

EIXO TEMÁTICO: 11. Finanças públicas locais e regionais, política fiscal

AVALIAÇÃO DA DISTRIBUIÇÃO DO FPM: UMA APLICAÇÃO DA TEORIA DOS CONJUNTOS *FUZZY* PARA OS MUNICÍPIOS DE MINAS GERAIS

Kleber Pacheco de Castro¹
Ana Carolina da Cruz Lima²

Resumo: O FPM é uma transferência incondicional e redistributiva recebida pelos municípios e oriunda da União. Seus critérios de rateio de recursos apresentam inconsistências que geram uma distribuição pouco equânime dos recursos do fundo. Usando o instrumental matemático da lógica *fuzzy*, este artigo verificou a relação entre a distribuição do FPM e o nível de necessidade fiscal dos municípios de Minas Gerais entre 2000 e 2010. Constatou-se que a maior parte dos municípios recebe recursos aquém do necessário e que este problema tende a ser maior nas cidades mais populosas. Os resultados corroboram outras evidências em torno da divisão distorcida do FPM e reforçam a necessidade de revisão de seus critérios.

Palavras-Chave: federalismo fiscal; transferências intergovernamentais; FPM; Minas Gerais; *fuzzy*.

Abstract: The FPM is an unconditional and redistributive transfer received by the municipalities and coming from the federal government. Its resource allocation criteria present inconsistencies that generate an uneven distribution of fund resources. Using the *fuzzy* logic mathematical instrument, this paper found a relation between the distribution of the FPM and the level of fiscal demand of the municipalities of Minas Gerais between 2000 and 2010. It was verified that most of the municipalities receive less resources than the necessary and this problem tends to be larger in the most populous cities. The results corroborate other evidence surrounding the distorted division of the FPM and reinforce a need to revise its criteria.

Keywords: fiscal federalism; intergovernmental transfers; FPM; Minas Gerais; *fuzzy*.

Código JEL: R50.

1 - INTRODUÇÃO

A atual crise fiscal pela qual passa o Estado brasileiro parece ser um momento oportuno para se discutir os problemas relacionados ao federalismo brasileiro e revisar as relações intergovernamentais. Naturalmente, este tipo de debate não pode ser feito de forma isolada, sob pena de se tornar inepto e ineficaz. A condução da política fiscal macroeconômica e a reforma tributária devem, não apenas caminhar conjuntamente às tratativas sobre o federalismo, mas, com efeito, liderar o debate e a proposição de reformas deste. Decisões tomadas no nível federal, como renúncia tributária, autorizações excessivas para operações de

¹ Economista e doutorando em economia pelo PPGCE/UERJ. E-mail: kleberpcastro@gmail.com.

² Professora Adjunta dos programas de graduação e pós-graduação em Economia da UERJ; bolsista Prociência. E-mail: ana.lima@uerj.br.

crédito e elevação das atribuições dos governos subnacionais, desequilibram as relações entre os entes da federação, proporcionando, muitas vezes, resultados regionalmente insatisfatórios na alocação de recursos, bens e serviços públicos (SERRA E AFONSO, 2007; REZENDE, 2010; MONTEIRO NETO, 2014). Por isso, a atuação conjunta (vertical e horizontalmente) cooperativa entre diferentes governos pode reduzir efeitos adversos de políticas tomadas isoladamente, aproveitando a sinergia estabelecida entre estes governos (TER-MINASSIAN E MELLO, 2016).

Além da crise federal, estados e municípios também passam por uma situação de desequilíbrio orçamentário grave. Alguns governos estaduais e prefeituras já atingiram um patamar de instabilidade fiscal muito elevado, estando estes próximos de uma situação de insolvência (STN, 2016a; FIRJAN, 2017). Constata-se, inclusive que essa desigualdade ocorre nas escalas vertical e horizontal, ou seja, entre entes do mesmo nível de governo. Esta distância está relacionada a uma gestão eficiente ou não de recursos por seus administradores e à fiscalização e transparência no uso dos mesmos. Contudo, a distribuição inadequada de recursos parece ser o principal determinante desta “equação”.

Tendo isso em vista, um dos pontos nevrálgicos inseridos na questão do federalismo brasileiro é a partilha de recursos entre os três níveis governo. Esta partilha é comumente denominada de “transferências intergovernamentais”, e compreende um fluxo de recursos obrigatórios ou não de um nível de governo (União, estado e município) a outro. A maior parte das transferências constitucionais intergovernamentais tem caráter obrigatório e seu montante está vinculado a arrecadação de determinados tributos. Pode-se citar como exemplo o Fundo de Participação dos Estados (FPE), o Fundo de Participação dos Municípios (FPM), a Cota-Parte do Imposto sobre a Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS), e a Contribuição de Intervenção no Domínio Econômico (CIDE) Combustíveis.

Este artigo se propõe a analisar apenas uma destas transferências: o FPM. Com a imposição desta restrição, pretende-se trazer a análise exclusivamente para o nível municipal, verificando a distribuição dos recursos deste fundo entre cidades. A escolha deste fundo se baseia na importância dele para a sobrevivência de diversas localidades (GOMES E MACDOWELL, 2000), especialmente aquelas com pouca atividade econômica e que se encontram geograficamente distantes de centros econômicos mais dinâmicos. De acordo com Afonso e Castro (2016), em 2014, o FPM transferiu recursos no montante da ordem de 1,13% do Produto Interno Bruto (PIB), o que significou para os municípios aproximadamente 17,6% de sua receita disponível³ (cerca de R\$ 64,2 bilhões, a preços correntes).

Apesar do volume de recursos partilhados via FPM ser significativo (superior a arrecadação da Contribuição Social sobre o Lucro Líquido – CSLL no mesmo ano, que foi de R\$ 61,6 bilhões)⁴, sua distribuição responde a critérios ultrapassados (os quais serão descritos na próxima seção) e, por isso, não reflete a real necessidade dos municípios, no que diz respeito ao tamanho do orçamento vis-à-vis os problemas (demandas) com os quais se defrontam. Desta forma, a hipótese assumida neste artigo é de que o FPM apresenta um padrão de distribuição pouco equalizador, não visando o diferencial de necessidade das diversas localidades.

Tendo em vista este cenário, o objetivo deste trabalho é verificar se o FPM apresenta distorções na sua distribuição regional, considerando, para isso, o nível de demanda orçamentária, a capacidade de geração de recursos próprios e o repasse de transferências

³ A “receita disponível” de uma esfera de governo é o resultado da soma de sua arrecadação própria com as transferências constitucionais líquidas (transferências recebidas menos transferências concedidas).

⁴ As estatísticas referentes à distribuição do FPM e arrecadação da CSLL podem ser obtidas na STN, respectivamente nos seguintes links: <https://goo.gl/Z0znNm> e <https://goo.gl/Ws6yt6>.

intergovernamentais, em cada município. Para alcançar tal objetivo será aplicado o instrumental matemático da teoria dos conjuntos *fuzzy* – também conhecida como teoria dos conjuntos nebulosos – aos municípios do estado de Minas Gerais.

Além desta seção introdutória, este artigo possui mais quatro seções: a segunda seção apresenta as características gerais do FPM e os problemas inerentes às suas regras de partilha entre municípios; a terceira detalha a metodologia aplicada, a abordagem teórica *fuzzy*, as variáveis selecionadas e os limites geográfico e temporal utilizados; a quarta apresenta os resultados obtidos, explanando-os a partir de duas óticas – resultados agregados e individuais; na quinta seção são realizadas as considerações finais do artigo.

2 - O FPM E SUAS DISTORÇÕES

As transferências intergovernamentais têm um peso significativo na determinação do orçamento dos governos subnacionais, sendo um dos sustentáculos do federalismo fiscal brasileiro. Tal característica tem relação com o nível de capilaridade dos serviços públicos e, conseqüentemente, de autonomia fiscal que é atribuída aos governos locais (AFONSO, SOARES E CASTRO, 2013). Em um país de dimensões continentais, no qual se requer uma ampla difusão da presença do poder público, justifica-se a existência de um Estado descentralizado, como o brasileiro.

Ao mesmo tempo em que a distribuição de recursos para níveis de governo mais baixos proporciona um ganho para a população local, através da criação de políticas públicas personalizadas e da proximidade entre gestores públicos e residentes, há evidência de “perdas” em outras dimensões, como: sobreposição de competências (BOADWAY, ROBERTS E SHAH, 1993); menor controle sobre o uso de recursos públicos; adoção de medidas descoordenadas entre os diferentes níveis de governo; e desequilíbrio horizontal na distribuição de recursos (AFONSO, 1994). Sobre este último ponto, enquadram-se as transferências do FPE e do FPM.

Por se tratarem de transferências “incondicionais redistributivas” – ou seja, não exigem contrapartida pelo órgão receptor e adotam critérios que visam a equidade na repartição de recursos – o FPE e o FPM não deveriam apresentar distorções na divisão de seus fluxos. Porém, este problema existe e não é recente. Acerca desse tema (FPM), um estudo de meados da década de 1990, apenas poucos anos após a edição da lei⁵ que regulamentou a partilha do fundo, já apontava nesta direção: “[...] o FPM é, atualmente, mal distribuído. Os atuais critérios de partilha não são capazes de direcionar os recursos para os Municípios que, frente aos gastos pelos quais são responsáveis, realmente necessitam de complementação financeira às suas receitas próprias”, (MENDES, 1994, p.7-8).

