

POBREZA MULTIDIMENSIONAL *FUZZY* NOS MUNICÍPIOS BRASILEIROS EM 2010¹

Maríndia Brites²

Solange Regina Marin³

Júlio Eduardo Rohenkohl⁴

Este artigo, com base na abordagem das capacitações de Sen (1985; 1988; 2000; 2001), tem por objetivo medir a pobreza *fuzzy* para os municípios brasileiros em 2010. Utilizando-se dados do Censo Demográfico do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), foram selecionados dezesseis indicadores distribuídos nas dimensões condições de moradia, renda, acesso ao conhecimento e educação e saúde e condições sanitárias, com o objetivo de construir cinco índices de pobreza: os quatro primeiros para cada uma das dimensões e o último para o Índice *Fuzzy* de Pobreza Agregado – IFP (IBGE, 2011). A teoria dos conjuntos *fuzzy* permite abordar a pobreza como um fenômeno complexo e gerar o índice relativo de pobreza. Os resultados encontrados mostram que a pobreza não é restrita apenas à dimensão renda, que apresentou a menor privação nos municípios. Medidas multidimensionais permitem que a pobreza seja reduzida de forma mais eficaz, ao considerar as privações sofridas em outras dimensões não restritas à renda monetária. Os resultados indicam que existe maior pobreza na dimensão saúde, seguida por educação e moradia. Os indicadores com as maiores privações são microcomputador e máquina de lavar. As regiões Norte e Nordeste são as que possuem o maior número de municípios na situação de pobreza muito alta e alta.

Palavras-chave: pobreza multidimensional; teoria dos conjuntos *fuzzy*; municípios do Brasil.

MULTIDIMENSIONAL POVERTY FUZZY IN THE BRAZILIAN CITIES (2010)

This paper, based on Sen's Capability Approach (1985; 1988; 2000; 2001), aims to measure fuzzy poverty for Brazilian municipalities in 2010. Using data from the Demographic Census (Brazilian Institute of Geography and Statistics – IBGE), 16 were selected indicators distributed in the dimensions housing conditions, income, access to knowledge and education and health and sanitary conditions for the construction of five poverty indices: the first four for each dimension and the last for the aggregate poverty fuzzy index (IFP). The Fuzzy Set Theory allows addressing poverty as a complex phenomenon and generating the relative poverty index. The results found show that poverty is not restricted only to the income dimension, which presented the lowest deprivation in the municipalities. Multidimensional measures allow poverty to be reduced more effectively when considering the deprivations suffered in other dimensions not restricted to monetary income. The results indicate that there is greater poverty in the health dimension, followed by education and housing. The indicators with the greatest deprivations are microcomputer and washing machine.

1. DOI: <http://dx.doi.org/10.38116/ppe52n2art1>

2. Professora do Departamento de Economia da Universidade Federal do Paraná (UFPR). *E-mail:* <marindia.brites@ufpr.br>.

3. Professora do Programa de Pós-Graduação em Economia da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). *E-mail:* <solange.marin@ufsc.br>.

4. Professor do Programa de Pós-Graduação em Economia e Desenvolvimento da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). *E-mail:* <julioroh@gmail.com>.

The North and Northeast regions have the highest number of municipalities in a situation of very high and high poverty.

Keywords: multidimensional poverty; fuzzy set theory; cities of Brazil.

JEL: I30; I32.

1 INTRODUÇÃO

O Brasil já cumpriu a meta dos Objetivos de Desenvolvimento do Milênio (ODM) de reduzir pela metade o número de pessoas vivendo em extrema pobreza até 2015 (PNUD, 2015). Entretanto, 8,9 milhões de brasileiros tinham renda domiciliar inferior a US\$ 1,25 por dia até 2008 (PNUD, 2014) e a diminuição do número de pobres não ocorreu de forma uniforme entre as Grandes Regiões e os estados do país: Norte e Nordeste são ainda as regiões onde há maior concentração de pobres em um país marcado por desigualdades regionais (Ipea, 2010).

Apesar de a dimensão renda não poder ser descartada como uma ferramenta importante do combate à pobreza, não deve ser única. A pobreza não apenas é resultado do processo econômico, mas também envolve diversos aspectos que se reforçam mutuamente (Banco Mundial, 2001a; 2001b). A abordagem das capacitações de Sen (1985; 1988; 2000; 2001) permite identificar a pobreza como um fenômeno complexo e multidimensional, que não se relaciona exclusivamente ao baixo nível de renda e inclui outras privações no domínio das capacitações, como a saúde e a educação.

A partir dessa abordagem, acredita-se que no Brasil exista pobreza em outras dimensões, que não somente na renda monetária, e que a análise da pobreza, por ser um fenômeno complexo e de natureza imprecisa, em que há situações ambíguas nas quais o pesquisador não está seguro sobre a realidade da pobreza investigada, não pode ficar restrita apenas à análise binária *pobre e não pobre*. A teoria dos conjuntos *fuzzy* mostra-se frutífera para abordar esse objeto de estudo, visto que uma de suas vantagens é formalizar matematicamente situações que envolvam ambiguidade e imprecisão. Além disso, para analisar a pobreza, os valores dos elementos *fuzzy* mostrarão os distintos níveis de pobreza, em vez de somente classificar os indivíduos como pobres ou não pobres (Pacheco, del-Vecchio e Kerstenetzky, 2010).

Tendo-se em vista que a pobreza é multidimensional e que o Brasil é marcado por desigualdades regionais, apresenta-se como problema de pesquisa: qual o grau de aproximação à condição de pobreza dos diferentes municípios brasileiros? E quais são as dimensões e os indicadores nos quais há maior e menor privação entre os municípios? O objetivo geral deste artigo é medir a pobreza multidimensional para os municípios brasileiros em 2010, via dados do Censo Demográfico, disponibilizados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2011).

O artigo está estruturado em cinco seções, inclusive esta introdução. A seção 2 apresenta as bases conceituais da pobreza; na seção 3, é apresentada a teoria dos conjuntos *fuzzy*, bem como a definição das dimensões e indicadores utilizados. Na seção 4, são discutidos os resultados do indicador proposto para os municípios brasileiros. Por fim, são apresentadas algumas considerações.

2 BASE CONCEITUAL DA POBREZA MULTIDIMENSIONAL E POBREZA MULTIDIMENSIONAL NO BRASIL

2.1 Base conceitual da pobreza multidimensional

O conceito de pobreza não é único e tem evoluído para uma compreensão cada vez mais ampla. A evolução do conceito não significa que as primeiras ideias, baseadas na renda monetária, caíram em desuso ou foram substituídas, mas enfatiza o fato de que a pobreza é um fenômeno multidimensional e complexo (Codes, 2008).⁵

Para Codes (2008), a maior contribuição da conceituação de pobreza ocorre a partir da abordagem das capacitações proposta pelo economista indiano Amartya Sen. Essa abordagem concebe a vida das pessoas como um conjunto de estados e ações, denominados de “funcionamentos” (Sen, 1985; 1993a; 1993b). Os funcionamentos são os “seres” e “fazer” (*being and doing*), que podem ser atividades básicas, como comer, ler, estar bem nutrido e estar livre de doenças, ou atividades mais complexas, a exemplo de estar inserido em sociedade. A realização das pessoas pode ser vista como o vetor de seus funcionamentos e, conforme Sen (1985, p. 198), “a característica primária do bem-estar de uma pessoa é o vetor de funcionamento que ela alcança”.⁶

Sen (1985) ressalta que os funcionamentos não devem ser confundidos com opulência/bens, estes contribuem para o bem-estar, mas não consideram as diversidades humanas na transformação de bens em funcionamentos. Além disso, funcionamentos não se resumem à utilidade e não podem ser analisados apenas em termos de felicidade, satisfação dos desejos, opulência, entre outros. “É claro que a abordagem dos funcionamentos é intrinsecamente pluralista de informação”⁷ (Sen, 1985, p. 200).

