óbitos antes de completar um ano de vida.

A oferta de serviços de saúde realizada por prefeituras pode ser aproximada pelas informações referentes ao número de leitos e ambulatorios, custos com medicamentos para urgências e tratamentos, número de consultas etc. Levando em conta as limitações quanto a

dados para a área de saúde, optou-se por utilizar o número de profissionais de enfermagem e médicos como *proxies* para a oferta de serviços.

Por fim, para evidenciar a oferta e as necessidades por serviços de infra-estrutura, como pavimentação de ruas, urbanismo, saneamento básico e assim por diante, utilizou-se o número de residências com coleta de lixo e o número de residências que não são atendidas por tal serviços como *proxies* para a oferta e a demanda, respectivamente, nesse campo. Espera-se que tais variáveis sejam correlacionadas positivamente com o nível de infra-estrutura vigente e, assim, sirvam como um bom indicador para representar este grupo de serviços.

As variáveis do grupo da saúde foram coletadas na Base de Informações Municipais – BIM, disponibilizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, e no Ministério da Saúde - DATASUS. As variáveis do grupo da educação foram obtidas na BIM e no Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira - INEP. Os demais dados referentes ao grupo de infra-estrutura foram conseguidos no DATASUS.

O nível de cobertura dos serviços públicos será obtido para os anos de 1991 e 2000. O Brasil possuía em 1991 e em 2000, um total de 4491 e 5511 municípios respectivamente. Destes totais foram excluídas as 27 capitais, além de mais 133 municípios integrantes da chamada Reserva, tendo em vista que os mesmos possuem um critério diferenciado para o recebimento do FPM¹⁰.

Além disso, no período analisado ocorreu uma série de desmembramentos, proporcionando a criação de novos municípios. Devido a este movimento de emancipação, ocorrido em todo o país, gera-se uma impossibilidade de comparação entre alguns resultados, visto a ausência de dados para unidades que foram criadas após 1991. Assim, foram retirados outros 1020 municípios da amostra. Ainda em relação à criação de novos municípios, destaca-se outro problema: aquelas jurisdições que cederam território e população para novas unidades representam em 2000 um ente não compatível com aquele que foi analisado em 1991. Para evitar esse tipo de problema de comparação, sem diminuir desnecessariamente a amostra, foram identificados os desmembramentos ocorridos de modo a possibilitar o reagrupamento dos dados e, assim, devolver ao município seus padrões iniciais¹¹.

Por fim, devem ser extraídos da amostra aqueles indivíduos identificados como *outliers*, caso contrário, ocorrer-se-ia o risco dos valores estimados para o déficit relativo de serviços apresentarem-se viesados. Realizado todo o processo de detecção de *outliers* (via *jackstrap*), reintegração dos desmembramentos e exclusão de municípios com diferenciação no critério de repasse do FPM, a amostra comportará um total de 2677 municípios brasileiros, correspondendo a cerca de 60% e 50% da população de municípios existentes em 1991 e 2000, respectivamente.

4 ANÁLISE DOS RESULTADOS

Inicialmente será realizada a análise da cobertura dos serviços públicos municipais. A tabela 1 expõe o grau de cobertura média dos serviços públicos fornecidos pelos municípios, agrupados de acordo com o seu contingente populacional, bem como a quantidade de municípios pertencentes à fronteira e os que ficaram abaixo da mesma, ou seja, aqueles que

¹⁰ Para fins do FPM os municípios são enquadrados em três categorias: capital, reserva e interior. Municípios que pertencem a categoria capital ou reserva (aqueles com população superior a 142.049 habitantes e que não são capitais) têm a sua cota-parte determinada de acordo com o produto entre o seu coeficiente populacional e o inverso da renda *per capita* do seu estado. Municípios pertencentes a categoria interior têm a sua cota-parte determinada apenas pelo seu coeficiente populacional.

¹¹ Tal processo será realizado através do relatório de Áreas Mínimas Comparáveis – AMC para os anos de 1991, 1993 e 1997, elaborado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE (IBGE DEPARA – 97/93 + IBGE CRIA9193 – 93/91).

apresentaram déficit relativo na oferta de serviços públicos. Os resultados mostram que, em média, tanto para o ano de 1991 como para o de 2000, todas as faixas de enquadramento populacional apresentaram algum déficit relativo. A carência de serviços públicos, em ambos os períodos, revelou-se mais acentuada nas municipalidades que possuem população entre 5 mil e 30 mil habitantes.

Tabela 1 – Brasil: cobertura dos serviços municipais por faixa de população - 1991 e 2000.

População (Nº. de habitantes)	1991			2000		
	Grau de Cobertura	Nº. de Municípios na Fronteira	Nº. de Municípios com Déficit	Grau de Cobertura	Nº. de Municípios na Fronteira	Nº. de Municípios com Déficit
1 a 5.000	0,7752	51	115	0,8355	40	129
5.001 a 10.000	0,6750	52	486	0,7825	63	462
10.001 a 30.000	0,6569	102	1221	0,7646	107	1190
30.001 a 50.000	0,7048	35	317	0,8044	29	315
Mais de 50.000	0,8139	64	234	0,8658	67	275
Brasil	0,7251	304	2373	0,8106	306	2371
Mínimo	0,0420			0,1790		
Máximo	1			1		

Fonte: elaboração própria.