Determinado pela mesma legislação, o cenário para o FPE não era diferente, haja vista seu perfil estático, que não levava em conta mudanças no perfil socioeconômico dos estados ao longo do tempo. Não por acaso, em 2010, o Supremo Tribunal Federal (STF), através da Ação Direta de Inconstitucionalidade (ADI) nº 875, declarou inconstitucional o critério de partilha do FPE previsto na Lei Complementar nº 62 de 1989 (LC 62/89), determinando que o Congresso Nacional aprovasse nova regra até 31 de dezembro de 2012.

O resultado desta determinação foi a Lei Complementar nº 143 de 2013⁶ (LC 143/13), que alterou a partilha do FPE a partir de 1º de janeiro de 2016. Esta lei, entretanto, se mostra inócua, na medida em que, na prática, altera marginalmente a distribuição dos recursos entre

⁵ Lei Complementar nº 62 de 28 de dezembro de 1989. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/LCP/Lcp62.htm.

⁶ Lei Complementar nº 143, de 17 de julho de 2013. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/LCP/Lcp143.htm.

os estados da federação⁷, como aponta Souza Neto e Ferreira (2015). Na prática, apenas 1% da previsão de recursos a serem transferidos pelo fundo em 2016 respondem aos critérios da nova legislação, permanecendo vinculado ao critério estático os 99% restantes.

A explicação básica para tal comportamento reside nos critérios determinados pela nova legislação: “[...] para cada decêndio a partir de 2016, os valores que as unidades federativas receberam no correspondente decêndio do exercício de 2015 será corrigido pela variação acumulada do IPCA e por 75% da variação real do PIB do ano anterior ao da distribuição. Com isso, cria-se um valor de referência que separará dois critérios de distribuição. Caso o percentual da arrecadação líquida do IR e IPI destinado ao FPE seja inferior ao valor de referência, o valor será integralmente distribuído de acordo com os coeficientes fixos constantes do anexo da LC 62/89. No entanto, se o montante a ser distribuído superar o valor de referência, a parcela excedente será distribuída conforme os novos critérios estabelecidos no inciso III da LC 143/13”, (STN, 2016b, p.3).

Devido à crise econômica e fiscal brasileira, a arrecadação recente de IR e IPI sofreu uma redução (AFONSO, PINTO E GUIMARÃES JUNIOR, 2017), não permitindo ao fundo adotar uma distribuição mais justa dos recursos. De fato, apenas com um cenário de crescimento econômico razoável e regular, no qual a elasticidade da tributação com relação ao PIB fosse maior que 1 (um), seria possível observar uma melhor distribuição do FPE ao longo do tempo.

Além de ter efeito praticamente nulo na partilha do FPE, a LC 143/13 manteve inalterada as regras de distribuição do FPM, mantendo o *status quo* deste fundo, o qual será detalhado a seguir.

2.1 - Características Gerais do FPM

Regulamentado através do Artigo 91 do Código Tributário Nacional⁸ (CTN), o FPM passou a ser formalmente distribuído aos municípios em 1967, tendo seus recursos vinculados à arrecadação do IR e do IPI. A criação de uma transferência de caráter incondicional e redistributivo, com recursos oriundos da União e destinados aos municípios, contudo, remonta à Constituição de 1946⁹. É curioso notar que, apesar do viés centralizador do governo militar, o FPM não foi revogado quando da elaboração do CTN e da promulgação da Constituição de 1967 (MENDES, MIRANDA E COSIO, 2008).

Os sucessivos aumentos da participação do fundo na arrecadação do IR e do IPI, que passou de 10% à época do CTN para 23,5% a partir de setembro de 2007¹⁰, permitiram que esta se tornasse a segunda maior transferência constitucional em vigor no país. De acordo com informações de Afonso e Castro (2016), em 2014 apenas a Cota-Parte do ICMS movimentou mais recursos do que o FPM: 1,31% do PIB versus 1,13% do PIB, respectivamente.

Sua distribuição não é feita da mesma forma para todos os “níveis” municípios. Há uma segmentação dos recursos antes da aplicação dos critérios de distribuição: 10% são dedicados às 27 (vinte e sete) capitais (FPM Capitais); 86,4% atendem aos demais municípios (FPM

⁷ O Estado de Alagoas impetrou a ADIN nº 5.069-DF contra as mudanças na Lei, argumentando que o novo texto manteve vícios idênticos aos da legislação original, declarada inconstitucional pelo Acórdão de 24 de fevereiro de 2010 do STF. Esta ação encontra-se aguardando julgamento, conforme despacho proferido em 6 de dezembro de 2013 por aquela Corte.

⁸ Lei nº 5.172 de 25 de outubro de 1966. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L5172.htm .

⁹ Art. 15 da Constituição dos Estados Unidos do Brasil de 1946.

¹⁰ Emenda Constitucional nº 55 de 20 de setembro de 2007. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Emendas/Emc/emc55.htm .

Interior); e 3,6% constituem uma reserva a atender os municípios mais populosos¹¹, que não capitais (FPM Reserva).

Apesar das capitais usualmente terem o maior contingente populacional dos estados, algumas características destas permitem verificar uma menor vulnerabilidade (dependência) com relação ao FPM: são centros econômicos de seus respectivos estados, tendo, portanto, maior independência financeira; possuem uma parcela exclusiva do FPM, estando menos sujeitos a perdas decorrentes de alterações populacionais de outros municípios; e possuem um critério de rateio do FPM dinâmico e mais justo, que engloba a participação populacional da capital na população total das capitais e o inverso da relação da renda *per capita* do estado onde se localiza a capital com a renda *per capita* do Brasil.

Tendo em vista esta característica diferenciada, a análise do FPM neste trabalho será restrita ao FPM Interior, por este representar a maior parte do fundo, apresentar os principais problemas de distribuição e estar relacionado às localidades com maior risco fiscal e vulnerabilidade socioeconômica (MENDES, 1994). Deve-se destacar que o FPM Reserva tem um mecanismo de cálculo semelhante ao do FPM Capitais, porém seu repasse é dedicado a uma parcela dos municípios que também recebe do FPM Interior, dificultando, assim, a diferenciação das duas rubricas nos municípios populosos, que não capital.

Tendo em vista que a LC 143/13 não tratou de nenhuma modificação na partilha do FPM, suas regras atuais ainda são determinadas pela LC 62/89. Basicamente, deve-se seguir a seguinte orientação para calcular o FPM a ser recebido por determinado município: primeiro, verificar em que unidade federativa o município se localiza e obter a participação que este estado tem no total do fundo (Tabela 1); e segundo, verificar a população da cidade e obter o seu coeficiente populacional (Tabela 2), que, por sua vez, dará a participação deste município dentro de seu estado.

Tabela 1 - FPM Interior: Participação dos Estados no Total a Partilhar

UF	Participação %	UF	Participação %
AC	0,2630	RN	2,4324
AM	1,2452	SE	1,3342
AP	0,1392	DF	0,0000
PA	3,2948	GO	3,7318
RO	0,7464	MS	1,5004
RR	0,0851	MT	1,8949
TO	1,2955	ES	1,7595
AL	2,0883	MG	14,1846
BA	9,2695	RJ	2,7379
CE	4,5864	SP	14,2620
MA	3,9715	PR	7,2857
PB	3,1942	SC	4,1997
PE	4,7952	RS	7,3011
PI	2,4015	TOTAL	100,0000

Fonte: Resolução TCU nº 242 de 1990.

¹¹ Municípios da Reserva são aqueles com população superior a 156.216 habitantes.

Tabela 2 - FPM Interior: Coeficientes por Faixa Populacional

População	Coeficiente	População	Coeficiente
até 10.188	0,6	de 61.129 a 71.316	2,4
de 10.189 a 13.584	0,8	de 71.317 a 81.504	2,6
de 13.585 a 16.980	1,0	de 81.505 a 91.692	2,8
de 16.981 a 23.772	1,2	de 91.693 a 101.880	3,0
de 23.773 a 30.564	1,4	de 101.881 a 115.464	3,2
de 30.565 a 37.356	1,6	de 115.465 a 129.048	3,4
de 37.357 a 44.148	1,8	de 129.049 a 142.632	3,6
de 44.149 a 50.940	2,0	de 142.633 a 156.216	3,8
de 50.941 a 61.128	2,2	acima de 156.216	4,0

Fonte: Decreto Lei nº 1.881 de 1981.

Para se obter a cota de município deve-se aplicar as seguintes fórmulas:

$$FPM_k = 0,864 \times FPM_{Total} \times \beta_k$$

$$FPM_j^k = \frac{FPM_k \times \lambda_j^k}{\sum \lambda^k}$$

FPM_k - valor a ser distribuído ao estado k;

FPM_{Total} - valor total a ser distribuído;

β_k - participação do estado k no total a ser distribuído;

FPM_j^k - valor a ser distribuído ao município j, do estado k;

λ_j^k - coeficiente populacional do município j, do estado k; e

$\sum \lambda_k$ - somatório dos coeficientes dos municípios do estado k.

Independentemente do tipo de segmentação do FPM, o cálculo dos coeficientes das cidades é realizado anualmente pelo Tribunal de Contas da União (TCU). A responsabilidade pelo fornecimento dos dados que subsidiam os cálculos do TCU é do IBGE. Todo ano o IBGE tem a incumbência de estimar a população de cada município e também a renda *per capita* dos estados, informando-os ao TCU. Os municípios, por sua vez, podem contestar estas estimativas, cabendo ao IBGE o acolhimento ou não dos pleitos. São cada vez mais comuns decisões judiciais que determinam a alteração destas estimativas, as quais são especificadas pelo TCU quando da divulgação dos coeficientes (TCU, 2016).