5. Para Codes (2008), os quatro principais conceitos de pobreza são baseados nas abordagens de subsistência, nas necessidades básicas, na pobreza relativa e na pobreza de capacitações de Sen. A ideia de subsistência define pobreza com base na renda necessária para a sobrevivência física da pessoa: uma família era considerada pobre se sua renda não fosse o suficiente para atender às necessidades físicas. A pobreza de necessidades básicas não deve ser entendida como o mínimo possível para a subsistência, deve contextualizar a independência nacional, bem como a dignidade dos indivíduos e da sociedade, além de considerar as liberdades das pessoas para viver uma vida sem impedimentos. Por último, a pobreza relativa, além de abranger um maior conjunto de indicadores da privação social e material, constata que a relação entre privação e renda é mutável ao longo do tempo e entre as comunidades. A pobreza relativa considera o contexto social em que os indivíduos estão inseridos, ao introduzir na análise da pobreza a questão da cidadania.

6. “the primary feature of a person’s well-being is the functioning vector that he or she achieves”.

7. “It is, of course, clear that the functioning approach is intrinsically information-pluralist”

Para Sen (1993b), a ideia de funcionamentos remonta a Aristóteles, Adam Smith e Karl Marx, ao deslocar os meios para os fins: os seres humanos são considerados fins em si mesmos, e não meios para chegar ao progresso econômico. Por sua vez, o progresso econômico não deve ser considerado um fim em si, mas um meio para o enriquecimento da vida das pessoas. “As pessoas são, ao mesmo tempo, os beneficiários e os impulsores do desenvolvimento humano, tanto individualmente como em grupos” (PNUD, 2010, p. 2).

A noção de funcionamentos está atrelada à capacitação para a pessoa “funcionar”, que é um conjunto de vetores de funcionamentos no indivíduo, que está estritamente ligado com a liberdade de a pessoa levar o tipo de vida que valoriza, pois, ao analisar-se o bem-estar dessa pessoa, verifica-se o conjunto de capacitações, e não apenas o vetor de funcionamento (Sen, 1985; 2001). As capacitações são a liberdade de desfrutar dos funcionamentos valiosos, ao combinar funcionamentos com a liberdade do indivíduo. A pessoa com muitas capacitações pode escolher entre vários funcionamentos e buscar diferentes caminhos de vida. A abordagem das capacitações não considera que os funcionamentos que a pessoa possui são suficientes para determinar seu bem-estar. Por isso, deve-se focar na capacitação, que é a combinação alternativa de vários funcionamentos que a pessoa pode alcançar e que ela pode escolher (Robeyns, 2000; Alkire e Deneulin, 2009).

A abordagem das capacitações tem por objetivo expandir o que as pessoas são capazes de fazer e ser – ou seja, a expansão de suas liberdades. Uma economia “saudável” é a que permite às pessoas ter uma vida longa e saudável, uma boa educação, um trabalho decente, viver em um ambiente propício, com segurança e democracia, ou qualquer coisa que as pessoas consideram valiosas (Alkire e Deneulin, 2009).

A partir da abordagem das capacitações de Sen e da emergência do desenvolvimento humano, a pobreza, em perspectiva multidimensional, teve proeminência (Alkire e Santos, 2009). Essa abordagem tem fornecido a base para novas ideias na economia e, em geral, nas ciências sociais, especialmente nas áreas de bem-estar, escolha social, desenvolvimento econômico, desigualdade de gênero, justiça, fome e pobreza (Robeyns, 2000; Fukuda-Parr, 2003; Alkire e Deneulin, 2009). Sen (2000, p. 109) descreve que “a pobreza deve ser vista como privação de capacidades básicas em vez de meramente como baixo nível de renda, que é o critério tradicional de identificação de pobreza”. Cabe ressaltar que essa perspectiva de pobreza não nega a existência de uma renda baixa como uma das principais fontes de privação humana; porém, esse enfoque unidimensional não explica totalmente o fenômeno da pobreza. Ainda segundo Sen (2000), essa abordagem tem a vantagem de identificar as privações não somente em localidades consideradas pobres – onde as privações mais comuns são a morte prematura, a subnutrição e o analfabetismo –, mas também nas sociedades mais desenvolvidas.

Para o World Bank (2005), essa é abordagem mais ampla da pobreza. É conceituada como a privação de capacidades, renda inadequada, falta de serviços de saúde e educação, ausência de direitos etc. A pobreza, como descrita por Sen (2000), é um fenômeno multidimensional, não sendo possível criar políticas de combate à pobreza estritamente ligadas ao aumento de renda. As políticas devem também solucionar carências específicas, como disponibilidade suficiente de escolas e serviços de saúde à população.

Para Anand e Sen (1997, p. 4), “a pobreza é, em muitos aspectos, a pior forma de privação humana”.⁸ A pobreza não somente envolve a falta de necessidades de bens materiais, mas também nega as oportunidades de se viver uma vida tolerável: as vidas podem ser prematuramente cortadas, privadas de compreensão, além de roubadas a dignidade e o autorrespeito das pessoas. A pobreza que é baseada apenas na renda possui a vantagem de ser facilmente operacionalizada, pela sua simplicidade, mas as vidas humanas não são apenas empobrecidas nesse único aspecto, mas de diferentes formas.

Nesse sentido, Sen (1988) trata a pobreza nos campos de justiça social, igualdades e desigualdades, implicações políticas e pertinência social. Essa nova visão de pobreza, considerada multidimensional, amplia as estratégias voltadas às políticas públicas de erradicação da pobreza, pois leva em consideração outros aspectos, como fatores culturais e sociais (Banco Mundial, 2001a). As políticas públicas de erradicação da pobreza devem mudar se a pobreza for entendida como tendo múltiplas faces, pois não apenas se identifica o número de pobres e quem são os pobres, mas também quais são as privações sofridas por eles. É necessário focar em estudos e análises que evidenciam o caráter multidimensional da pobreza, com o objetivo de orientar o planejamento e a implantação de políticas, que, mesmo não captando toda a complexidade da pobreza, conseguem alcançar em maior grau a realidade e a eficácia das ações públicas.

A pobreza na perspectiva multidimensional é entendida como privação de capacidades e seria amenizada com a eliminação das múltiplas dimensões em que as pessoas são privadas. A erradicação da pobreza consiste na exclusão das privações, que resulta na liberdade de as pessoas promoverem ou alcançarem funcionamentos que elas consideram valiosos. A próxima seção explora a literatura sobre pobreza multidimensional no Brasil, destacando-se quais dimensões de pobreza os estudos abordam.

8. “poverty is, in many ways, the worst form of human deprivation”.

2.2 Pobreza multidimensional no Brasil

Com base na perspectiva da pobreza de capacidades, diversos estudos vêm sendo realizados a fim de avaliar a pobreza multidimensional no Brasil. Barros, Carvalho e Franco (2006) constroem um índice de pobreza multidimensional (IPM) familiar para o Brasil em 1993 e 2003, composto por seis dimensões (vulnerabilidade, acesso ao conhecimento, acesso ao trabalho, escassez de recursos, desenvolvimento infantil e carências habitacionais) e 48 indicadores. O estudo mostra que a população brasileira residente na área rural, negra, com famílias chefiadas por mulheres e residentes na região Nordeste, tende a ser mais pobre. Todas as dimensões, com exceção do acesso ao trabalho, tiveram melhorias ao longo do tempo.

Silva, Bruno e Silva (2020) constroem um IPM para as Grandes Regiões do Brasil no período 2004-2015, por intermédio de três dimensões da pobreza: educação, padrão de vida e capacidade econômica. A dimensão padrão de vida possui cinco indicadores: acesso à água tratada; condições sanitárias; destino do lixo; iluminação; e ativos (propriedade de bens duráveis, acesso à informação e bem-estar). A educação possui dois indicadores: se a pessoa de referência do domicílio cursou pelo menos o ensino médio completo; e se todos os moradores com 10 anos ou mais sabem ler. Por última, a capacidade econômica indica se a pessoa de referência trabalha – ou trabalhou – ou se é aposentado/pensionista, a renda real domiciliar *per capita* e se o domicílio é próprio ou não. Os resultados mostram a redução da pobreza no período analisado em todas as regiões do país, embora o Norte e o Nordeste apresentem as maiores incidências de pobreza.