Verifica-se também uma elevação dos níveis de cobertura média para todas as faixas de enquadramento entre 1991 e 2000. Este fato retrata uma possível melhora no atendimento das necessidades da sociedade e, assim, um aumento no nível de bem-estar. Nesta mesma direção, observa-se uma elevação no piso dos escores de cobertura de 4,20% para 17,90%. A associação destes dois resultados traz alguns indícios sobre um provável nivelamento no atendimento das necessidades, sendo este diagnóstico possivelmente favorável, pois, além da melhoria obtida pelos municípios menos favorecidos, verifica-se paralelamente uma elevação daqueles mais bem posicionados. Destaca-se ainda a redução inicial do nível de cobertura média em relação ao contingente populacional, entre 1991 e 2001, quando se verificaram piores índices para as faixas intermediárias, caracterizando a distribuição com um formato de “U”.

Uma possível justificativa para tal configuração talvez derive da diferenciação dos valores assumidos pelos repasses do FPM. Municípios com menores contingentes populacionais recebem relativamente mais recursos do que aqueles com maiores populações. Assim, na medida em que se observam aquelas jurisdições com um maior número de habitantes, verifica-se um menor volume de recursos *per capita* provenientes do FPM e isso poderia estar afetando a cobertura de serviços oferecida. Por outro lado, em grandes centros urbanos verifica-se um maior potencial tributário e uma maior efetividade de arrecadação própria, devido ao nível de desenvolvimento e concentração de atividades nestes espaços que, ao lado do montante recebido de FPM, também afeta a capacidade de provisão de serviços pelas prefeituras. Assim, seria plausível supor que apesar de se verificar um menor volume de

FPM *per capita* nas localidades maiores, sua melhor base tributária própria estaria sendo responsável por garantir os recursos necessários para compensar os valores inferiores de FPM, possibilitando um melhor atendimento das necessidades de suas respectivas populações.

No que diz respeito à quantidade de municípios que se localizaram na fronteira, observou-se uma similaridade entre 1991 e 2000. Nesse período, as proporções de 11,36% na fronteira contra 88,64% com déficit foram mantidas. A faixa de população até 5 mil habitantes foi a que apresentou a maior proporção de municípios com melhor cobertura de serviços, respectivamente 30% e 23,67% em 1991 e 2000. Por fim, observou-se uma maior redução do déficit relativo em serviços para as municipalidades entre 5 mil e 30 mil habitantes, durante o período analisado, com um crescimento de 16,39% e 15,93% no nível de cobertura para aqueles municípios com contingente populacional entre 5 mil e 10 mil e 10 mil e 30 mil, respectivamente.

Tabela 2 – Brasil: cobertura média dos serviços municipais, por unidade da federação - 1991

Unidade da Federação	Nível de Cobertura (1)	Municípios na Fronteira (%)	Municípios com Déficit (%)	Máximo	Mínimo	Desvio Padrão	Número de Municípios
RO	0,6839	9,52	90,48	1	0,3565	0,18	21
AC	0,3914	0	100	0,5736	0,2950	0,10	9
AM	0,7413	33,33	66,67	1	0,2347	0,29	18
RR	0,0777	0	100	0,1285	0,0447	0,04	3
PA	0,7020	17,33	82,67	1	0,2189	0,23	75
AP	0,5223	0	100	0,5393	0,4060	0,09	2
TO	0,6462	9,52	90,48	1	0,2852	0,21	21
MA	0,8986	42,86	57,14	1	0,3901	0,16	35
PI	0,8246	36,11	63,89	1	0,2616	0,21	35
CE	0,8403	20,80	79,20	1	0,4020	0,16	125
RN	0,7330	16,46	83,54	1	0,0420	0,19	79
PB	0,6315	10,00	90,00	1	0,3311	0,17	100
PE	0,6478	3,74	96,26	1	0,2864	0,14	137
AL	0,6181	6,56	93,44	1	0,3790	0,16	61
SE	0,7426	12,20	87,80	1	0,5048	0,14	41
BA	0,7303	9,62	90,38	1	0,2357	0,17	208
MG	0,6160	4,95	95,05	1	0,1502	0,20	454
ES	0,5851	1,89	98,11	1	0,1841	0,19	53
RJ	0,8511	21,43	78,57	1	0,3901	0,17	56
SP	0,8446	14,78	85,22	1	0,1417	0,17	318
PR	0,7128	7,25	92,75	1	0,2690	0,17	262
SC	0,7202	12,82	87,18	1	0,2401	0,19	156
RS	0,8260	17,56	82,44	1	0,2521	0,18	205
MS	0,6374	0	100	0,9614	0,2787	0,14	55
MT	0,6189	9,62	90,38	1	0,3403	0,18	52
GO	0,6277	4,21	95,79	1	0,1843	0,17	95
Brasil	0,6720	11,36	88,64	1	0,0420	0,20	2677

Fonte: elaboração própria.

(1) Média ponderada em relação ao tamanho da população.

As tabelas 2 e 3 expõem o nível de cobertura média da prestação de serviços públicos municipais por Unidades da Federação, para os anos de 1991 e 2000, respectivamente. Da mesma forma que na tabela anterior, apresenta-se também o número de municípios pertencentes à fronteira e a quantidade que ficou abaixo dela, o valor máximo e mínimo na cobertura de serviços, bem como os desvios-padrões observados.

A tabela 2 destaca a situação para o ano de 1991. Os resultados permitem observar que a faixa de cobertura dos serviços públicos variou entre 0,042 e 1. O nível de cobertura média foi igual a 0,6720, com um desvio padrão de 0,20. Além disso, é possível verificar uma maior homogeneidade, no que diz respeito ao atendimento das necessidades da população, pelos municípios de Roraima, Amapá e Acre, que apresentaram um desvio padrão de 0,04, 0,09 e 0,10, respectivamente. A maior heterogeneidade foi encontrada para as municipalidades amazonenses e paraenses, que apresentaram desvio padrão de 0,29 e 0,23, respectivamente.