2.1 - Principais Problemas do FPM

2.2.1 - Critério de Rateio Estático

O primeiro e principal problema do FPM remete a ADI 875 do STF, citada previamente. A linha de argumentação daquela decisão, para apontar a inconstitucionalidade da partilha do FPE, girava em torno do fato deste ter um critério estático de distribuição definido de maneira arbitrária, através de um acordo político. A LC 62/89, que definiu tais critérios, previa uma mudança nos mesmos a partir de 1992¹², porém tal previsão só se concretizou com a LC 143/13, por força da determinação do STF.

De acordo com o relator do caso no STF, ministro Gilmar Mendes, os fundos de participação deveriam promover o equilíbrio socioeconômico entre as unidades da federação. Este objetivo

¹² Art. 2, §2º: “Os critérios de rateio do Fundo de Participação dos Estados e do Distrito Federal, a vigorarem a partir de 1992, serão fixados em lei específica, com base na apuração do censo de 1990”.

só seria alcançado através de revisões periódicas dos coeficientes, “de modo a se avaliar criticamente se os até então adotados ainda estão em consonância com a realidade econômica dos entes federativos e se a política empregada na distribuição dos recursos produziu o efeito desejado”¹³. Dito de outra forma, os critérios deveriam acompanhar as mudanças no perfil social, econômico e demográfico das unidades da federação. A decisão, exclusiva ao FPE, é plenamente extensível ao FPM Interior, na medida em que este também utiliza a tabela estática de divisão de recursos entre os estados (Tabela 1).

Seria de se esperar que a partir do momento que o FPE alterasse suas regras e passasse a utilizar um critério dinâmico e mais justo, o mesmo movimento se verificaria no FPM Interior. Isto é, os municípios, assim como os estados, demandariam do STF uma avaliação sobre a constitucionalidade do critério de rateio do fundo. Porém, como ainda não se verifica, na prática, uma mudança de distribuição do FPE, não há perspectivas de mudanças no FPM Interior.

2.2.2 - Adoção de Faixas Populacionais

O tamanho da população é o único critério para a distribuição dos recursos do FPM dentro de um determinado estado. Assume-se que municípios que tem maior população tem maior demanda por recursos, estando aptos, portanto, a receber uma parcela maior do fundo. Apesar de a ideia ser justa, sua execução não o é. Ao invés de se adotar uma função contínua para se diferenciar demograficamente os municípios, optou-se por trabalhar com faixas populacionais discretas (Tabela 2).

Esta escolha proporciona pelo menos um grave problema: permite que municípios com populações diferentes recebam o mesmo coeficiente populacional, concedendo o mesmo volume de recursos do fundo, caso estes municípios estejam no mesmo estado. Por exemplo, em 2010, Bela Vista de Minas/MG, com 10.004 habitantes, teria a mesma participação no FPM que Serra da Saudade/MG, com 815 habitantes. Ou seja, fica relegado ao segundo plano qualquer critério de justiça distributiva a partir daí.

É fácil notar que o estabelecimento desta regra “incentiva” um município a ter uma população próxima dos limites inferiores das faixas populacionais. Desta distorção decorrem outros problemas sérios, como: o aumento explosivo do número de pequenos municípios no país, fenômeno identificado no Brasil entre as décadas de 1980/1990 (GOMES E MACDOWELL, 2000; BRANDT, 2010); e a distorção de dados populacionais de pequenos municípios (MONASTÉRIO, 2014). Há ainda o problema da falta de atualização destas faixas populacionais discretas, prejudicando especialmente as cidades mais populosas e as que viram seu número de habitantes crescer fortemente nas duas últimas décadas, como as cidades médias.

A consequência direta destes problemas é uma ineficiência distributiva – o que este artigo pretende mostrar. Mesmo quando comparado a única variável presente nas três modalidades de FPM – população – evidencia-se uma distribuição bastante questionável, o que pode ser observado no Gráfico 1.

¹³ Disponível em: <http://www.stf.jus.br/portal/cms/verNoticiaDetalhe.asp?idConteudo=120714&caixaBusca=N>.

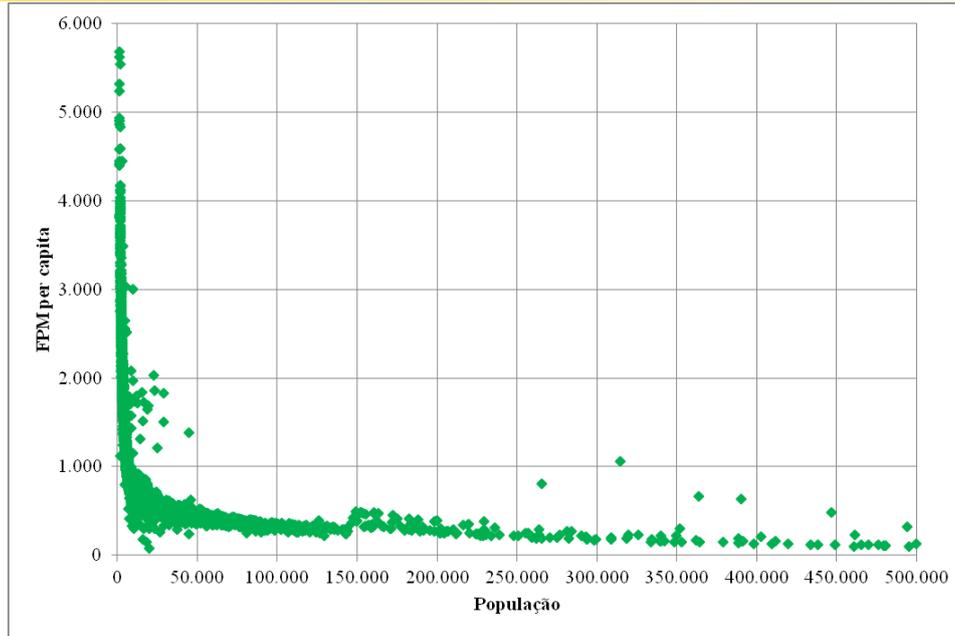


Gráfico 1 - FPM per capita x População - 2014

Elaboração própria. Fonte primária: Finbra/STN.

O gráfico de dispersão dá uma boa dimensão da ineficiência distributiva alcançada pelo FPM: há uma relação negativa entre o FPM *per capita* e o tamanho da população, observados nos municípios brasileiros em 2014. Enquanto as cidades pequenas, com menos de 10.000 habitantes, obtêm um volume de recursos relativamente alto, as cidades grandes, recebem significativamente menos do fundo – ignorando o fato de que estas últimas apresentam maior demanda por recursos. Uma distribuição justa deveria estabelecer uma relação neutra (nem negativa, nem positiva), na qual todos os municípios pudessem usufruir de um patamar semelhante de recursos por habitante. Tal constatação é corroborada por Mendes, Miranda e Cosio (2008).

A abundância de recursos em algumas localidades, por um lado, e a escassez em outras localidades, por outro lado, proporcionam um cenário no qual as prefeituras estão mais propensas a apresentar uma gestão fiscal ineficiente. Da parte das prefeituras que recebem grande volume de recursos, em valores *per capita*, poderia existir uma espécie de *moral hazard*: “se toda minha necessidade de financiamento é suprida pelas transferências da União, por que eu me esforçaria para obter mais recursos?”. Ou seja, há um incentivo implícito nas “regras do jogo” para a parte mais beneficiada não adotar medidas para melhorar sua gestão tributária e aumentar a arrecadação própria. Por outro lado, nas prefeituras que se deparam com menor orçamento de transferências, mas, ainda assim, se defrontam com forte demanda por recursos, pode haver um estímulo ao desequilíbrio orçamentário, tornando corriqueiras expedientes como operações de créditos, restos a pagar e maquiagem contábil. Em qualquer um dos casos, não se observa um comportamento austero na condução de suas finanças.

2.2.3 - Exclusividade do Critério Populacional

Apesar de a população ser uma razoável *proxy* de demanda por recursos, bens e serviços públicos, a adoção exclusiva desta variável subestima o verdadeiro nível de necessidade dos municípios, além de ignorar a dimensão “capacidade” deles. Em tese, a aplicação do PIB *per capita*, que é verificada no FPM Capitais e no FPM Reserva, supriria esta última dimensão. Porém, a utilização do PIB *per capita* estadual – ao invés do PIB *per capita* municipal – e a baixa representatividade destas modalidades (Capitais e Reserva) no total do FPM, não

permitem apontar que este fundo capta efetivamente a dimensão de “capacidade” dos municípios.

Assim, outras variáveis deveriam ser incorporadas para melhor dimensionamento das dimensões “necessidade” e “capacidade” e sua relação. Com efeito, um critério mais justo deveria incluir: dados que efetivamente demonstrem a pressão que é exercida sobre o orçamento público, como a taxa de crescimento da população a densidade demográfica e a urbanização; e dados que pudessem captar o potencial de geração própria de recursos, como PIB *per capita* municipal e tamanho da base tributária (MENDES, 1994).