Carvalho, Kerstenetzky e del Vecchio (2007) investigaram a pobreza multidimensional *fuzzy* das regiões metropolitanas (RMs) do Sudeste brasileiro em 2000, com base em quatro dimensões: educação; renda; saneamento básico e condições domiciliares; e população e saúde, representadas por dezesseis indicadores. Os indicadores utilizados pelas autoras são os a seguir descritos.

- 1) Educação: percentual de crianças de 7 a 14 anos fora de escola e percentual de analfabetos de 15 anos de idade ou mais.
- 2) Renda: hiato de pobreza de R\$ 75,50, índice de Gini e concentração de renda.
- 3) Saneamento básico e condições domiciliares: percentual de domicílios sem coleta de lixo e sem energia elétrica; percentual de domicílios sem água encanada e banheiro; percentual de domicílios subnormais; percentual de domicílios com densidade de moradores por dormitório acima de dois; e percentual de domicílios sem instalação sanitária (esgoto).
- 4) População e saúde: taxa de mortalidade infantil (até 5 anos de idade), taxa de fecundidade, mortalidade por doenças e probabilidade de não sobrevivência até os 40 anos de idade.

As autoras concluíram que há heterogeneidade entre as RMs e os indicadores investigados.

Diniz e Diniz (2009) apresentam um indicador sintético de pobreza multidimensional *fuzzy* para os estados do Brasil em 2002. Os doze indicadores utilizados para compor o índice têm por base teórica os Objetivos e Metas do Desenvolvimento do Milênio. As dimensões e os indicadores, respectivamente, utilizados por Diniz e Diniz (2009) são descritos adiante.

- 1) Erradicar a extrema pobreza e a fome, representadas pela proporção de indigentes (pobres) e pelo índice de hiato de pobreza.
- 2) Atingir o ensino básico universal, representado pela proporção de analfabetos de 15 a 24 anos e pela defasagem escolar.
- 3) Promover a igualdade entre os sexos e a autonomia das mulheres, representadas pelo déficit na igualdade de candidatos eleitos dos gêneros masculino e feminino.
- 4) Reduzir a mortalidade infantil, representada pela taxa de mortalidade infantil.
- 5) Melhorar a saúde materna, medida por meio da taxa de mortalidade materna.
- 6) Combater o HIV/Aids, a malária e outras doenças, representadas pelas taxas de incidência de HIV/Aids e tuberculose.
- 7) Garantir a sustentabilidade ambiental, representada pelo déficit da população sem acesso à água potável e ao esgotamento sanitário.

Os resultados mostram uma delimitação geográfica bem-definida no Brasil, com os estados do Sul e do Sudeste com os menores índices de pobreza e os estados do Norte e do Nordeste, com exceção do Rio Grande do Norte, com a maior incidência de pobreza.

Pacheco, del-Vecchio e Kerstenetzky (2010) apresentam um estudo sobre pobreza multidimensional *fuzzy* para os quarenta bairros da zona oeste do Rio de Janeiro, em 1991 e 2000, que é a região considerada mais pobre da cidade em diferentes dimensões. Os dados selecionados foram extraídos de apenas uma fonte, os Censos Demográficos 1991 e 2000, respectivamente. Foram utilizados 22 indicadores, que representam as quatro dimensões: saúde; renda; educação; e condições domiciliares. Os autores analisaram os indicadores a seguir descritos.

- 1) Mortalidade até os 5 anos, esperança de vida ao nascer, probabilidade de sobrevivência até os 40 anos e taxa de fecundidade total.
- 2) Renda *per capita*, índice de Gini e índice L de Theil.

- 3) Percentual de crianças de 5 a 6 anos fora da escola; percentual de crianças de 7 a 14 anos fora da escola; percentual de adolescentes de 15 a 17 anos fora da escola; percentual de crianças de 7 a 14 anos analfabetas; percentual de pessoas de 15 anos ou mais analfabetas; percentual de crianças de 10 a 14 anos com menos de quatro anos de estudo; e percentual de pessoas de 15 anos ou mais com menos de quatro anos de estudo.
- 4) Percentual de pessoas que vivem em domicílio com densidade maior do que duas pessoas por dormitório, com energia elétrica e TV, e percentual de pessoas que vivem em domicílio com telefone, energia elétrica e geladeira.

Os autores concluíram que a pobreza baseada apenas na renda não reflete a multidimensionalidade da pobreza e mostraram que há heterogeneidade entre os bairros analisados, com localidades “muito ricas” e “muito pobres”.

Kerstenetzky, del Vecchio e Carvalho (2011) estimaram a pobreza multidimensional *fuzzy* em dez RMs (Belém, Fortaleza, Recife, Salvador, Belo Horizonte, Rio de Janeiro, São Paulo, Curitiba, Porto Alegre e Distrito Federal – DF), em 2003 e 2008, com base nos dados da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílio (PNAD). O estudo envolveu a seleção de 23 indicadores divididos em três dimensões: conhecimento, vida saudável e controle sobre o ambiente. A primeira é representada pelos indicadores escolarização de adultos e crianças, posse de televisão, posse de telefone e posse de computador. A presença de banheiro, a presença de esgoto, a coleta de lixo, a presença de iluminação, a posse de geladeira, a procedência da água, a densidade de dormitório, o material de construção das paredes externas e o material de construção do telhado são os indicadores da dimensão vida saudável. Por fim, o controle sobre o ambiente é composto pelos indicadores localização do domicílio, propriedade do domicílio, desemprego, informalidade, sindicalização, trabalho infantil e adolescente, tempo despendido no trabalho doméstico, tempo gasto no percurso entre casa e trabalho, máquina de lavar e razão de dependência. Os resultados mostram que a dimensão mais privada é o controle sobre o ambiente, embora houve melhoria nos indicadores entre 2003 e 2008.

Ottonelli (2013) verificou a pobreza multidimensional *fuzzy* dos municípios da região Nordeste do Brasil, por meio dos dados do Censo Demográfico 2010 (IBGE, 2011). Para o estudo, foram selecionados dezenove indicadores distribuídos em quatro dimensões: educação; saúde; condições habitacionais; e renda. A seguir, descrevem-se os indicadores para os índices *fuzzy* de pobreza (IFPs) escolhidos.

- 1) Educação: a taxa de alfabetização de pessoas de 5 anos ou mais; o percentual de pessoas de 5 a 14 anos não alfabetizadas; percentual de pessoas de 15 anos ou mais não alfabetizadas; percentual de domicílios em que a pessoa responsável não é alfabetizada; percentual de pessoas de 10 anos ou

mais segundo o nível de instrução (sem instrução e ensino fundamental incompleto); percentual de pessoas de 10 anos ou mais segundo o nível de instrução (fundamental completo e ensino médio incompleto); e percentual de pessoas de 10 anos ou mais segundo o nível de instrução (ensino médio completo e superior incompleto).

- 2) Saúde: mortalidade infantil (até 1 ano de idade); mortalidade até 5 anos de idade; percentual de crianças e adolescentes, de 10 a 17 anos, com filhos; e percentual de domicílios com acesso aos tipos de esgotamento sanitário (rede geral de esgoto ou pluvial ou fossa séptica).
- 3) Condições ocupacionais: percentual de domicílios com acesso à energia elétrica, à rede de água, à coleta de água, com banheiro, com densidade de moradores por dormitório acima de dois moradores e acesso ao bem durável geladeira.
- 4) Renda: valor do rendimento nominal médio mensal dos domicílios e percentual de domicílios com rendimento de até meio salário mínimo (SM).

A dimensão renda apresentou a maior incidência de pobreza, com exceção dos municípios do estado do Piauí, que apresentou a menor incidência na pobreza de renda. Apesar disso, as dimensões educação e saúde também tiveram importância no índice de pobreza.

Fraga *et al.* (2017) estimam a pobreza multidimensional *fuzzy* dos estados brasileiros em 2010, por meio das dimensões alfabetização, mortalidade infantil, condições habitacionais e renda. Os indicadores selecionados foram os que se seguem.