Destaca-se, ainda, a boa cobertura apresentada pelos municípios pertencentes ao Maranhão, Rio de Janeiro e São Paulo, que obtiveram, em média, os maiores níveis de atendimento de serviços públicos. Além disso, evidenciam-se entre os municípios maranhenses e amazonenses as maiores proporções de municípios na fronteira: 42,86% e 33,33%, respectivamente. Os piores desempenhos apresentados pertenceram aos municípios do Roraima, Acre e Amapá, pois obtiveram, em média, os menores escores de cobertura entre os estados da região e, também, a menor razão entre unidades na fronteira e o número total de municipalidades: 7,76%, 39,13% e 52,23%, respectivamente.

A tabela 3 aborda a questão dos níveis de cobertura média por Unidade da Federação para o ano 2000. Os resultados permitem observar um limite inferior igual a 0,1790 e o superior igual a 1 nos escores de cobertura das prefeituras brasileiras. O nível de cobertura média dos municípios investigados foi igual a 0,7686, com um desvio padrão de 0,14. Além disso, identifica-se que os estados do Rio de Janeiro e de Alagoas possuem municípios mais homogêneos no que se refere ao nível de atendimento da sociedade, visto que os mesmos apresentaram desvio padrão de 0,09 e 0,10, respectivamente. Os estados que mostraram um comportamento municipal mais heterogêneo foram Roraima e Amapá, que obtiveram desvio padrão em torno de 0,29 e 0,28.

De acordo com o nível de cobertura municipal média apresentada pelos estados, verifica-se que os municípios do Rio de Janeiro, São Paulo e do Rio Grande do Sul apresentaram, em 2000, os maiores escores de atendimento de serviços públicos, com 0,9239, 0,9030 e 0,8928, respectivamente. Os maiores déficits continuaram sendo dos municípios de Roraima, que conseguiram um escore médio de apenas 0,4362. Além disso, as maiores proporções entre o número de municípios situados na fronteira e o total de municípios em cada estado foram encontradas nas municipalidades do Amapá, com 33,33%, seguidas pelas paraenses e maranhenses, com 31,87% e 25,93%, respectivamente. As menores razões foram atribuídas aos municípios de Mato grosso do Sul, com 1,79%, e Roraima, sem nenhum município pertencendo à fronteira de melhor disponibilidade de serviços.

Desta forma, os resultados obtidos para o ano 2000 corroboram os encontrados em 1991, colocando as prefeituras cariocas e paulistas nas primeiras posições, em relação aos demais estados do Brasil. Por outro lado, os municípios do estado de Roraima apresentaram os maiores déficits relativos. Por fim, verificou-se um maior crescimento na cobertura relativa de serviços para as municipalidades do estado de Roraima e Espírito Santo, entre 1991 e 2000, com 361,66% e 32,31%, respectivamente. Contrariamente, os municípios do Maranhão, Amazonas, Piauí e Ceará, aumentaram, em média, seu déficit relativo em serviços.

Cabe, ainda, comentar os resultados obtidos, em ambos os períodos, para o percentual de municípios pertencentes à fronteira localizados no Maranhão e em alguns Estados da Região Norte (Amazonas, em 1991, e Amapá e Pará, em 2000). É fato que, considerando a

amostra utilizada, estes estados mostraram uma maior proporção de municipalidades sem déficit relativo em serviços.

Tabela 3 – Brasil: cobertura média dos serviços municipais, por unidade da federação - 2000

Unidade da Federação	Nível de Cobertura (1)	Municípios na Fronteira (%)	Municípios com Déficit (%)	Máximo	Mínimo	Desvio Padrão	Número de Municípios
RO	0,8171	9,52	90,48	1	0,4861	0,15	21
AC	0,5055	10,00	90,00	1	0,4137	0,18	9
AM	0,6736	20,00	80,00	1	0,3822	0,20	18
RR	0,4362	0	100	0,7506	0,1790	0,29	3
PA	0,8582	31,87	68,13	1	0,4013	0,17	75
AP	0,6555	33,33	66,67	1	0,6003	0,28	2
TO	0,8018	5,00	95,00	1	0,4156	0,14	21
MA	0,8090	25,93	74,07	1	0,5758	0,13	35
PI	0,7645	20,69	79,31	1	0,4988	0,16	35
CE	0,7966	10,00	90,00	1	0,5036	0,12	125
RN	0,7684	10,81	89,19	1	0,4337	0,14	79
PB	0,7646	4,26	95,74	1	0,5602	0,11	100
PE	0,7046	2,83	97,17	1	0,4345	0,11	137
AL	0,7570	5,00	95,00	1	0,5290	0,10	61
SE	0,7687	14,29	85,71	1	0,5636	0,12	41
BA	0,8349	13,76	86,24	1	0,5260	0,13	208
MG	0,7788	6,50	93,50	1	0,3429	0,15	454
ES	0,7741	3,70	96,30	1	0,5020	0,12	53
RJ	0,9239	21,43	78,57	1	0,6795	0,09	56
SP	0,9030	14,78	85,22	1	0,3222	0,11	318
PR	0,7978	3,57	96,43	1	0,4256	0,13	262
SC	0,8669	17,07	82,93	1	0,4110	0,14	156
RS	0,8928	19,52	80,48	1	0,3589	0,13	205
MS	0,7153	1,79	98,21	1	0,5008	0,11	55
MT	0,8008	16,07	83,93	1	0,4999	0,15	52
GO	0,8133	6,19	93,81	1	0,5416	0,11	95
Brasil	0,7686	11,36	88,64	1	0,1790	0,14	2677

Fonte: elaboração própria.

(1) Média ponderada em relação ao tamanho da população.