Contudo, é imperioso observar que há uma clara dificuldade operacional na ampliação das dimensões (e variáveis) a serem utilizadas no cômputo da partilha do FPM, especialmente do FPM Interior. Isto exigiria um maior esforço do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) no levantamento das informações relevantes, que se tornam significativamente mais complexas quando se trata da produção de estatísticas em âmbito municipal. Como as informações do FPM requerem uma atualização anual, isso exigiria ainda mais recursos para viabilizar esta produção de dados.

Uma possível solução para tal problema seria admitir que outros órgãos públicos participassem na produção destas estatísticas, como Secretaria do Tesouro Nacional (STN), Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP) e Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (Datapus). Além disso, poderia ser admitida uma defasagem superior a um ano na produção destas informações.

3 - METODOLOGIA

A metodologia de pesquisa proposta nesse artigo é guiada pela Teoria dos Conjuntos *Fuzzy*. Esta teoria foi desenvolvida por Zadeh (1965) para tratar matematicamente situações envolvendo “graus de verdade”: as funções *fuzzy* atribuem números reais, no intervalo entre [0,1], a graus de verdade de afirmações – algo que não é definitivamente verdadeiro (1) ou falso (0) poderia assumir um valor de verdade intermediário entre estes dois extremos.

Tal teoria se presta a formalizar situações (conceitos, fenômenos, afirmações) envolvendo ambiguidade e imprecisão e acabou por exercer atração sobre economistas interessados na quantificação da pobreza. Há um grande número de trabalhos (nacionais e internacionais) utilizando tal metodologia para a apuração de pobreza multidimensional, desigualdade e desenvolvimento humano (CHIAPPERO-MARTINETTI, 2000; LELLI, 2001; BALIAMOUNE-LUTZ, 2004; LOPES, 2003; FONSECA, 2003; CASTRO, KERSTENETZKY E DEL-VECCHIO, 2010). Sua utilização, no caso da estimação da pobreza, se justificaria por ser a pobreza um fenômeno inexacto, permitindo atribuir às famílias classificações intermediárias entre “pobre” e “não pobre”. Esta ferramenta também é comumente utilizada em análises de economia regional no Brasil (SIMÕES, 2003; CECHINI ET AL., 2012).

Não é complexa a adaptação do instrumental *fuzzy* para a proposta deste artigo. A necessidade de financiamento e o efetivo financiamento local são fenômenos imprecisos e, por isso, podem ser apurados segundo a lógica *fuzzy*. Em outras palavras, é infactível apontar, de forma absoluta, se determinado município tem ou não suas necessidades atendidas pelo FPM: a maior parte dos municípios tem necessidade de financiamento, sendo a magnitude desta necessidade o ponto que os diferencia. Assim, pode-se atribuir a determinada localidade uma classificação intermediária entre a plena autonomia (0) e a plena dependência (1), com relação ao FPM.

Assim, de forma resumida, propõe-se a construção de dois índices baseados na teoria dos conjuntos *fuzzy* e de um indicador para verificar a relação entre estes dois índices. Sobre os

índices *fuzzy*, o primeiro é o índice *fuzzy* de “necessidade fiscal” (doravante, chamado de IFNF), que engloba em sua composição, indicadores de demanda por serviços públicos e indicadores de geração autônoma de receita tributária; o segundo é o índice *fuzzy* do FPM (doravante, chamado de IFPM), que é composto, unicamente, por um indicador derivado do FPM. Por fim, a comparação (relação matemática) entre o IFNF e o IFPM permite, assim, apontar quais municípios estariam recebendo mais ou menos recursos do fundo, tendo em vista sua necessidade.

A aplicação desse instrumental justifica-se pelo amplo número de referências teóricas e aplicações práticas. Além disso, sua aplicação na área de finanças públicas – ao menos no Brasil – ainda é incipiente, tendo sido aplicada apenas por Castro e Afonso (2016), em análise sobre tributação patrimonial.

3.1 - Indicadores, Escopo Temporal e Geográfico

Tendo em vista o perfil multidimensional da proposta deste artigo, foram selecionadas 11 (onze) variáveis primárias, que deram origem a 9 (nove) indicadores derivados. A escolha das variáveis visou atender as dimensões que procuram ser captadas pelos índices *fuzzy* em questão – ou seja, variáveis que possuíssem relação (direta ou inversa) com: demanda por gastos públicos municipais, autonomia financeira (capacidade de geração própria de recursos) e, finalmente, recebimento de recursos de outras esferas de governo. As variáveis primárias foram obtidas para todos os municípios da amostra em duas fontes oficiais: Censo Demográfico de 2000 e 2010 (IBGE) e Finanças dos Municípios – Finbra (STN).

VARIÁVEIS PRIMÁRIAS: a. População residente; b. População residente em área urbana; c. Pessoas que frequentavam creche ou escola da rede pública de ensino; d. Área da unidade territorial em Km²; e. Pessoas de 10 anos ou mais de idade economicamente ativas na semana de referência (PEA); f. Pessoas de 10 anos ou mais de idade ocupadas na semana de referência; g. Arrecadação de Imposto Sobre Serviços de Qualquer Natureza (ISSQN) em R\$ correntes; h. Arrecadação de Imposto Predial e Territorial Urbano (IPTU) em R\$ correntes; i. Arrecadação de Imposto sobre a Transmissão de Bens Imóveis (ITBI) em R\$ correntes; j. Arrecadação de Taxas em R\$ correntes; k. Transferência do FPM em R\$ correntes.

INDICADORES DERIVADOS: a. % da população em área urbana; b. % da população que frequentava creche ou escola da rede pública de ensino; c. Densidade demográfica (pessoas/Km²); d. Taxa de desemprego; e. ISSQN *per capita* em R\$ correntes; f. IPTU *per capita* em R\$ correntes; g. ITBI *per capita* em R\$ correntes; h. Taxas *per capita* em R\$ correntes; i. FPM *per capita* em R\$ correntes.

Dos indicadores derivados, os oito primeiros (da letra “a” a letra “h”) foram utilizados na construção do IFNF e apenas o último (letra “i”) foi utilizado na construção do IFPM. A relação dos indicadores derivados com o IFNF varia de acordo com a implicação daqueles na dimensão que se procura captar com este índice *fuzzy*. Em outras palavras, se um indicador derivado contribui para aumentar a “necessidade fiscal” do município, então ele tem relação positiva (direta) com o IFNF. Este é o caso dos indicadores listados da letra “a” a letra “d”. Ao contrário, se um indicador derivado contribui para reduzir a “necessidade fiscal” do município, então ele tem relação negativa (inversa) com IFNF. Este é o caso dos indicadores listados da letra “e” a letra “h”. Já no caso do IFPM, o único indicador derivado tem relação positiva (direta) com ele.

O termo “índice *fuzzy*” é utilizado de uma forma generalizada neste trabalho, pois ele faz referência não apenas ao IFNF e ao IFPM, mas também aos índices construídos individualmente a partir de cada indicador derivado. Tendo isso em vista e com o objetivo de não haver confusão, estes índices *fuzzy* serão sempre citados através de suas siglas. Além

destes, ainda podem ser citados na análise os índices *fuzzy* “individuais”, que são calculados a partir de um único indicador derivado. São eles: índice *fuzzy* de população em área urbana, índice *fuzzy* de população na rede de ensino público, índice *fuzzy* de densidade demográfica, índice *fuzzy* de desemprego, índice *fuzzy* de ISSQN *per capita*, índice *fuzzy* de IPTU *per capita*, índice *fuzzy* de ITBI *per capita* e índice *fuzzy* de Taxas *per capita*.

A construção dos índices foi limitada aos anos 2000 e 2010, adequando-se assim a disponibilidade de parte das informações em nível municipal, oriunda do Censo Demográfico. Além disso, estipulou-se um limite geográfico para esta análise: municípios compreendidos no território do estado de Minas Gerais. Esta escolha está relacionada a dois fatores: primeiro, o montante de recursos do FPM atribuído às 27 (vinte e sete) unidades da federação seguia, até 2015, a mesma regra do FPE, não estando municípios de uma unidade da federação sujeitos a competição por recursos com municípios de outra unidade da federação; e segundo, Minas Gerais, devido a suas tão diversificadas características socioeconômicas e geográficas, é o estado que mais se aproxima das particularidades brasileiras, sendo a unidade da federação que melhor representa o país.

A princípio, todos os municípios existentes em Minas Gerais em 2000 e 2010 deveriam ser incluídos na apuração aqui proposta – ou seja, 853 (oitocentos e cinquenta e três) municípios. Entretanto, uma das fontes de dados – o Finbra – não apresentou informações para todos os municípios, mas apenas para uma amostra deles. Essa amostra, porém, é muito elevada, cobrindo a quase totalidade dos municípios e da população do estado. Em 2000 e 2010, respectivamente, o Finbra cobriu 98,8% e 99,4% dos municípios de Minas Gerais. Apesar de a amostra inicial ser excelente, optou-se por aplicar um filtro para excluir erros crassos, evitando, assim, problemas na construção dos indicadores derivados. Dessa forma, foram excluídos da base de dados os municípios que apresentaram valor nulo (zero ou inexistente) para qualquer uma das variáveis primárias, em qualquer um dos anos de análise. Por fim, excluiu-se da base de dados a capital mineira – Belo Horizonte – tendo em vista que esta não faz parte do FPM Interior (aplicado aos municípios que não capital), mas ao FPM Capitais. Considerando estes fatores a amostra de municípios reduziu-se para 753 (88,3% do total), o que ainda é um número muito representativo.