- 1) Taxa de alfabetização de pessoas de 5 anos ou mais, percentual de pessoas de 5 a 14 anos não alfabetizadas e percentual de pessoas de 15 anos ou mais não alfabetizadas.
- 2) Mortalidade infantil (até 1 ano de idade) e mortalidade até 5 anos de idade.
- 3) Percentual de domicílios com acesso à energia elétrica, à rede de água, à coleta de lixo, com banheiro e acesso aos tipos de esgotamento sanitário (rede geral de esgoto ou pluvial ou fossa séptica).
- 4) Valor do rendimento nominal médio mensal dos domicílios e percentual de domicílios com rendimento de até meio SM.

Os autores concluíram que os estados das regiões Nordeste e Sudeste apresentaram os maiores índices de pobreza, enquanto os estados do Norte revelaram os menores índices. Além disso, as dimensões em que os estados são mais privados são a mortalidade infantil e a renda.

Na próxima seção, apresentam-se os aspectos metodológicos, os indicadores e as dimensões que comporão o IFP multidimensional.

3 ASPECTOS METODOLÓGICOS: TEORIA DOS CONJUNTOS FUZZY E POBREZA

3.1 Teoria dos conjuntos fuzzy

A teoria dos conjuntos *fuzzy* foi introduzida em 1965 por Lotfi Asker Zadeh, professor do departamento de engenharia elétrica e ciências da computação da Universidade da Califórnia, em Berkeley, com a publicação do artigo *Fuzzy sets* no *Journal Information and Control* (Ortega, 2001; Jané, 2004). Para Ortega (2001), Zadeh estava interessado nos problemas de classificação de conjuntos que não possuíam fronteiras bem-definidas. Esse primeiro artigo de Zadeh, que representa o início da teoria dos conjuntos *fuzzy*, tinha por objetivo flexibilizar a pertinência dos elementos aos conjuntos, criando os graus de pertinência: um elemento pode pertencer parcialmente a um conjunto (Zadeh, 1965).

Segundo Aguado e Cantanhede (2010), o principal diferencial da teoria dos conjuntos *fuzzy* é sua capacidade em aproximar-se do mundo real, uma vez que neste não existem somente respostas extremas, apresentando o meio termo. A principal vantagem da lógica *fuzzy* para Antunes (2006, p. 82) é que é “capaz de capturar informações vagas, ambíguas ou imprecisas”.

Para Ortega (2001), os conjuntos *fuzzy* são aqueles que não possuem limites bem-definidos, caracterizados por uma função de pertinência, e o grau de pertinência pode ser entendido como uma medida que indica se certo elemento pertence ou não ao conjunto *fuzzy*. Por ser uma extensão da lógica clássica, para obtermos os conjuntos *fuzzy*, é preciso generalizar a função da lógica clássica para o intervalo $[0,1]$ – ou seja, $\mu_A(x): U \rightarrow [0,1]$, de modo a considerar os valores de pertinência, e não apenas pertence e não pertence.

A função de pertinência associa cada elemento do universo a um número real no intervalo $[0,1]$. É a partir dessa função de pertinência que é possível determinar quanto certo elemento pertence ao seu universo: se o grau de pertinência é 0, o elemento não pertence ao conjunto; se é 1, o elemento pertence totalmente ao conjunto, e os valores intermediários demonstram posições de graduação (Ortega, 2001).

A variável linguística é uma variável cujos valores são nomes de conjuntos *fuzzy* e permite a descrição de informações qualitativas – ou seja, os valores não são representados por números, mas são palavras ou frases (Ortega, 2001; Silva, 2011). As funções de pertinência ou conjuntos *fuzzy* associam-se com os termos linguísticos e relacionam estes a graus de pertinência, o que possibilita um significado

numérico. Para cada variável linguística, devem ser atribuídos termos linguísticos, que representam os estados dessa variável (Silva, 2011).

Zadeh (2008) argumenta que uma das contribuições mais importantes da lógica *fuzzy* é seu alto poder de precisão de temas imprecisos, principalmente nas áreas centradas em seres humanos, como a economia. Atualmente, a lógica *fuzzy* tem se desenvolvido nessa ciência, principalmente nos temas de escolha social, incerteza, expectativas, planejamento financeiro, bem-estar, desigualdades e pobreza.

Sen (1981) tem apontado para as diversas abordagens da pobreza que se pode encontrar na literatura e enfatiza seu caráter ambíguo, incerto e vago. Abdullah (2011, p. 118) afirma que a linha de corte entre os pobres e os não pobres pode ser imprecisa: “não é excessivamente incorreto afirmar que a pobreza é um termo muito complicado e difícil de definir precisamente”.⁹ A medida de pobreza mais apropriada dependerá da definição de pobreza, renda e linhas de pobreza, bem como da abordagem utilizada (Abdullah, 2011).

Segundo Martinetti (2000) e Robeyns (2005), a fim de capturar a complexidade e a ambiguidade, são necessárias ferramentas mais adequadas para tratar com essas questões, em vez de simplesmente excluí-las. Isso, no entanto, não é obtido se os pesquisadores interessados ao tema pobreza ficarem restritos às análises tradicionais de renda, linha de pobreza ou contagem de pobres.

Uma ferramenta que pode tratar com a imprecisão e a vagueza do tema pobreza é a teoria dos conjuntos *fuzzy*, que é adequada para representar conceitos linguísticos ambíguos. Recentemente, essa teoria tem sido usada para a análise da pobreza, visto que é um fenômeno complexo e impreciso, que não implica necessariamente as pessoas serem totalmente pobres ou nem totalmente não pobres. A abordagem da pobreza via *fuzzy* é adequada para distinguir os indivíduos por proximidade da situação de pobreza, fato que não pode ser verificado quando utilizada apenas a classificação *pobre* e *não pobre*.

Para Qizilbash e Clark (2005) e Rattner (2010), o caráter impreciso da pobreza é oriundo da ideia de que não existe um corte bem-definido entre quem é *pobre* e os *não pobres*. Há situações claras que indicam a presença ou não de pobreza. No entanto, existe um conjunto de situações intermediárias que são ambíguas e não se conhece exatamente a natureza do fenômeno pobreza (Qizilbash e Clark, 2005; Pacheco, del-Vecchio e Kerstenetzky, 2010).

A classificação tradicional de pobreza como uma dicotomia deve ser substituída pela ótica dos graus de pobreza. Todos os indivíduos possuem certa propensão à pobreza, com distintos graus (Belhadj e Limam, 2012). Como não é possível ter

9. “it is not overly incorrect to state that poverty is a very complicated term and hard to define precisely”.

uma clara distinção entre *pobres e não pobres*, as medidas *fuzzy* produzem um índice que tem um valor entre 0 (totalmente não pobre) e 1 (totalmente pobre) e consegue capturar o grau de inclusão do indivíduo ao conjunto da *pobreza* (Kim, 2015).

Uma ideia sugerida por Qizilbash (2003 *apud* Pacheco, del-Vecchio e Kerstenetzky, 2010) e Carvalho, Kerstenetzky e del Vecchio (2007) é interpretar o valor *fuzzy* como um grau de vulnerabilidade da unidade de análise à situação de pobreza, não como uma probabilidade, mas no sentido de proximidade e/ou pertencimento da situação de pobreza e/ou vulnerabilidade.¹⁰ Como exemplo, um indivíduo com um valor *fuzzy* de pobreza de 0,80 está mais próximo da pobreza e/ou mais vulnerável do que outro com valor 0,32.

Carvalho, Kerstenetzky e del Vecchio (2007) e Costa e de Angelis (2008) explicam que a teoria dos conjuntos *fuzzy* enfoca na questão “quão pobre é o indivíduo”, que substitui a avaliação binária pobre/não pobre. Além disso, indica, em combinação com a abordagem multidimensional da pobreza, em qual dimensão/indicador o indivíduo é considerado pobre. A seguir, serão apresentadas as dimensões e os indicadores utilizados para o cálculo do IFP.