Contudo, vale salientar o reduzido número de jurisdições que entraram na avaliação no caso dessas Unidades da Federação. Por exemplo, somente 35 municípios do Maranhão foram selecionados, devido a problemas de ausência de dados, agregações ou desmembramentos ocorridos. No caso do Amapá, apenas duas unidades municipais foram consideradas. Assim, mesmo possuindo historicamente um caráter pouco expressivo no que tange aos principais indicadores econômicos utilizados, existe uma grande heterogeneidade entre os municípios dessas unidades da federação e, portanto, é possível que grande parte das jurisdições que entrou na amostra seja exatamente aquela que possui os melhores desempenhos, justificando a presença de muitos municípios na fronteira de disponibilidade de serviços. De toda forma,

esse é um fato que merece uma verificação mais profunda, fora do escopo do presente trabalho.

As tabelas 4 e 5 retratam os principais resultados obtidos quanto à fronteira de disponibilidade de serviços, para 1991 e 2000, com os municípios agrupados em suas respectivas regiões.

Tabela 4 – Regiões do Brasil: cobertura média dos serviços municipais - 1991.

Região	Nível de Cobertura (1)	Municípios na Fronteira (%)	Municípios com Déficit (%)	Máximo	Mínimo	Desvio Padrão	Número de Municípios
Norte	0,6476	15,44	84,56	1	0,0447	0,25	149
Nordeste	0,7144	13,38	86,62	1	0,0420	0,18	821
Sudeste	0,6774	9,88	90,12	1	0,1417	0,21	881
Sul	0,7154	12,04	87,96	1	0,2401	0,19	623
Centro-Oeste	0,6202	4,46	95,54	1	0,1843	0,16	202
Brasil	0,6720	11,36	88,64	1	0,0420	0,20	2677

Fonte: elaboração própria.

(1) Média ponderada em relação ao tamanho da população.

A tabela 4 destaca os resultados da disponibilidade média de serviços, por região, para o ano de 1991. É possível verificar uma maior homogeneidade, no que diz respeito ao atendimento das necessidades da população, na região Centro-Oeste, que apresentou um desvio padrão de 0,16. A maior heterogeneidade foi encontrada para as regiões Norte e Sudeste, que apresentaram desvio padrão de 0,25 e 0,21 respectivamente.

Destaca-se, ainda, a boa cobertura apresentada pelos municípios pertencentes à região Sul, que obtiveram, em média, os maiores níveis de atendimento de serviços públicos. Além disso, evidencia-se entre os municípios da região Norte a maior proporção de municípios na fronteira, 15,44%. Os piores desempenhos apresentados pertenceram aos municípios do Centro-Oeste, pois obtiveram, em média, os menores escores de cobertura entre as regiões e, também, a menor razão entre unidades na fronteira e o número total de municipalidades, 4,46%.

Tabela 5 – Regiões do Brasil: cobertura média dos serviços municipais – 2000.

Região	Nível de Cobertura (1)	Municípios na Fronteira (%)	Municípios com Déficit (%)	Máximo	Mínimo	Desvio Padrão	Número de Municípios
Norte	0,7740	24,83	75,17	1	0,1790	0,19	149
Nordeste	0,7732	9,49	90,51	1	0,4337	0,13	821
Sudeste	0,8037	11,01	88,99	1	0,3222	0,15	881
Sul	0,8047	12,52	87,48	1	0,3589	0,14	623
Centro-Oeste	0,7734	7,92	92,08	1	0,4999	0,13	202
Brasil	0,7686	11,36	88,64	1	0,1790	0,14	2677

Fonte: elaboração própria.

(1) Média ponderada em relação ao tamanho da população.

A tabela 5 apresenta os resultados médios do déficit relativo em serviços assumidos por cada região em 2000. Verifica-se que a faixa de cobertura municipal, no que tange a

oferta de serviços, variou entre 0,1790 e 1. O nível de cobertura média entre as regiões brasileiras encontra-se num patamar de 0,7686, com um desvio padrão de 0,14. Novamente, é possível verificar uma maior homogeneidade, no que diz respeito ao atendimento das necessidades da população, na região Centro-Oeste, que apresentou um desvio padrão de 0,13 e uma maior heterogeneidade nas regiões Norte e Sudeste, que apresentaram desvio padrão de 0,19 e 0,15, respectivamente. Ainda, destaca-se o bom desempenho dos municípios da região Sul, que obtiveram, mais uma vez, os maiores níveis de atendimento de serviços públicos. Além disso, evidencia-se entre os municípios da região Norte a maior proporção de municípios na fronteira, 24,83%. Diferente do ano de 1991, identificou-se que os piores desempenhos apresentados pertenceram aos municípios do Nordeste, que obtiveram, em média, os menores escores de cobertura entre as regiões. Por fim, a menor razão entre as unidades na fronteira e o número total de municipalidades, mais uma vez, pertenceu à região Centro-Oeste, com apenas 7,92% de seus municípios pertencendo à fronteira de disponibilidade de serviços.

Os resultados no nível regional destacam a redução dos déficits em serviços entre 1991 e 2000, justificada pela elevação do nível de cobertura médio praticado no período em questão. Todas as regiões, em média, aproximaram-se mais da fronteira, sendo que a distância percorrida por aquelas menos eficientes apresentaram valores superiores aos daquelas que se encontravam mais próximas à mesma. Este último argumento, mesmo que de maneira ainda insipiente, levanta alguns indícios de que a provisão de serviços públicos pelos municípios brasileiros caminha para um nível mais elevado, ou seja, para um maior atendimento das necessidades locais.