3.2 - Cálculo dos Índices *Fuzzy*

A construção dos índices *fuzzy* foi feita a partir dos dados extraídos das fontes já citadas e utilizando uma das duas fórmulas básicas (ZADEH, 1965), que foram escolhidas conforme a relação do indicador derivado com o índice a ser construído (IFNF ou IFPM).

Para indicadores que estabelecem relação positiva com o índice, ou seja, quando o valor do indicador aumenta, o IFNF ou o IFPM aumenta, utilizou-se a seguinte fórmula para definir a função de pertinência:

$$x_{i,j} = \frac{N_j - \text{Min}_j}{\text{Max}_j - \text{Min}_j}, \quad 1 < j < 9; 1 < i < 753$$

$x_{i,j}$ = valor do índice *fuzzy* para o indicador j calculado para o município i ;

N_j = valor observado da série do indicador j para o município i ;

Min_j = valor mínimo da série do indicador j ;

Max_j = valor máximo da série do indicador j .

Para indicadores que estabelecem relação negativa com o índice, ou seja, quando o valor do indicador aumente, o IFNF diminui, utilizou-se a seguinte fórmula para definir a função de pertinência:

$$x_{i,j} = \frac{Max_j - N_j}{Max_j - Min_j}, \quad 1 < j < 9; 1 < i < 753$$

$x_{i,j}$ = valor do índice *fuzzy* para o indicador j calculado para o município i ;

N_j = valor observado da série do indicador j para o município i ;

Min_j = valor mínimo da série do indicador j ;

Max_j = valor máximo da série do indicador j .

Para melhor ilustrar a relação entre os indicadores selecionados e os índices *fuzzy* agregados o quadro 01 a seguir foi construído:

Quadro 01: Relação entre os Indicadores Derivados e o IFNF/IFPM

Indicador Derivado	IFNF	IFPM
% da população em área urbana	+	
% da população que frequentava creche ou escola da rede pública de ensino	+	
Densidade demográfica	+	
Taxa de desemprego	+	
ISSQN <i>per capita</i>	-	
IPTU <i>per capita</i>	-	
ITBI <i>per capita</i>	-	
Taxas <i>per capita</i>	-	
FPM <i>per capita</i>		+

Os quatro primeiros indicadores do quadro anterior apresentam relação positiva com o IFNF. O primeiro indicador assume que quanto maior a parcela da população residindo no perímetro urbano do município, maior será a demanda por gastos correntes/investimentos na função urbanismo, aumentando a “necessidade fiscal” da prefeitura local. O segundo indicador assume que quanto maior a parcela da população utilizando os serviços educacionais públicos, maior será a demanda por gastos correntes/investimentos na função educação, aumentando a “necessidade fiscal” deste município. O terceiro indicador assume que quanto mais moradores em um espaço limitado, maior será a demanda por gastos correntes/investimentos nas funções transportes, segurança pública, saneamento, habitação e urbanismo, aumentando, da mesma forma, a “necessidade fiscal” local. O quarto indicador assume que quanto maior a taxa de desemprego local, maior será a demanda por gastos correntes/investimentos em assistência social, saúde, educação, segurança pública e transportes, aumentando a “necessidade fiscal” do município.

Os quatro indicadores seguintes (ISSQN *per capita*, IPTU *per capita*, ITBI *per capita* e Taxas *per capita*) apresentam relação negativa com o IFNF. Isto se dá pelo mesmo motivo nos quatro casos: quanto maior a capacidade de uma prefeitura arrecadar tributos que estão sob sua competência, mais autônomo será o município, diminuindo sua “necessidade fiscal”. Ou seja, menor será sua dependência de recursos oriundos de outras esferas de governo.

Por fim, o último indicador derivado (FPM *per capita*) tem relação positiva com o IFPM. Esta relação é óbvia, pois o IFPM é constituído por um único indicador. Quanto maior a receita de uma prefeitura a partir do FPM, maior será seu índice de “receitas intergovernamentais” (no caso, apenas do FPM).

Os índices construídos a partir da fórmula básica variam de 0 (zero) a 1 (um), onde 0 (zero) corresponde ao índice do município que apresenta o menor (maior) valor para dado indicador que estabelece relação positiva (negativa) com o IFNF ou IFPM, e 1 (um) corresponde ao índice do município que apresenta o maior (menor) valor para dado indicador que estabelece relação positiva (negativa) com IFNF ou IFPM.

Desta forma, deve-se atentar para o fato de que, este índice de “grau de verdade”, por utilizar o máximo de cada indicador como denominador, possui um risco de ser afetado por *outliers*¹⁴.

3.3 - O Peso dos Indicadores

Para se chegar ao resultado final do IFNF é preciso, antes, realizar a agregação dos índices *fuzzy* individuais, obtidos a partir de cada indicador trabalhado isoladamente. Contudo, para efetivar a agregação, é necessário identificar qual será a participação de cada um dos índices *fuzzy* individuais na composição final. Ou seja, deve-se obter o peso dos indicadores.

A determinação dos pesos foi baseada em instrumental matemático. Esta escolha tem respaldo no fato de que na maior parte dos estudos que utiliza a teoria dos conjuntos *fuzzy* a escolha dos pesos feita com base em instrumentais matemáticos (DINIZ E DINIZ, 2009; OTTONELLI E MARIANO, 2014), que são mais objetivos. O fato de não haver arbitragem na escolha dos pesos é a grande vantagem desta metodologia. Além disso, esta metodologia enfatiza a posição relativa, pressupondo que a relevância da situação fiscal da localidade é a comparação com os demais municípios. A “hierarquização” é obtida através da simples comparação.

Tendo isto como base, os pesos dos indicadores são calculados ponderados pelo tamanho da população dos municípios e com base na fórmula a seguir:

$$w_j = \ln \left[\frac{n}{\sum_{i=1}^n x_{i,j} n_i} \right]$$

w_j = peso do indicador j;

$x_{i,j}$ = valor do índice *fuzzy* para o indicador j calculado para o município i;

n = população total da amostra;

n_i = população do município i.

O objetivo da apuração do peso a partir dessa fórmula é evitar que os índices individuais com valores mais altos pesem mais no resultado agregado, o que poderia ocorrer em uma escolha arbitrária dos pesos. Com base nesta apuração de pesos, que permite uma ordenação completa (sem que dois indicadores apresentem o mesmo peso), se chega a seguinte classificação, para os dois anos inclusos na análise, representada na Tabela 3.

¹⁴ Como foram excluídos da amostra variáveis zeradas (nulas), não há risco de distorção pelo limite inferior dos dados. Porém, eventuais erros nos valores mais altos podem afetar os índices *fuzzy* individuais e, por consequência, o IFNF e o IFPM.

Tabela 3 - Peso dos Indicadores Derivados na Composição do IFNF

Indicador	2000		2010	
	Absoluto	Relativo	Absoluto	Relativo
% da população em área urbana	0,273	5,8%	0,249	4,5%
% da população que frequentava creche ou escola da rede pública de ensino	0,966	20,4%	1,361	24,9%
Densidade demográfica	2,308	48,8%	2,242	41,0%
Taxa de desemprego	0,928	19,6%	1,184	21,6%
ISSQN per capita	0,065	1,4%	0,126	2,3%
IPTU per capita	0,084	1,8%	0,113	2,1%
ITBI per capita	0,061	1,3%	0,021	0,4%
Taxas per capita	0,047	1,0%	0,174	3,2%

Elaboração própria. Fonte primária: Censo Demográfico/IBGE e Finbra/STN.

3.4 - Construção do IFNF

Para se obter finalmente o IFNF deve-se proceder com a agregação dos índices *fuzzy* individuais, ponderados por seus respectivos pesos. Trata-se apenas de uma média ponderada dos índices *fuzzy*, como pode ser notado na fórmula a seguir:

$$\mu_i = \frac{\sum_{j=1}^n x_{i,j} w_j}{\sum_{j=1}^n w_j}$$

$x_{i,j}$ = valor do índice *fuzzy* para o indicador j calculado para o município i;

w_j = peso do indicador j.

Com a agregação, apenas por uma coincidência um município apresentaria um IFNF de 0 (zero) ou 1 (um). Isso ocorre porque uma dada localidade dificilmente apresenta resultado extremos (0 ou 1) em todos os indicadores selecionados. A probabilidade de encontrarmos um índice *fuzzy* agregado de 0 (zero) ou 1 (um) é cada vez menor quanto maior for o número de variáveis e de municípios a serem utilizadas na análise. Neste caso, em nenhum dos dois anos de análise um município obteve resultado 0 (zero) ou 1 (um) no IFNF. Deve destacar ainda que o IFPM não precisa ser agregado, pois ele tem apenas um componente.

É importante frisar, antes de se iniciar a análise de resultados, que o foco da análise recai sobre a relação matemática entre o IFNF e o IFPM, apesar do resultado destes dois índices *fuzzy* também serem apresentados em separado. Como o primeiro mede a necessidade fiscal, a partir de uma ideia de hiato de orçamento, e o segundo mede a posição relativa de recebimento do FPM dentro do estado de Minas Gerais, assume-se que o resultado da divisão do IFNF pelo IFPM revela quais localidades estão sendo plenamente atendidas pelo fundo ou não. Se esta relação for maior que 1 (um), a necessidade fiscal é superior ao que é repassado pelo fundo, indicando que determinado município está recebendo menos do que deveria. Caso contrário, se a relação for menor do que 1 (um), a necessidade fiscal é inferior ao que é repassado, indicando que o local tem um excesso de recursos do fundo.