3.2 Estratégia empírica

3.2.1 Lista de dimensões e indicadores empregados

A escolha das dimensões é complicada. David Grusky e Ravi Kanbur (2006 *apud* Alkire, 2008) sugerem que a etapa da escolha das dimensões merece atenção, pois não há um consenso sobre qual dimensão utilizar nem como definir a dimensão que efetivamente importa.¹¹ Para Grisez *et al.* (1987 *apud* Alkire, 2002), as dimensões precisam ter as seguintes características: devem ser significativamente valoradas, não apenas por ser um instrumento conveniente; cada dimensão deve ser apresentada de forma clara, de modo que diferentes culturas e sistemas de valores possam identificá-las; em conjunto, devem abranger qualquer valor humano; e não demonstrar exatamente a visão da boa vida. As dimensões do desenvolvimento humano mostram os valores básicos que as pessoas procuram, não indicam nem virtudes, nem qualidades pessoais.¹²

Para Alkire (2008), existe um grande número de pesquisadores que escolhem dimensões para analisar a pobreza multidimensional, mas que não explicam suas razões pelas escolhas e criam um problema. Dessa forma, o leitor é incapaz de sonhar as dimensões escolhidas, confiar ou questioná-las. As dimensões são escolhidas

10. Qizilbash, M. Vague language and precise measurement: the case of poverty. *Journal of Economic Methodology*, v. 10, n. 1, p. 41-58, 2003.

11. Grusky, D. B.; Kanbur, R. *Poverty and inequality*. Stanford: Stanford University Press, 2006.

12. Grisez, G.; Boyle, J.; Finnis, J. Practical principles, moral truth and ultimate ends. *American Journal of Jurisprudence*, v. 32, n. 1, p. 99-151, June 1987.

por conveniência, com base nos valores das pessoas em análise ou por convenção na literatura. Robeyns (2000) sugere que é de grande valor quando os autores descrevem explicitamente como e porquê eles escolheram as dimensões utilizadas.

Alkire (2008) estabelece cinco processos de escolha das dimensões, resumidos a seguir, que enfatizam a literatura e os dados existentes, assim como as dimensões valoradas pelas pessoas. Esses processos ocorrem por meio de:

- dados existentes;
- suposições que podem ser feitas com base em uma teoria;
- lista de dimensões a partir das quais as pessoas selecionam as mais valoradas;
- processo participativo deliberativo permanente via discussões em grupo e análises participativas reais das pessoas; e
- proposição de dimensões com base em estudos empíricos de valores e/ou comportamentos das pessoas.

A escolha das dimensões para o desenvolvimento deste artigo segue os passos propostos por Alkire (2008). Primeiro, são utilizados os dados do Censo Demográfico 2010 (IBGE, 2011)¹³ para 20.635.472 milhões de pessoas distribuídas em 5.565 municípios do Brasil. Segundo, a investigação da pobreza multidimensional nos municípios brasileiros tem como base a abordagem das capacitações de Sen, que enfatiza diferentes dimensões que devem ser consideradas no cálculo da pobreza, não se restringindo somente à renda monetária. Sen não especifica quais capacitações devem ser as mais relevantes, não define uma lista universal de dimensões e não fornece um método de identificação das dimensões (Alkire, 2002; Robeyns, 2005). Para Sen (2004), fixar apenas uma lista de capacitações é negar o alcance da democracia e, principalmente, afastar-se da realidade social específica que determinada sociedade enfrenta.

Sen (2004) cita três argumentos contra a especificação de capacitações: primeiro, as capacitações devem ser utilizadas para diferentes fins; segundo, as prioridades das capacitações variam de acordo com as condições sociais; por último, até mesmo em determinada condição social, a discussão pública e o raciocínio podem levar a um melhor entendimento do papel, do alcance e do valor das capacitações. “Insistir em uma lista fixa e permanente de capacitações negaria a possibilidade de progresso na compreensão social e também iria contra o papel produtivo da discussão pública, do debate social e dos debates abertos”¹⁴ (*op. cit.*, p. 80). Portanto, este trabalho

13. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/>>. Acesso em: 1º jun. 2016.

14. “To insist on a fixed forever list of capabilities would deny the possibility of progress in social understanding and also go against the productive role of public discussion, social agitation, and open debates”.

específica, com base na teoria de Sen, outras dimensões que não somente a renda monetária, incluindo no índice de pobreza múltiplas dimensões.

Os terceiro e quarto passos investigam as dimensões e os indicadores que estão sendo utilizados nos trabalhos de Carvalho, Kerstenetzky e del Vecchio (2007), Diniz e Diniz (2009), Pacheco, del-Vecchio e Kerstenetzky (2010), Kerstenetzky, del Vecchio e Carvalho (2011), Ottonelli (2013) e Fraga *et al.* (2017), que têm por objetivo investigar, por meio do IFP, a pobreza multidimensional no Brasil. As dimensões mais comumente selecionadas para esses trabalhos são relacionadas à renda, à saúde e ao saneamento básico, à educação e às condições habitacionais.

Para o último passo proposto por Alkire (2008), a definição das dimensões com base em estudos empíricos de valores e/ou comportamentos das pessoas, estabeleceram-se os indicadores e as dimensões para o cálculo do IFP nos municípios brasileiros pautado nos estudos empíricos dos passos três e quatro e com base nos dados disponíveis pelo Censo Demográfico 2010 (IBGE, 2011).¹⁵ Foram selecionados dezesseis indicadores, distribuídos em quatro dimensões: condições de moradia; renda; acesso ao conhecimento e educação; e saúde e condições sanitárias, conforme o quadro 1. A próxima subseção mostra as funções de pertinência escolhidas para a construção do índice multidimensional de pobreza.

3.2.2 Funções de pertinência e variáveis linguísticas

Um dos passos mais importantes na construção do IPM é a escolha das funções de pertinência adequadas, de modo a melhor representar o fenômeno estudado. Segundo Lutz (1996 *apud* Martins, 2012), no caso da pobreza multidimensional, é necessário atribuir funções de pertinência para cada um dos indicadores propostos.

O conjunto analisado neste artigo é constituído da condição de pobreza para os indivíduos de cada município brasileiro. Conforme a função de pertinência, foram atribuídos termos linguísticos: os indivíduos que receberam valor 1 em determinado indicador foram considerados totalmente pobres, enquanto os que receberam o valor 0 foram classificados como totalmente não pobres. Os indivíduos que receberam o valor intermediário de 0,5 foram considerados parcialmente pobres; os que receberam o valor 0,75, como muito pobres; e os que receberam o valor 0,25, como pouco pobres.

Para a construção do IFP para os municípios do Brasil, o primeiro passo foi a definição da função de pertinência para cada indicador. A determinação do grau de pobreza foi diferente para cada um dos dezesseis indicadores, de acordo com as respostas encontradas no questionário do Censo Demográfico 2010 (IBGE, 2011) – quadro 1.

15. Disponível em: <<https://bit.ly/3Z2eK2l>>. Acesso em: 1º jun. 2016.

Para a construção do indicador de escolaridade, na dimensão acesso ao conhecimento e educação, foi necessário separar os indivíduos em quatro grupos. O primeiro grupo é composto por crianças de até 5 anos, no qual foi atribuído o valor 0 para todas elas. O segundo grupo é de crianças e adolescentes entre 6 e 17 anos, no qual se atribuíram grau 0 se frequentava a escola; grau 0,75 se não frequentava, mas já frequentou; e grau 1 se nunca frequentou. Para pessoas que tinham entre 18 e 20 anos (terceiro grupo), atribuíram-se o valor 0, se possuía ensino médio completo ou superior incompleto ou completo; grau 0,5, se possuía o fundamental completo ou médio incompleto; e grau 1, se não tinha instrução ou apresentava o fundamental incompleto. Por fim, se a pessoa tinha 21 anos ou mais, atribuíram-se o valor 0, se possuíam superior completo; grau 0,25, se apresentavam o ensino médio completo ou superior incompleto; grau 0,75, se possuíam o fundamental completo ou médio incompleto; e grau 1, se não tinham instrução ou apresentavam o fundamental incompleto. A construção do indicador escolaridade foi realizada conforme a Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996 (Brasil, 1996), e a Resolução nº 7, de 14 de dezembro de 2010 (Brasil, 2010).