Caracterizada a relação entre a oferta de serviços públicos municipais e as necessidades da sociedade brasileira, passa-se agora para a verificação dos resultados de convergência. A equação (7) representa a matriz de transição de Markov para o dados em tela. Cada elemento desta matriz representa a probabilidade de um município que estava em 1991 em um dado nível i de cobertura se encontrar em 2000 no estado j em relação ao atendimento dos serviços.

$$P_{ij} = \begin{vmatrix} 0,14 & 0,34 & 0,39 & 0,13 \\ 0,04 & 0,21 & 0,52 & 0,23 \\ 0,02 & 0,11 & 0,42 & 0,45 \\ 0,01 & 0,05 & 0,21 & 0,73 \end{vmatrix} \quad (7)$$

A primeira linha desta matriz destaca a probabilidade do município que estava no estado 1 em 1991 permanecer no próprio estado ou passar para os demais níveis em 2000. Como se pode notar, a maior probabilidade encontrada (0,39) é que estes municípios atinjam o estado 3, seguida da probabilidade de que estas localidades alcancem o estado 2 (0,34). Dada a probabilidade bastante significativa dos municípios alcançarem os estados 2 e 3, associada aos valores bem menos expressivos das probabilidades de alcançar o estado 4 ou permanecer no seu estado inicial, é plausível supor que, ao longo do período em questão, a maioria dos municípios do estado 1 conseguiu evoluir para uma situação melhor. Assim, o nível de cobertura de serviços apresentado pelos municípios do estado 1 estaria crescendo mais, em média, do que o das demais municipalidades, o que poderia facilitar um processo de convergência.

A segunda linha destaca a probabilidade do município que estava no estado 2 em 1991 regredir ao estado 1, permanecer no mesmo estado ou, ainda, evoluir para os demais estados (3 e 4) em 2000. Para este grupo de localidades, verifica-se uma pequena probabilidade (0,04) de que percam em cobertura relativa de serviços e regridam para os patamares do nível 1.

Observa-se ainda uma probabilidade de 0,21 de permanecerem no mesmo patamar, de 0,52 de atingirem o nível 3 e de 0,23 de alcançarem a classe superior. Estes resultados caracterizam um comportamento onde as municipalidades conseguiram organizar sua estrutura de oferta de serviços de forma a garantir uma evolução dos níveis de cobertura anteriormente atingidos. Tal fato é justificado pelos expressivos valores, 0,52 e 0,23, respectivamente, das probabilidades destes atingirem níveis mais elevados de cobertura.

A terceira linha apresenta as probabilidades dos municípios que pertenciam inicialmente ao estado 3 mudarem de estado ou permanecerem no mesmo padrão. Assim como foi observado para o comportamento da classe anterior, os elementos do estado 3 apresentaram probabilidades bem elevadas para permanência ou avanço de estado. Observa-se que os resultados destacam a vantagem no sentido da permanência no nível 3 (0,42) ou para a evolução ao patamar 4 (0,45).

Finalmente, na última linha são mostradas as probabilidades de um município que se encontrava no estado 4 em 1991 regredir ou permanecer no mesmo enquadramento no ano 2000. Verifica-se uma significativa probabilidade (0,73) de permanência no estado inicial, sendo pouco expressivas as probabilidades destes municípios elevarem seus déficits em cobertura de serviços.

As colunas da matriz de transição apresentam as probabilidades dos municípios se encontrarem num dado estado independentemente do estado inicial. A concentração de probabilidades em uma das colunas pode evidenciar a ocorrência de um processo de convergência para aquele nível. Por outro lado, a dispersão de valores em mais de uma coluna traz consigo a possibilidade de formação de clubes de convergência.

A partir dos resultados anteriores, a hipótese de convergência na oferta de serviços públicos parece plausível, haja vista as expressivas probabilidades encontradas na última coluna da matriz de transição. Como se pode constatar, a maioria dos municípios pertencentes ao estado 1 e parte expressiva dos que inicialmente estavam no estado 2 conseguiram atingir os estados seguintes em 2000, ou seja, eles melhoraram seu desempenho no atendimento das necessidades locais, trajetória esta também seguida por boa parte dos municípios que se enquadravam no estado 3 em 1991. Além disso, parte bastante significativa (0,73) dos municípios pertencentes ao estado 4 permaneceu no mesmo patamar em 2000. Como os resultados destacam, os municípios estão melhorando seus déficits relativos na provisão de serviços públicos. Assim, a formação de um bloco de municípios que convergem para um patamar de cobertura mais expressivo ganha fortes evidências.

Inicialmente, dividiu-se a amostra em quatro partes, contendo 670 municípios no primeiro grupo e 669 em cada um dos demais, de acordo com a disponibilidade de serviços oferecida em 1991 (matriz A_0). Usando a matriz de transição já calculada em (7) e pré-multiplicando-a pela matriz A_0 , é possível verificar a quantidade de municípios presentes em cada grupo no ano 2000. A matriz A_1 (8) apresenta o novo enquadramento assumido pelos municípios em 2000.

$$A_1 = A_0 \times P_{ij} = |146 \quad 475 \quad 1036 \quad 1018| \quad (8)$$

Como se pode verificar, a distribuição dos municípios foi alterada. Houve uma redução de 78,21% na quantidade de municípios com déficit relativo abaixo de 54,79% (estado 1) e uma redução de 29% no número de jurisdições com déficit entre 54,80% e 68,24% (estado 2). Na direção contrária, observou-se um crescimento superior a 150% no número de municípios com faixa de cobertura entre 68,25% e 84,29% (estado 3) e 84,30% e 100% (estado 4), respectivamente. Estes resultados confirmam a hipótese de convergência

entre os municípios brasileiros, que estão caminhando para a diminuição da carência relativa na oferta de serviços públicos¹².

Assim, identifica-se uma trajetória convergente para cobertura de serviços públicos locais no Brasil entre 1991 e 2000. Este resultado indica que o mecanismo atual de repartição do FPM tem contribuído para levar os municípios ao almejado equilíbrio sócio-econômico, uma vez que representa a principal fonte de receita local.