Com esta metodologia, não é possível – nem é a intenção do trabalho – determinar o tamanho deste “déficit” ou “superávit” ditado pelo FPM em cada local, mas apenas separar aqueles municípios prejudicados pelo atual critério de rateio, corroborando a noção geral de que o fundo, de fato, proporciona uma distribuição injusta.

4 - RESULTADOS

Há mais de uma forma de observar os resultados obtidos a partir da aplicação da metodologia proposta neste artigo. Por se estar trabalhando com dados em painel – disposição de índices para diversos municípios em mais de um período do tempo – a análise pode se voltar para o comportamento do índice ou do município. Esta distinção aqui será captada pelas duas seções seguintes, que abordarão, respectivamente, os resultados agregados e o ranking dos municípios¹⁵.

4.1 - Resultados Agregados

Os resultados agregados são apresentados na Tabela 4 que apresenta as estatísticas descritivas dos índices *fuzzy* dos municípios de Minas Gerais.

Tabela 4 - Estatística Descritiva dos Índices Fuzzy - 2000 e 2010

Estatística	2000			2010		
	IFNF	IFPM	IFNF/IFPM	IFNF	IFPM	IFNF/IFPM
Máximo	0,72	1,00	> 100	0,61	1,00	> 100
Mínimo	0,14	0,00	0,18	0,16	0,00	0,26
Média	0,26	0,21	1,27	0,27	0,18	1,45
Mediana	0,25	0,16	1,57	0,25	0,14	1,81
Desvio Padrão	0,06	0,15	> 100	0,06	0,13	> 100

Elaboração própria. Fonte primária: Censo Demográfico/IBGE e Finbra/STN.

Chama a atenção inicialmente que a média e a mediana do IFNF é superior à do IFPM nos dois anos de análise. Isto é, em geral, os municípios apresentam um índice de necessidade fiscal superior ao índice referente a receita do FPM, revelando uma distribuição ruim. Constata-se ainda que a relação IFNF/IFPM aumentou, na média e na mediana, de 2000 a 2010, o que sugere que os principais problemas do fundo, como as faixas populacionais discretas, estão promovendo maior distorção com o passar dos anos. Comportamento semelhante também ocorre com o máximo e o mínimo do universo.

Importa notar que a piora na relação entre 2000 e 2010 é oriunda, quase que exclusivamente, da diminuição do IFPM, haja vista que o IFNF permaneceu praticamente inalterado no período. A piora da média e da mediana do índice *fuzzy* obtido a partir da distribuição do fundo só reforça a ideia de que sua divisão de recursos ficou ainda menos equânime ao longo do tempo, concentrando-se relativamente em municípios com população muito pequena.

As estatísticas descritivas, apesar de servirem para dar uma boa noção geral dos resultados, não permitem uma fácil visualização da distribuição destes municípios com relação aos dois índices *fuzzy* em questão. Visando contribuir para melhorar tal percepção, o Gráfico 02 (referente ao ano 2000) e o Gráfico 03 (referente ao ano 2010) apresentam a dispersão da amostra de municípios entre os dois índices.

¹⁵ Os resultados obtidos a partir da proposta metodológica dos conjuntos *fuzzy* são satisfatórios, na medida em que corroboram evidências que apontam para um padrão distorcido de distribuição de recursos pelo FPM. Contudo, é importante salientar suas limitações. Em primeiro lugar, deve-se considerar a possibilidade de existência de inconsistências na base de dados do Finbra (esta base é construída a partir da declaração de informações orçamentárias das prefeituras e o volume de dados exigidos é relativamente elevado e detalhado, o que pode proporcionar dificuldades operacionais para os governos locais nesta prestação de contas, conforme ressaltam MEDEIROS *et al.*, 2014). Um segundo ponto está relacionado à escolha das variáveis para o cálculo dos índices *fuzzy*. Houve uma tentativa de captar, com estas variáveis, o maior número de dimensões possíveis que traduzissem o binômio “necessidade”-“capacidade”. Porém, esta escolha possui caráter relativamente arbitrário. Como o intuito do artigo foi trazer mais uma contribuição para evidenciar os problemas dos critérios de partilha do FPM vigentes, reforçando o argumento de que a distribuição do fundo é injusta, estas limitações não parecem desqualificar os resultados obtidos.

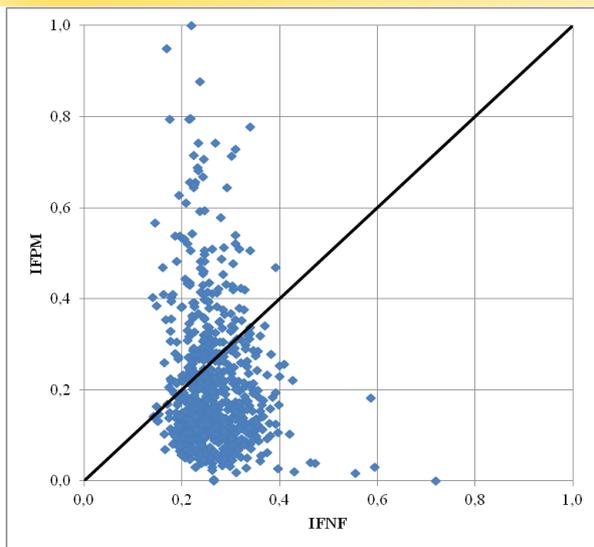


Gráfico 2 – IFNF x IFPM – 2000

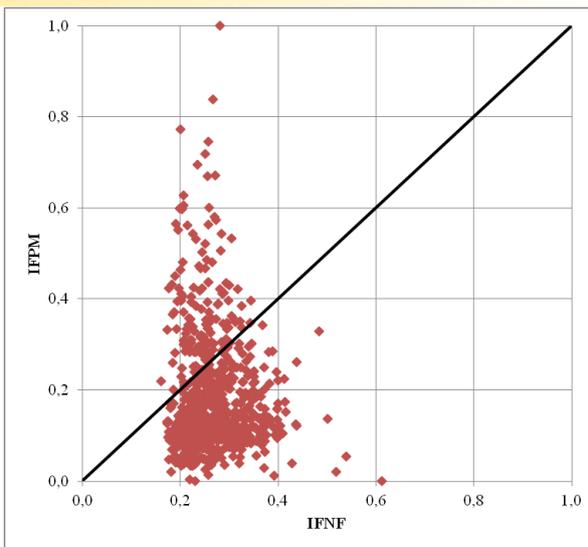


Gráfico 3 – IFNF x IFPM - 2010

Elaboração própria. Censo Demográfico/IBGE e Fonte primária: Finbra/STN.

A linha reta diagonal dos Gráficos 02 e 03 determina os pontos nos quais o IFNF e o IFPM se igualam, estabelecendo o resultado unitário para sua relação. Esta seria a situação ideal, na qual um município auferido do fundo precisamente o que necessita. Pontos estabelecidos abaixo da linha diagonal significam que o IFNF é superior ao IFPM, indicando vulnerabilidade fiscal a partir do fundo. Por outro lado, pontos acima da linha diagonal significam que o IFNF é inferior ao IFPM, indicando uma folga orçamentária proporcionada pelo fundo.

Nota-se, em ambos os gráficos, que há uma concentração de pontos no cruzamento do intervalo [0,2;0,4] do IFNF com o intervalo [0,0;0,2] do IFPM, logo abaixo da linha diagonal. Em outras palavras, a maior parte dos municípios encontra-se em posição na qual seu hiato de orçamento não é compatível com o fluxo de recursos oriundos do FPM. Com efeito, o número de município que apresentou uma relação IFNF/IFPM superior a 1 foi de 559 (74,2% do total), em 2000, e 606 (80,5% do total), em 2010 – revelando, mais uma vez, uma trajetória depreciativa dos critérios de partilha do fundo. Essas informações podem ser visualizadas nas Figuras 01 e 02 a seguir.