- 1) No primeiro grupo, de crianças de até 5 anos de idade, foi atribuído peso 0, dado que a obrigatoriedade da matrícula no ensino fundamental somente ocorre a partir de 6 anos de idade completos.
- 2) A construção do segundo grupo foi realizada com base na obrigatoriedade da matrícula de crianças e adolescentes – e dever do Estado em fornecer educação – dos 6 (idade inicial da obrigatoriedade da matrícula) aos 17 anos (idade para a conclusão do ensino médio).
- 3) O terceiro grupo foi definido pautado na sugestão do Ministério da Educação (MEC), o qual defende que, até os 18 anos, crianças e adolescentes tenham completado o ensino médio. Portanto, atribui-se grau 0 para quem possuía ensino médio completo ou superior incompleto ou completo, grau 0,5 para quem possui o fundamental completo ou o médio incompleto – ou seja, não está de acordo com a idade escolar – e grau 1 para quem não tem instrução ou apresenta o fundamental incompleto, totalmente em desacordo com a idade escolar.
- 4) O último grupo de adultos maiores de 21 anos foi construído pautado na ideia de que quanto mais anos de educação, menos privado o indivíduo é.

QUADRO 1
Funções de pertinência dos indicadores

Dimensão	Descrição dos indicadores utilizados	Graus de pertinência					
		0	0,25	0,5	0,75	1	
		Totalmente não pobre	Pouco pobre	Parcialmente pobre	Muito pobre	Totalmente pobre	
Condições de moradia	Condição de ocupação	Próprio de algum morador – já pago	Próprio de algum morador – ainda pagando	Alugado	Cedido por empregador Cedido de outra forma	Outra condição – como invasão	
	Energia elétrica	Possui, elétrica	-	Possui, de outras fontes	-	Não possui	
	Material predominante (paredes externas)	Alvenaria com revestimento ¹	Madeira apropriada para construção (aparelhada)	Taipa revestida	Taipa não revestida	Madeira aproveitada Palha Sem parede Outro material ²	
		Alvenaria sem revestimento					
	Rádio	Possui o bem	-	-	-	Não possui	
	Geladeira	Possui o bem	-	-	-	Não possui	
	Televisão	Possui o bem	-	-	-	Não possui	
	Máquina de lavar	Possui o bem	-	-	-	Não possui	
Renda	Renda mensal domiciliar <i>per capita</i>	Acima do salário mínimo	-	Entre meio e 1 SM	Entre um quarto de SM e meio SM	Menos de um quarto de SM	
Acesso ao conhecimento e à educação	Sabe ler e escrever	Sabe	-	-	-	Não sabe	
	Microcomputador com internet	Possui o bem	-	-	-	Não possui	
Saúde e condições sanitárias	Forma de abastecimento de água	Rede geral de distribuição	Poço ou nascente na propriedade	Poço ou nascente fora da propriedade	Água da chuva armazenada em cisterna	Rios, açudes, lagos e igarapés	
			Poço ou nascente na aldeia (terra indígena)	Carro-pipa Poço ou nascente fora da aldeia (terra indígena)			Água da chuva armazenada de outra forma
	Tipo de esgotamento sanitário	Rede geral de esgoto ou pluvial	Fossa séptica	-	Fossa rudimentar ³	Vala	Rio, lago ou mar
						Outro	
	Destino do lixo	Coletado diretamente por serviço de limpeza	Colocado em caçamba de serviço de limpeza	-	-	Queimado (na propriedade)	Jogado em terreno baldio ou logradouro
						Enterrado (na propriedade)	Jogado em rio, lago ou mar Tem outro destino
Número de banheiros ⁴	Se possui pelo menos um banheiro	-	-	-	-	Sem banheiro	
Água canalizada	Acesso no domicílio	-	-	Acesso apenas na propriedade	-	Não possui	

Elaboração dos autores.

Notas: ¹ Tijolo, adobe, pedra, concreto pré-moldado ou aparente.

² Outro material não durável.

³ Fossa negra, poço ou buraco.

⁴ Considerou-se como banheiro o cômodo destinado a banho e que também dispusesse de vaso sanitário ou buraco para dejeções.

Na dimensão condições de moradia, dos sete indicadores considerados, quatro destes (rádio, geladeira, televisão e máquina de lavar) são ditos indicadores dicotômicos – isto é, foram atribuídos o grau de pertencimento 0, caso o indivíduo possuísse o bem; e 1, na ocorrência do contrário. Os demais indicadores são ditos politômicos, pois apresentam várias classes, mas ainda mantêm um limite inferior, no qual o grau de pertinência equivale a 0 e um limite superior que é igual ao grau 1.

No indicador condição de ocupação do imóvel, atribuíram-se valor 0 para domicílio próprio e já pago; grau 0,25 para domicílio próprio, mas ainda em pagamento; grau 0,5 para domicílio alugado; grau 0,75 para domicílio cedido por empregador ou cedido de outra forma; e grau 1 para outra condição. Os graus de pertinência do indicador, condições de moradia, foram selecionados conforme Morais e Cruz (2011). Os autores afirmam que a literatura indica que o acesso à casa própria é a melhor forma de satisfazer as necessidades habitacionais da população, seguido pela moradia de aluguel. Além disso, aqueles que vivem em condições habitacionais informais, como loteamentos clandestinos, cortiços, favelas e invasões, geralmente são pobres.

Segundo o UNDP (2011), o acesso à energia elétrica é essencial para o desenvolvimento econômico e humano; por um lado, porque amplia as atividades econômicas e a capacidade de geração de renda; por outro, em razão de impactar a saúde e a educação, permitir o acesso a bens duráveis como rádio, televisão, máquina de lavar e geladeira, que ajuda na conservação de alimentos, além de facilitar a preparação de alimentos. Portanto, atribuíram-se valor 0 para domicílio com energia elétrica (de companhia distribuidora); 1, se não possuía energia; e 0,5, com energia elétrica (de outras fontes). Este último reflete uma posição intermediária em que há acesso à energia, embora não de companhia distribuidora, e uma posição mais favorável que a completa ausência de energia.

Para a variável material das paredes externas, atribuíram-se: grau 0 para parede de alvenaria com ou sem revestimento; grau 0,25 para madeira apropriada para construção (aparelhada); grau 0,5 para taipa revestida; grau 0,75 para taipa não revestida; e grau 1 para madeira aproveitada, palha, outro material não durável ou sem parede. Os graus de pertinência foram estabelecidos segundo a definição do IBGE (2013) de material durável e não durável, que segue a seguinte ordem: paredes do tipo alvenaria com e sem revestimento (tijolo, adobe, pedra, concreto pré-moldado ou aparente); taipa revestida ou madeira aparelhada; materiais considerados duráveis para a construção; e materiais não duráveis, quando as paredes eram de taipa não revestida, madeira aproveitada, palha ou outro material não durável.

No indicador rendimento domiciliar *per capita*, na dimensão renda, foi atribuído valor 1 para rendimento domiciliar *per capita* até um quarto de SM¹⁶ e grau 0,75 para rendimento domiciliar *per capita* até meio SM. Para rendimento entre meio SM e 1 SM, foi atribuído grau de 0,5. Para renda domiciliar *per capita* acima do salário mínimo, foi atribuído grau de pobreza 0. Os graus de pertinência do indicador foram estabelecidos com base na linha de pobreza comumente utilizada no Brasil: um quarto de SM para os extremamente pobres, meio SM para os pobres, meio a 1 SM para os vulneráveis à pobreza e acima de 1 SM para os não pobres (Loureiro e Suliano, 2009).

Para o indicador alfabetização (sabe ler e escrever), se a pessoa tinha até 5 anos, foi atribuído o valor 0; se a pessoa tinha mais de 6 anos, designaram-se o valor 0 se sabia ler e escrever; e 1 se não sabia ler e escrever.¹⁷ No indicador microcomputador com acesso à internet, atribuíram-se grau 0 se possuía microcomputador com acesso à internet; e grau 1 se não possuía.