5 CONCLUSÕES

Com o propósito de avaliar se o FPM tem atendido ao seu propósito constitucional de promover o equilíbrio sócio-econômico entre as localidades brasileiras, o presente trabalho procurou identificar o grau de atendimento dos serviços públicos locais em dois momentos do tempo: 1991 e 2000. Para isso, foram empregadas técnicas de programação linear conhecidas como DEA, com o intuito de estimar uma fronteira de melhor disponibilidade de serviços para idênticas necessidades. Este procedimento proporcionou o acompanhamento das municipalidades no que tange à oferta de serviços públicos (educação, saúde e infraestrutura), dadas as diversas demandas e necessidades locais. Em seguida, partiu-se para uma análise dinâmica do comportamento dos déficits municipais brasileiros, por meio de uma matriz de transição markoviana.

Considerando os resultados obtidos para os municípios agrupados conforme extratos populacionais, observa-se que a carência de oferta pública de serviços em ambos os períodos revelou-se mais acentuada nas municipalidades com população entre 5 mil e 50 mil habitantes. Isso imprime à distribuição da cobertura média de serviços um formato de “U”, onde os municípios com população inferior a 5 mil habitantes e aqueles com mais de 50 mil apresentam os menores déficits relativos de serviços. Paralelamente, a faixa de população até 5 mil habitantes foi a que apresentou a maior proporção de municípios com melhor cobertura de serviços, respectivamente 30% e 23,67% em 1991 e 2000.

Do ponto de vista dos Estados, o trabalho identificou que as prefeituras do Estado do Rio de Janeiro, seguidas das do Estado de São Paulo, apresentaram em média os melhores desempenhos no tocante à disponibilidade relativa de serviços públicos. Por outro lado, municípios do Estado de Roraima apresentaram os maiores déficits relativos em termos de atendimento, em ambos os períodos analisados. Por fim, com relação aos resultados relacionados ao desempenho regional, verificou-se que as regiões Sudeste e Sul foram as que obtiveram o melhor nível de cobertura na prestação de serviços para o ano 2000, enquanto que a região Nordeste apresentou a maior carência na provisão deste tipo de ação pública neste ano.

Por meio da matriz de transição de Markov, foi possível observar uma tendência rumo a uma situação mais equitativa quanto ao nível de cobertura de serviços. A trajetória assumida pelos municípios brasileiros no período estudado apresenta uma forte tendência de convergência para o conjunto da amostra, tendo em vista a redução, na grande maioria dos casos observados, do déficit de serviços.

Como destacado anteriormente, grande parte da receita corrente dos municípios brasileiros é oriunda do FPM. Dada essa relevância, os resultados encontrados neste estudo sugerem que o desenho atual do mecanismo tem contribuído para a diminuição das desigualdades internas do País, pelo menos no tocante ao setor público local. E isso é uma excelente notícia, principalmente diante de nossas profundas disparidades regionais e da missão constitucional atribuída ao FPM. Mas cumpre lembrar que o presente trabalho nada

¹² Para verificar a robustez dos resultados, foi testada a propriedade de homogeneidade espacial, confirmada com 95% de confiança. Devido à limitação dos dados, a propriedade de homogeneidade temporal não pôde ser checada.

assevera sobre os custos associados a esse mecanismo equilibrador. A enorme quantidade de críticas que o FPM tem recebido quanto aos incentivos perversos em relação à eficiência dos gastos e à arrecadação própria indicam que esse é um ponto que não pode ser desconsiderado em uma avaliação mais ampla do Fundo.

Por outro lado, apesar da clareza com que os resultados apontam para a trajetória de convergência na oferta pública municipal, as conclusões deste trabalho precisam ser interpretadas com a devida cautela. O trabalho possui algumas limitações no que se refere ao banco de dados, já que grande parte das informações municipais sobre oferta de serviços só está disponível em anos censitários. Isso proporciona poucas observações temporais para amostra. Além disso, informações mais detalhadas sobre a oferta de alguns serviços somente estão disponíveis para poucas unidades (é o caso da área de saúde e infra-estrutura), o que leva à utilização de algumas *proxies* não tão boas, como, por exemplo, o número de médicos e de enfermeiros, que normalmente deveriam ser considerados como insumos, mas que foram usadas como alternativa, ainda que imprecisa, para captar a oferta de serviços nesse setor. Ademais, a própria metodologia empregada possui algumas limitações e é sempre importante estar atento para elas.

Mesmo levando em conta os cuidados interpretativos, os resultados indicam a efetividade do papel do FPM para o equilíbrio municipal brasileiro. Certamente não é possível apontá-lo como causador único da trajetória convergente, pois além de existirem outras fontes significativas de recursos para os municípios, a própria forma de atuação municipal deve ser considerada na análise. Mas é certo que, apesar das críticas, o seu objetivo constitucional foi atendido, ao menos para a amostra analisada.