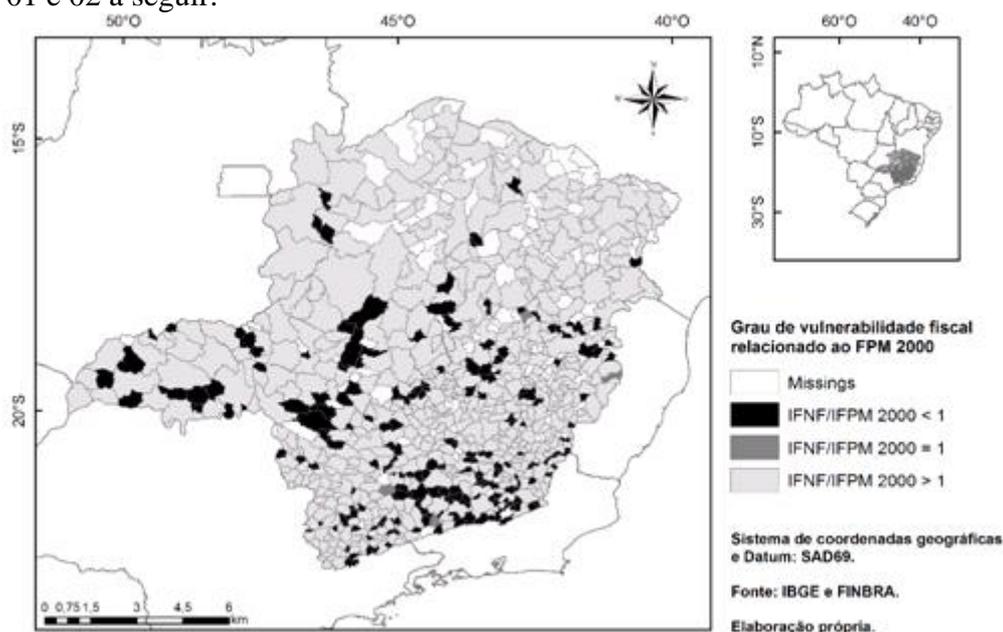


Figura 1 – Grau de Vulnerabilidade Fiscal Relacionado ao FPM: IFNF x IFPM - 2000

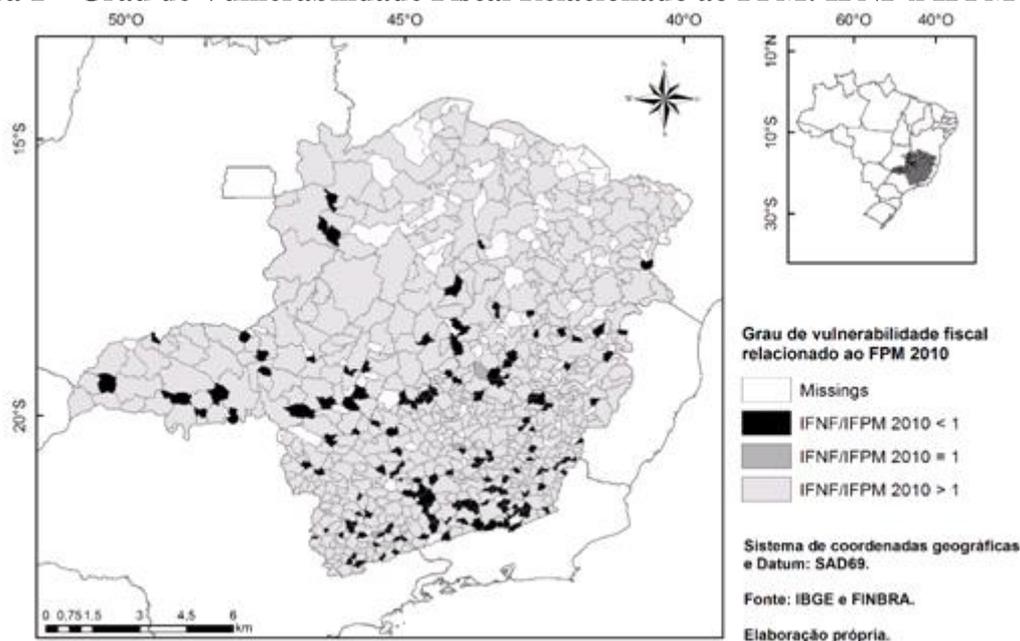


Figura 2 – Grau de Vulnerabilidade Fiscal Relacionado ao FPM: IFNF x IFPM - 2010

Esta distribuição viesada do FPM é particularmente preocupante, uma vez que o sistema de geração própria de receitas dos governos subnacionais (onde se incluem os municípios) tem diversas falhas, que afetam a equidade e a competitividade horizontal (TER-MINASSIAN, 2012).

4.2 - Ranking dos Municípios

A segunda ótica de análise parte para uma observação mais individual: elencar os municípios que se apresentam com os maiores e menores resultados a partir da relação IFNF/IFPM. A Tabela 5 mostra as dez primeiras cidades que se localizam nos dois extremos do ranking.

Tabela 5 - Rankings dos Índices Fuzzy - 2000 e 2010

2000					2010				
Posição	Município	IFNF	IFPM	IFNF/IFPM	Posição	Município	IFNF	IFPM	IFNF/IFPM
1	Contagem	0,721	0,000	>100	1	Contagem	0,613	0,000	>100
2	Juiz de Fora	0,266	0,000	>100	2	Uberlândia	0,231	0,000	>100
3	Uberlândia	0,265	0,003	85,659	3	Juiz de Fora	0,219	0,003	66,408
4	Ribeirão das Neves	0,555	0,017	32,516	4	Betim	0,393	0,012	33,830
5	Betim	0,431	0,020	21,752	5	Ribeirão das Neves	0,519	0,020	25,694
6	Ibirité	0,594	0,030	19,822	6	Montes Claros	0,257	0,013	19,801
7	Montes Claros	0,312	0,019	16,222	7	Ipatinga	0,372	0,030	12,577
8	Santa Luzia	0,397	0,027	14,643	8	Vespasiano	0,430	0,040	10,858
9	Vespasiano	0,473	0,039	12,039	9	Governador Valadares	0,251	0,025	10,005
10	Sabará	0,333	0,028	11,882	10	Ibirité	0,540	0,054	9,924
744	Antônio Prado de Minas	0,234	0,742	0,315	744	São Sebastião do Rio Preto	0,257	0,745	0,345
745	São Sebastião do Rio Verde	0,225	0,715	0,315	745	Água Comprida	0,204	0,596	0,342
746	Olímpio Noronha	0,194	0,627	0,309	746	Olaria	0,207	0,605	0,342
747	São Sebastião do Rio Preto	0,218	0,796	0,274	747	São Sebastião do Rio Verde	0,192	0,565	0,339
748	Pedro Teixeira	0,215	0,794	0,271	748	Consolação	0,235	0,695	0,339
749	Paiva	0,237	0,877	0,271	749	Serranos	0,199	0,599	0,332
750	Simão Pereira	0,146	0,566	0,259	750	Senador José Bento	0,208	0,628	0,331
751	Soledade de Minas	0,176	0,793	0,222	751	Doresópolis	0,267	0,837	0,319
752	Cedro do Abaeté	0,219	1,000	0,219	752	Cedro do Abaeté	0,282	1,000	0,282
753	Doresópolis	0,169	0,950	0,178	753	Paiva	0,201	0,772	0,260

Elaboração própria. Fonte primária: Censo Demográfico/IBGE e Finbra/STN.

Pelo lado dos dez municípios que apresentam a menor relação IFNF/IFPM em 2000 e 2010, ou seja, aqueles que combinam baixa necessidade com maior receita relativa do FPM, quatro localidades também figuram na lista de municípios menos populosos de Minas Gerais: Cedro do Abaeté, Dorésópolis, Paiva e São Sebastião do Rio Preto, respectivamente, 2^a, 4^a, 5^a e 6^a menores cidades do estado, em termos demográficos. Para se ter uma dimensão de como o fator populacional influi na determinação deste resultado, basta notar que nenhum dos dez municípios que aparecem na parte de baixo do ranking exibido na Tabela 5, em 2000 ou em 2010, tem uma população superior a 3 mil habitantes.

Voltando a atenção para a parte de cima do ranking, observa-se que: em 2000, sete dos dez municípios deste grupo faziam parte da Região Metropolitana de Belo Horizonte (RMBH); em 2010, cinco dos dez municípios faziam parte da RMBH e um (Ipatinga) fazia parte da Região Metropolitana do Vale do Aço (RMVA). Além disso, outras duas localidades que figuram nas primeiras posições nos dois anos são Uberlândia e Juiz de Fora. Ambas cidades estão entre as mais populosas de Minas Gerais (2^a e 4^a, respectivamente), são referências econômicas de suas respectivas mesorregiões (“Triângulo Mineiro e Alto Paranaíba” e “Zona da Mata”, respectivamente), além de se localizarem próximos às divisas com outros estados (São Paulo e Goiás, no primeiro caso, e Rio de Janeiro, no segundo), o que pode ser considerado um fator de maior dinamismo no fluxo de pessoas.

Estes resultados deixam claro o quão falho é critério do fundo para dimensionar as necessidades das localidades. Quase todas as cidades que aparecem no topo do ranking se caracterizam por ter alta concentração populacional, com conseqüente elevada demanda por recursos públicos. Mesmo com tanta disponibilidade de fatores de produção – especialmente trabalho – muitas destas localidades não conseguem transformar este potencial em ganhos econômicos e tributários, servindo como uma espécie de “suporte” aos centros econômicos mais dinâmicos.

Tal situação remete a ideia de “cidades dormitórios”, um conceito que sintetiza as carências locais e impõe aos seus trabalhadores a necessidade de grandes deslocamentos diários entre moradia e trabalho (LAGO, 2007). Essas localidades normalmente se encontram no entorno de algum centro econômico-financeiro e servem de “dormitório” para os trabalhadores da cidade com alto nível de atividade (centro). Dessa forma, essas cidades possuem uma demanda elevada por serviços públicos, pois sua população é grande, porém têm baixa capacidade de gerar receita própria, uma vez que sua população exerce suas atividades no município vizinho. A baixa base para arrecadação de ISSQN e o pequeno volume de FPM *per capita* das “cidades dormitório” cria uma situação de restrição orçamentária e de carência de atuação estatal nessas localidades. Usualmente, as cidades do entorno das regiões metropolitanas, como é o caso de Contagem, Ribeirão das Neves, Betim, Ibirité e Vespasiano, são as principais afetadas por esses problemas.