Para a dimensão saúde e condições sanitárias, o indicador número de banheiros é dicotômico: atribuíram-se valor 0 se havia pelo menos um banheiro; e grau 1 se não havia nenhum. Para o indicador abastecimento de água, designou-se grau 0 se a água era oriunda de rede geral de distribuição; grau 0,25 se provinha de poço ou nascente na propriedade ou poço ou nascente na aldeia; grau 0,5 se provinha de poço ou nascente fora de propriedade, carro-pipa ou poço ou nascente fora da aldeia; grau 0,75 se é água da chuva armazenada em cisterna ou água da chuva armazenada de outra forma; e grau 1 se era oriunda de rios, açudes, lagos e igarapés, ou de outra forma.

No tipo de esgotamento sanitário, atribuíram-se grau 0 se possuía rede geral de esgoto ou pluvial; grau 0,25 se possuía fossa séptica; grau 0,75 se tinha fossa rudimentar; e grau 1 se o esgoto ia para a vala, rio, mar, lago ou outra forma. Para o indicador destino do lixo, atribuíram-se grau 0 se era coletado diretamente por serviço de limpeza; grau 0,25 se coletado em caçamba de serviço de limpeza (indiretamente); grau 0,75 se queimado ou enterrado na propriedade; e grau 1 se jogado em rio, lago, mar, terreno baldio ou logradouro, ou outro destino. E, por fim, na água canalizada, atribuíram-se grau 0 se tinha acesso à água canalizada em pelo menos um cômodo do domicílio; grau 0,5 se tinha acesso à água canalizada apenas na propriedade ou terreno; e grau 1 se não possuía.

16. Salário mínimo de R\$ 510,00, que é o valor vigente na coleta de dados do IBGE em 2010.

17. Segundo o IBGE (2011), saber ler e escrever significa que o indivíduo sabe ler e escrever um bilhete simples no idioma que conhece, enquanto o indicador escolaridade se refere ao tempo de frequência ou de permanência das pessoas na escola. Os indicadores, apesar de semelhantes, podem ser diferenciados de duas formas: i) dados do IBGE – disponível em: <<https://bit.ly/3Z2eK2l>>. Acesso em: 1º jun. 2016 – mostram que pessoas que não sabem ler e escrever frequentam ou frequentaram escolas, tendo acesso à educação; e ii) a escolaridade tem por objetivo, além de preparar os alunos para dominar a leitura e a escrita, capacitar os estudantes para o ambiente social e o domínio do cálculo, bem como ampliar o repertório do conhecimento.

A definição dos graus de pobreza dos quatro indicadores politômicos de saúde e condições sanitárias foram realizadas a partir da classificação do Plano Nacional de Saneamento Básico – Plansab (Brasil, 2013), que caracteriza as variáveis em duas categorias: atendimento adequado e déficit (atendimento precário e sem atendimento), conforme segue.

- 1) Forma de abastecimento de água: adequado (rede geral de distribuição e poço na propriedade); precário (poço fora da propriedade, água da chuva armazenada e carro-pipa); e sem atendimento – outras formas, como rios, açudes etc.
- 2) Esgotamento sanitário: adequado (rede geral de esgoto e fossa séptica); precário (fossa rudimentar e coleta de esgoto sem tratamento); e sem atendimento (lançamento direto de esgoto em valas, rio, lago e mar ou outra forma).
- 3) Destino do lixo: adequado (coleta direta e coleta indireta) e sem atendimento (as outras formas).
- 4) Água canalizada: adequada (canalização interna) e atendimento precário (sem canalização interna e sem atendimento, ou seja, ausência de canalização).

Definidas as dimensões, os indicadores e os respectivos graus de pobreza que compõem o índice *fuzzy* multidimensional de pobreza dos municípios brasileiros em 2010, a próxima subseção mostra a construção do índice.

3.2.3 Índice multidimensional de pobreza

O IFP é construído conforme o proposto no estudo de Pacheco, del-Vecchio e Kerstenetzky (2010). A metodologia escolhida possui duas vantagens: o cálculo de pesos dos indicadores, que permite a não arbitrariedade da escolha dos pesos; e a agregação dos índices *fuzzy* em índice único. O primeiro passo é atribuir o peso (w_j) para cada um dos dezesseis indicadores. Ottonelli (2013) afirma que é preciso estabelecer pesos para cada variável, por intermédio de instrumental matemático, que exclui a arbitrariedade na escolha dos pesos. Dessa forma, segundo Pacheco, del-Vecchio e Kerstenetzky (2010), os pesos dos indicadores são calculados ponderados pelo tamanho da população dos municípios, por meio da fórmula (1).

$$w_j = \ln \left\{ \frac{n}{\sum_{i=1}^n x_{i,j} n_i} \right\}, \quad (1)$$

em que:

w_j = peso do indicador j ;

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

n = população total; e

n_i = fator de expansão amostral do indivíduo i .¹⁸

O Censo Demográfico 2010 (IBGE, 2011) é constituído por dois tipos de questionários: o básico, que é aplicado em todas as unidades domiciliares; e o questionário da amostra, que inclui os quesitos do questionário básico somados a outras características mais detalhadas, que envolvem informações sociais, econômicas e demográficas. Para a construção do IFP, utilizamos o segundo questionário, que abrange um total de 20.635.472 milhões de pessoas.

Para Martins (2012), a base utilizada para a atribuição dos pesos é a de pobreza relativa, dando-se maior peso aos indicadores menos escassos nos municípios. Assim, um indicador que obteve altos índices para a maioria dos municípios terá um peso menor que um indicador que apresenta índices menores em muitos municípios – ou seja, fixando j , quanto maior forem os $x_{i,j}$, menor será w_j .

Isso traduz a intenção de dar maior peso a um atributo no qual a maioria dos agentes investigados não apresenta um grau de pobreza relevante. Portanto, a privação em relação a este será mais destacada que a privação referente a um atributo que não está disponível para a maioria (Pacheco, del-Vecchio e Kerstenetzky, 2010, p. 7).

O grau de pobreza do indivíduo i (β_i) é dado fazendo-se uso dos índices *fuzzy* de cada variável e os pesos dessas variáveis, conforme fórmula a seguir.

$$\beta_i = \frac{\sum_{j=1}^{16} x_{i,j} w_j}{\sum_{j=1}^{16} w_j}, \quad (2)$$

em que:

β_i = índice *fuzzy* multidimensional agregado do indivíduo i ;

$\beta_{i,4}$ = valor do índice *fuzzy* para o indicador j calculado para o indivíduo i ; e

$\beta_{i,4}$ = peso do indicador j .

A partir da fórmula (2), constrói-se o índice *fuzzy* total por município, $\beta(M_t)$, em que o somatório é feito para todos os indivíduos do município M_t , que é uma média ponderada simples entre os valores dos índices de pobreza dos indivíduos de um município por seus fatores de expansão amostral:

$$\beta(M_t) = \frac{\sum_{i \in M_t} \beta_i n_i}{\sum_{i \in M_t} n_i}. \quad (3)$$

18. Para o questionário da amostra, foram aplicadas cinco frações de amostragem, considerando-se os tamanhos dos municípios em termos da população: i) para municípios de até 2,5 mil habitantes, a fração amostral é de 50%; ii) com mais de 2,5 mil a 8 mil, a fração amostral é de 33%; iii) com mais de 8 mil a 20 mil, a fração amostral é de 20%; iv) com mais de 20 mil a 500 mil, a fração é de 10%; e v) com mais de 500 mil, a fração é de 5% (IBGE, 2011).

O índice (3) assume valores que variam de 0 a 1. Quanto mais próximo de 0, menor a pobreza; quanto mais próximo a 1, mais perto o município estará da pobreza (Pacheco, del-Vecchio e Kerstenetzky, 2010). É difícil um município apresentar um índice *fuzzy* agregado igual a 0 ou 1; dificilmente, uma localidade apresenta os melhores ou os piores resultados em todos os indicadores selecionados. A probabilidade de encontrarmos um índice *fuzzy* agregado igual a 0 ou 1 é menor quanto maior for o número de variáveis utilizadas no cálculo (Pacheco, del-Vecchio e Kerstenetzky, 2010).