REFERÊNCIAS

- AHMAD, E.; SINGH, R.; FORTUNA, M. **Toward More Effective Redistribution: Reform Options for Intergovernmental Transfers in China**. IMF Working Paper, WP/04/98, 1998.
- BAHL, R.W. **Descentralização Fiscal: Uma Perspectiva Mundial**. Texto preparado para o Curso de Relações Fiscais Intergovernamentais e de Gerenciamento Financeiro Local, realizado em Viena, Áustria. Brasília – DF, Esaf. 1998.
- BANKER, R. D.; CHARNES, A.; COOPER, W. W. Some Models for Estimating Technical and Scale Inefficiencies in Data Envelopment Analysis. **Management Science**, 13(9), p. 1078-1092. Sept. 1984.
- BANKER, R. D.; GIFFORD, J. L. **A relative efficiency method for the evaluation of public health nurse productivity**. Mimeo. 1988.
- BESLEY, T.; COATE, S. Centralized versus decentralized provision of local public goods: a political economy approach. **Journal of Public Economics**. Vol. 87, p. 2611-2637, 2003.
- BICKENBACH, F.; BODE, E. **Markov or not Markov – this should be a question**. Kiel Working Paper N°. 1086, 2001.
- BOEX, J.; MARTINEZ-VAZQUEZ, J. **Designing intergovernmental equalization transfers with imperfect data: concepts, practices and lessons**. Working Paper 04-21, 2004.
- BRASIL. Emenda Constitucional n.º 18, de 1º de dezembro de 1965. Reforma do Sistema Tributário. **Diário Oficial**. Brasília - DF. 1965.
- BRASIL. Lei Ordinária n.º 5.172, de 25 de outubro de 1966. Dispõe sobre o sistema tributário nacional e institui normas gerais de direito tributário aplicáveis a união, estados e municípios. **Diário Oficial**. Brasília - DF. 1966.
- BRASIL. Decreto-Lei n.º 1.881, de 17 de agosto de 1981. Altera a Lei 5.172, de 25 de outubro de 1966, cria a reserva do Fundo de Participação dos Municípios - FPM e dá outras providências. **Diário Oficial**. Brasília - DF. 1981.

- BRASIL. **Constituição Federal (1988)**. Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília - DF. Senado. 1988.
- BRASIL. Lei Complementar nº. 82, de 28 de dezembro de 1989. Estabelece normas sobre o cálculo, a entrega e o controle das liberações dos recursos dos fundos de participação e das outras providências. **Diário Oficial**. Brasília - DF. 1989.
- BRASIL. Emenda Constitucional nº. 55, de 20 de setembro de 2007. Altera o art. 159 da Constituição Federal, aumentando a entrega de recursos pela União ao Fundo de Participação dos Municípios. **Diário Oficial**. Brasília - DF. 1996.
- CHARNES, A.; COOPER, W.W.; RHODES, E. Evaluating Program and Managerial Efficiency: an Application of Data Envelopment Analysis to Program Follow Through. **Management Science**, 27(6), June 1981.
- CHARNES, A.; COOPER, W.W.; RHODES, E. Measuring the Efficiency of Decision Making Units. **European Journal of Operational Research**, 2, p. 429-444. 1978.
- DAFFLON, B.; MISCHLER, P. **Expenditure needs equalization at the local level**. Copenhagen Workshop, 2007.
- DAFFLON, B.; TÓTH, K. **Local Fiscal Equalization in Switzerland: the case of the Canton Fribourg**. Working Paper 363, 2003.
- DATASUS**. Banco de dados do Sistema Único de Saúde. Indicadores e dados básicos. Disponível em: www.datasus.gov.br. Acesso: 12/03/2009.
- EICHHORST, A. Evaluating the need assessment in fiscal equalization schemes at the local government level. **The Journal of Socio-Economics**, nº. 36, p. 745-770, 2007.
- FARRELL, M.J. The Measurement of Productive Efficiency. **Journal of The Statistical Society**, 120(3), p. 253-281. 1957.
- GASPARINI, C. E. **Uma Análise da Eficiência na Provisão de Serviços Públicos Municipais no Estado de Pernambuco**. PIMES/UFPE, Dissertação de mestrado. Recife - PE, 2000.
- GASPARINI, C. E.; MELO, L. S. C. **Equidade e eficiência municipal: uma avaliação do Fundo de Participação dos Municípios - FPM**. STN - DF, 2004.
- GASPARINI, C. E.; MIRANDA, R. B. **Evolução dos aspectos legais e dos montantes de transferências realizadas pelo Fundo de Participação dos Municípios**. IPEA - textos para discussão, nº. 1243, 2006.
- GASPARINI, C. E.; RAMOS, F. S. Avaliação da eficiência pública municipal: o caso de Pernambuco. **Revista Econômica do Nordeste**, vol. 34, n. 2, p. 288-307, 2003.
- GASPARINI, C. E.; RAMOS, F. S. Incentivos à eficiência na descentralização fiscal brasileira: o caso dos municípios paulistas. **Pesquisa e Planejamento Econômico**, Rio de Janeiro, vol. 34, nº. 1, p. 1-70, 2004.
- GASPARINI, C. E. RAMOS, F. S. Relative Deficit of Health Services in Brazilian States and Regions. **Brazilian Review of Econometrics**, Brasil, vol. 24, n. 1, p. 75-107, 2004.
- HOFMAN, B.; KADJATMIKO; KAISER, K.; SJAHRIR, B. S. **Evaluating Fiscal Equalization in Indonesia**. World Bank Policy Research Working Paper 3911. 2006.
- IBGE**. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Base de Informações Municipais. 1ª ed.- BIM [CD-ROM]. 1995.
- IBGE**. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Base de Informações Municipais. 3ª ed.- BIM [CD-ROM]. 2001.
- IPEA**. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. Dados Regionais. Disponível em: www.ipeadata.gov.br. Acesso: 12/10/2008.
- KESSLER, A. S.; LESSMANN, C. **Interregional Redistribution and Regional Disparities: How Equalization Does (Not) Work**. 2008. Disponível em: www.uni-graz.at/socialpolitik/papers/Lessmann.pdf. Acesso: 01/10/2008.