5 - CONSIDERAÇÕES FINAIS

Desde sua regulamentação mais recente, em 1989, o FPM teve suas regras de distribuição de recursos criticada por especialistas. O baixo esforço político para reverter tal quadro perpetuou uma divisão injusta dos recursos do fundo, que leva parte dos municípios a se deparar com uma situação de vulnerabilidade fiscal.

Assumindo a hipótese de que os critérios de rateio do FPM proporcionam uma partilha ineficiente de seus recursos, este artigo objetivou aplicar um instrumental matemático (teoria dos conjuntos *fuzzy*) para verificar o padrão de distribuição deste fundo entre os municípios de Minas Gerais em dois períodos do tempo (2000 e 2010). Para isso, foram construídos dois índices *fuzzy* – um relacionado à ideia de “necessidade fiscal” e outro que relativizou a

partilha do FPM no estado – que, relacionados matematicamente, indicavam quais localidades estariam recebendo recursos aquém ou além do necessário.

Os resultados agregados mostraram que, em média, os municípios mineiros apresentaram um nível de necessidade fiscal superior ao repassado pelo fundo e esta relação piorou de 2000 a 2010. Os resultados individuais mostraram que os municípios com contingente populacional elevado e que se localizam em regiões metropolitanas são aqueles menos atendidos pelo FPM. Ou seja, apesar de sua maior demanda por recursos, estes locais recebem relativamente menos do fundo. Até como consequência da fórmula de cálculo do FPM Interior, o fator populacional foi determinante nos resultados, haja vista que municípios demograficamente muito pequenos foram os mais beneficiados com a partilha.

Este artigo procura contribuir para reforçar as evidências de que o FPM apresenta um padrão de distribuição que não atende sua meta redistributiva. Assim, conclui-se que é imprescindível ao sistema federativo brasileiro rever as regras do fundo e que o momento atual, no qual a crise fiscal leva a um natural debate em torno da tributação e das relações entre esferas de governo, seria um momento oportuno para inserir tal tema na agenda de reformas que o país precisa.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Afonso, J.R. (1994). Descentralização Fiscal: Revendo Ideias. *Ensaio FEE*, 15(2), 353-390.
- Afonso, J.R., Castro, K.P. (2016). Carga Tributária em Brasil: Redimensionada y Repensada. *Revista de Administración Tributaria CIAT*, 40, 1-16.
- Afonso, J.R., Pinto, V.C., Guimarães Junior, J.R.L. (2017). Antecipando os números oficiais da Arrecadação Federal: resultados para dezembro de 2016: Melhor do que foi em 2016, mas ainda o pior Dezembro. *Boletim Informativo FGV/IBRE*, (s.n.). p. 26.
- Afonso, J.R., Soares, J.M., Castro, K.P. (2013). *Evaluation of the Structure and Performance of the Brazilian Tax System: White Paper on Taxation in Brazil* [Discussion Paper IDB-DP N° 265]. Brasília, DF: BID.
- Baliamoune-Lutz, M. (2004). *On the measurement of human well-being: fuzzy set theory and Sen's capability approach* [WIDER Research Paper, N° 16]. Tokyo: United Nations University.
- Boadway, R., Roberts, S., Shah, A. (1993). The reform of fiscal systems in developing countries: a federalism perspective. *Apresentação no Simpósio Internacional sobre Reforma Fiscal*, São Paulo, SP, Brasil, 1.
- Brandt, C.T. (2010). A criação de municípios após a Constituição de 1988: O impacto sobre a repartição do FPM e a Emenda Constitucional n° 15, de 1996. *Revista de Informação Legislativa*, 47(187), 59-75.
- Castro, K.P., Afonso, J.R. (2016). *IPTU: Avaliação de Potencial e Utilização Sob a Ótica da Teoria dos Conjuntos Fuzzy* [Mimeo]. Rio de Janeiro, RJ.
- Castro, K.P., Kerstenetzky, C.L., Del-Vecchio, R. (2010). Pobreza Fuzzy Multidimensional: Uma Análise das Condições de Vida na Zona Oeste do Rio de Janeiro – 1991 e 2000. *Anais do Simpósio Brasileiro de Pesquisa Operacional*, Bento Gonçalves, RS, Brasil, 42.
- Cechini, K., Guilhoto, J.M., Hewings, G.J.D., Chokri, D. (2012). *Brazilian automotive industry in the nineties* [MPRAPaper, N° 41197]. Munich.
- Chiappero-Martinetti, E. (2000). A multidimensional assessment of well-being based on Sen's functioning approach. *Rivista Internazionale di Scienze Sociali*, 2, 207-239.
- Diniz, M.B., Diniz, M.M. (2009). Um indicador comparativo de pobreza multidimensional a partir dos objetivos do desenvolvimento do milênio. *Economia Aplicada*, 13(3), 399-423.

- Federação das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro. A Situação Fiscal dos Estados Brasileiros. Pesquisa e Estudos Socioeconômicos FIRJAN, (s.n.). p. 10.
- Fonseca, O.L.H. (2003). *Aplicação de Métodos de Análise Espacial e da Teoria dos Conjuntos Nebulosos em Estudos sobre Pobreza* (Dissertação de Mestrado). UFRJ, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.
- Gomes, G. M., Macdowell, M. C. (2000). *Descentralização Política, Federalismo Fiscal e Criação de Municípios: O que é Mau para o Econômico nem Sempre é Bom para o Social* [Texto para Discussão N° 706]. Brasília: IPEA.
- Lago, L.C. (2007). A “periferia” metropolitana como lugar do trabalho: da cidade-dormitório à cidade plena. *Cadernos IPPUR*, XXI(2), 9-28.
- Lelli, S. *Factor analysis vs. fuzzy sets theory: assessing the influence of different techniques on Sen’s functioning approach* [Public Economics Working Paper Series N° 121]. Leuven: Center for Economic Studies.
- Lopes, H.M. (2003). *Análise de Pobreza com Indicadores Multidimensionais: Uma Aplicação para Brasil e Minas Gerais* (Dissertação de Mestrado). UFMG, Belo Horizonte, MG, Brasil.
- Medeiros, K.R., Albuquerque P.C., Diniz, G.T.N., Tavares, R.A.W. (2014). Bases de dados orçamentários e qualidade da informação: uma avaliação do Finanças do Brasil (Finbra) e do Sistema de Informações sobre Orçamentos Públicos em Saúde (Siops). *Rev. Adm. Pública*, 48(5), 1113-1133.
- Mendes, M. (1994). Proposta para um novo federalismo fiscal: Novos critérios de distribuição para o FPM e criação do Fundo de Participação das Regiões Metropolitanas (Consultoria de Acompanhamento e Análise das Finanças Públicas/1994), Brasília, DF, Banco Central do Brasil.
- Mendes, M., Miranda, R.B., Cosio, F.B. (2008). *Transferências intergovernamentais no Brasil: diagnóstico e proposta de reforma* [Texto Para Discussão N° 40]. Brasília: Senado Federal.
- Monastério, L.M. (2014). A Estranha Distribuição da População dos Pequenos Municípios Brasileiros. *Rev. Econ. NE, Fortaleza*, 45(4), 111-119.
- Monteiro Neto, A. (2014). *Federalismo sem pactuação: Governos estaduais na antessala da federação* [Texto para Discussão N° 1961]. Brasília: IPEA.
- Otonelli, J., Mariano, J.L. (2014). Pobreza multidimensional nos municípios da Região Nordeste. *Rev. Adm. Pública*, 48(5), 1253-1279.
- Rezende, F. (2010). Federalismo fiscal: em busca de um novo modelo. In: Santana, W., Oliveira, R.P. (Org.). *Educação e federalismo no Brasil: combater as desigualdades, garantir a diversidade* (pp. 71-88). Brasília: Unesco.
- Secretaria do Tesouro Nacional. (2016a). *Boletim das Finanças Públicas dos Entes Subnacionais*. Brasília: STN.
- Secretaria do Tesouro Nacional. (2016b). *Comunicado Decencial: FPM / FPE / IPI-Exp / FUNDEB – Junho/2016*. Brasília: STN.
- Serra, J., Afonso, J.R. (2007). El federalismo fiscal en Brasil: una visión panorámica. *Revista de La Cepal*, 91, 29-52.
- Souza Neto, M.L., Ferreira, L.O.G. (2015). Por Uma Verdadeira Mudança no FPE. *Anais do Congresso UFSC de Iniciação Científica em Contabilidade*, Florianópolis, SC, Brasil, 6.
- Simões, R.F. (2003). *Complexos industriais no espaço: uma análise de fuzzy cluster* [Texto para discussão N° 209]. Belo Horizonte: CEDEPLAR.
- Ter-Minassian, T. (2012). *Reforming the Revenue-Sharing Fund for the States (FPE)* [Discussion Paper IDB-DP N° 216], Brasília, DF: BID.



I Congress Latin American and Caribbean Regional Science Association International
XV Encontro Nacional da Associação Brasileira de Estudos Regionais e Urbanos

de 11 a 13 de outubro de 2017 - FEA/USP - São Paulo, SP - Brasil

Ter-Minassian, T., Mello, L. (2016). *Intergovernmental Fiscal Cooperation: International Experiences and Possible Lessons for Brazil* [Technical Note IDB-TN N° 1048]. Brasília, DF: BID.

Tribunal de Contas da União. (2016). *FPM - Decisão Normativa 157/2016 (Exerc. 2017)*. Brasília: TCU.

Zadeh, L.A. (1965). *Fuzzy Sets. Information and Control*, 8, 338-353.