- MARKOV, A. A. **Extension of the limit theorems of probability theory to a sum of variables connected in a chain.** Reprinted in Appendix B of: R. Howard. *Dynamic Probabilistic Systems*, volume 1: Markov Chains. John Wiley and Sons, 1971.
- MINZHONG, L.; LISHAN, K. Reconstructing the nonlinear dynamical systems by evolutionary computation techniques. **Journal of Natural Sciences**, vol. 11, nº. 3, p. 520-524, 2006.
- MIRANDA, R. B.; GASPARINI, C. E. **An evaluation of the efficiency of the brazilian municipalities in the provision of public services using data envelopment analysis.** Catholic University of Brasília, Brasília – DF, 2006.
- MUSGRAVE, R. A. & MUSGRAVE, P. B. **Public Finance in Theory and Practice.** 4 ed. New York: McGraw-Hill Book Company. 1984.
- MUSGRAVE, R. A. Devolution, grants, and fiscal competition. **The Journal of Economics Perspectives.** vol. 11, Nº 4, p. 65-72, 1997.
- NAKAMURA, M.; NAKAMURA, A. O. A Markov Analysis of Per Capita State and Local Police expenditures and the allocation problem of federal aid. **Operational Research Quarterly**, vol. 28, nº. 2, Part 1, p. 293-304, 1977.
- NOGUEIRA, F. **Simulações e modelagem – cadeias de Markov.** UFRJ. Notas de aula. Disponível em: <http://www.engprod.ufjf.br/fernando/epd042/cadeiaMarkov.pdf>. Acesso: 09/08/2008.
- OATES, W. E. Toward A Second-Generation Theory of Fiscal Federalism. **International Tax and Public Finance**, vol. 12, p. 349-373, 2005.
- OATES, W. E. An essay on fiscal federalism. **Journal of Economic Literature**, vol. 37, nº. 3, p. 1120-1149, 1999.
- PETCHEY, J.; LEVTCHENKOVA, S. Fiscal capacity equalization and economic efficiency. **Fiscal Equalization Challenges in the Design of Intergovernmental Transfers.** Cap. 2, p. 13-30, Springer, 2007.
- PUIG-JUNOY, J. **Radial Measures of Public Services Deficit for Regional Allocation of Public Funds.** Economics Working Paper UPF 439. December 1999.
- PRADO, S. R. R. **Transferências Fiscais e financiamento Municipal no Brasil.** 2001. Disponível em: <<http://federativo.bndes.gov.br/destaques/reftrib.htm>>. Acesso: 23/06/2009.
- PRUD'HOMME, R. **On the dangers of decentralization.** Policy Research Working Paper, nº. 1252, 1994.
- RAMOS, F. S.; SOUZA, M. C. S. **Criação de Municípios e a Necessidade de Mensuração da Performance dos Gestores Públicos Municipais: O Caso do Nordeste.** In LIMA, J. P. R. (Org.). *Economia e Região, Nordeste e Economia Regional: Ensaio*. Recife, PE: Editora Universitária, p. 69-81. 1999.
- RODRIGUES, C. F. L. **Cadeias de Markov clássicas e quânticas.** UFRGS. Dissertação de mestrado. Porto Alegre – RS, 2006.
- SANTOS, R. J. **Cadeias de Markov.** UFMG/Departamento de Matemática. Disponível em: <http://www.mat.ufmg.br/~regi>. Acesso em: 15/10/2008.
- SEABRIGHT, P. Accountability and decentralization ingovernment: An incomplete contracts model. **Europe Economic Review**, vol. 40, p. 61-89, 1996.
- SEIFORD, L.M.; THRALL, R.M. Recent Developments in DEA: The Mathematical Programming Approach to Frontier Analysis. **Journal of Econometrics**, 46, p. 7-38. 1990.
- SOUZA JÚNIOR, C. V. N.; GASPARINI, C. E. Análise da Equidade e da Eficiência dos Estados no Contexto do Federalismo Fiscal Brasileiro. **Estudos Econômicos (IPE/USP)**, São Paulo – SP Brasil, v. 36, n.4, p. 803-832, 2006.
- SOUZA, M. C. S.; RAMOS F. S. **Eficiência Técnica e Retornos de Escala na Produção de Serviços Públicos Municipais: uma avaliação não-paramétrica dos custos associados à**

- descentralização política no Brasil.** Anais do XX Encontro Brasileiro de Econometria. Vitória - ES. p. 401-421. 1998.
- SOUSA, M. C. S.; RAMOS F. S. Eficiência Técnica e Retornos de Escala na Produção de Serviços Públicos Municipais: o Caso do Nordeste e do Sudeste Brasileiros. **Revista Brasileira de Economia**, 53, p. 433-461. Out./Dez. 1999.
- SOUZA, M. C. S.; STOŠIĆ, B. **Technical Efficiency of the Brazilian Municipalities: Correcting Non-parametric Frontier Measurements for Outliers.** Universidade de Brasília (Unb) / Departamento de Economia, Texto para Discussão n°. 294. Brasília - DF. 2003.
- SOUZA, M. C. S.; STOŠIĆ, B. Technical efficiency of the Brazilian municipalities: correcting nonparametric frontier measurements for outliers. **Journal of Productivity Analysis**, n°. 24, p. 155-17, 2005.
- STN. Secretaria do Tesouro Nacional. **Cartilha FPE/FPM.** Disponível em: <http://www.stn.fazenda.gov.br/servicos/biblioteca_virtual/index.asp>. Acesso em: 07/11/2008.
- VAILLANCOURT, F.; BIRD, R.M. **Expenditure-Based Equalization Transfers.** ITP Paper 0512, 2005.
- WILSON, P. Detecting influential observations in deterministic non-parametric frontiers models. **Journal of Business and Economic Statistics**, n°. 11, p. 319-323, 1995.
- ZHANG, H.; HU, W. Impact of fiscal transfer of effort of chinese provincial government. **Front. Econ.** 4(3), p. 406-424, 2009.