Além disso, essa metodologia permite o cálculo de um índice de pobreza para cada uma das quatro dimensões consideradas, conforme as fórmulas trazidas adiante.

Grau de pobreza do indivíduo i com respeito às condições de moradia, $\beta_{i,1}$:

$$\beta_{i,1} = \frac{\sum_{j=1}^7 X_{i,j} W_j}{\sum_{j=1}^7 W_j}. \quad (4)$$

Grau de pobreza do indivíduo i com respeito à renda, $\beta_{i,2}$:

$$\beta_{i,2} = \frac{\sum_{j=8}^8 X_{i,j} W_j}{\sum_{j=8}^8 W_j}. \quad (5)$$

Grau de pobreza do indivíduo i com respeito ao acesso ao conhecimento e à educação, $\beta_{i,3}$:

$$\beta_{i,3} = \frac{\sum_{j=9}^{11} X_{i,j} W_j}{\sum_{j=9}^{11} W_j}. \quad (6)$$

Grau de pobreza do indivíduo i com respeito à saúde e às condições sanitárias, $\beta_{i,4}$:

$$\beta_{i,4} = \frac{\sum_{j=12}^{16} X_{i,j} W_j}{\sum_{j=9}^{16} W_j}. \quad (7)$$

Para obtermos o índice *fuzzy* de pobreza de cada município com relação à dimensão condições de moradia, renda, acesso ao conhecimento e educação e saúde e condições de moradia, é necessário substituir o β_i na fórmula (7) por $\beta_{i,1}$, $\beta_{i,2}$, $\beta_{i,3}$ ou $\beta_{i,4}$, respectivamente. Os IFPs por dimensão revelam quanto cada dimensão contribuiu para a pobreza em cada um dos municípios.

Os IFPs dos municípios brasileiros em 2010 encontrados para cada uma das dimensões são apresentados na seção seguinte.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Esta seção apresenta a mensuração e os resultados da pobreza multidimensional nos 5.565 municípios brasileiros, a partir dos dados do Censo Demográfico 2010

(IBGE, 2011).¹⁹ Na primeira parte, são descritos os pesos dos indicadores usados na composição do IFP, que permite verificar quais apresentam maior e menor influência no grau de pobreza dos municípios.

Na segunda parte, são apresentados e analisados os resultados do IFP para os municípios do Brasil, por meio do tabelamento e do mapeamento dos municípios. A representação das informações em mapas é realizada por meio de cinco intervalos de classe (quadro 2), que recebem valores linguísticos.

QUADRO 2

Representação linguística dos intervalos de classes dos municípios

Intervalos de classes	Valor linguístico
0,00-0,20	Pobreza muito baixa
0,21-0,30	Pobreza baixa
0,31-0,40	Pobreza média
0,41-0,50	Pobreza alta
0,51-1,00	Pobreza muito alta

Elaboração dos autores.

Os intervalos numéricos e as representações linguísticas foram definidos com base no Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM) do Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD), relativo ao Brasil, que varia entre 0 e 1: quanto mais próximo de 1, maior o desenvolvimento humano do município. As faixas do IDHM são divididas em cinco intervalos de classes: de 0 a 0,4999 – muito baixo desenvolvimento humano; de 0,500 a 0,599 – baixo desenvolvimento; de 0,600 a 0,699 – médio desenvolvimento humano; de 0,700 a 0,799 – alto desenvolvimento humano; e de 0,800 a 1 – muito alto desenvolvimento (IBGE, 2012).²⁰

O mapa serve para a visualização das informações, de forma a identificar os maiores valores do IFP – ou seja, os municípios com maior proximidade da situação de pobreza – e os menores valores, que indicam menor proximidade.

4.1 Peso dos indicadores e incidência da pobreza

O quadro 3 apresenta os pesos dos indicadores para indicar qual destes apresenta mais influência na incidência da pobreza multidimensional.

19. Disponível em: <<https://bit.ly/3Z2eK2l>>. Acesso em: 1º jun. 2016.

20. O IDHM do Brasil é resultado da média geométrica dos índices de três dimensões: renda *per capita* – dimensão renda; esperança de vida ao nascer – dimensão longevidade; e frequência escolar e escolaridade – dimensão educação (IBGE, 2012).

QUADRO 3
Lista de pesos dos indicadores

Dimensões	Indicadores	Peso por indicador
1) Condições de moradia	1.1) Condição de ocupação	1,825
	1.2) Energia	3,695
	1.3) Material predominante nas paredes externas	3,018
	1.4) Rádio	1,685
	1.5) Geladeira	2,699
	1.6) Televisão	3,010
	1.7) Máquina de lavar	0,639
2) Renda	2.1) Renda mensal domiciliar <i>per capita</i>	3,220
3) Acesso ao conhecimento e à educação	3.1) Sabe ler e escrever	2,434
	3.2) Escolaridade	0,791
	3.3) Microcomputador com acesso à internet	0,384
4) Saúde e condições sanitárias	4.1) Forma de abastecimento de água	2,462
	4.2) Tipo de esgotamento sanitário	1,144
	4.3) Destino do lixo	2,005
	4.4) Número de banheiros	2,555
	4.5) Água canalizada	2,392

Elaboração dos autores.

O motivo de um atributo receber maior peso é mostrar que tal atributo, para a maioria dos municípios, não apresenta um grau de pobreza relevante – ou seja, esse indicador obteve baixos índices para a maioria dos municípios. Por sua vez, um indicador que apresenta o menor peso revela que esse atributo obteve altos índices para a maior parte dos municípios – isto é, um grau de pobreza relevante.

O cálculo inicial dos pesos ajuda a refletir a noção de pobreza relativa: os indicadores energia e renda mensal domiciliar obtiveram os maiores pesos (3,695 e 3,220, respectivamente), uma vez que, se grande parte da população possui energia e renda adequada, ser privado em algum desses indicadores é muito grave. Os maiores graus de pobreza recebem os menores pesos e vice-versa.

Por seu turno, os indicadores de microcomputador com acesso à internet (0,384) e máquina de lavar (0,639) obtiveram os menores pesos, o que reflete a situação precária geral nesses atributos. Como a pobreza é compreendida pela privação de capacitações, a precariedade de ambos os indicadores, relacionados à posse de bens e ativos, indica que as pessoas são privadas em termos educacionais e no acesso a aparelhos domésticos básicos, dado que o acesso a esses aparelhos, como o computador e a máquina de lavar, refletem o padrão de vida alcançado pelas pessoas. Segundo o PNUD (2010), a falta da posse do microcomputador com acesso à internet diminui a disponibilidade de informação e a capacidade dos indivíduos de ampliarem seu repertório educacional e exprimirem suas opiniões. A falta de acesso à máquina de lavar roupa, por sua vez, indica privação do controle do uso do tempo gasto com afazeres domésticos, além de diminuir o padrão de qualidade de vida da população.

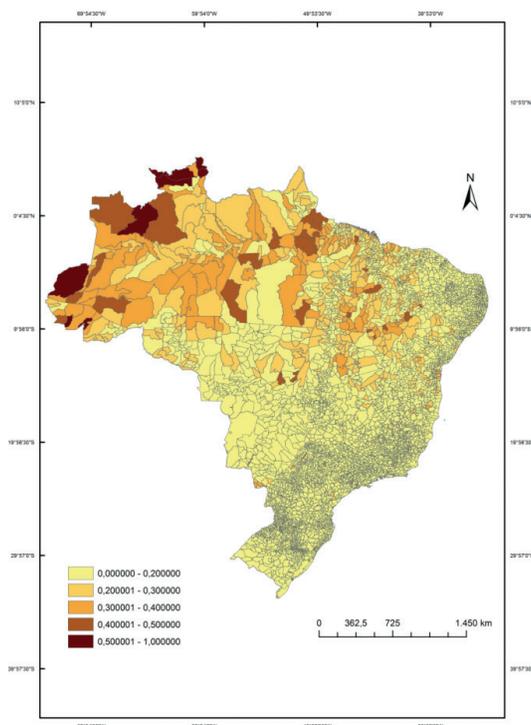
Os indicadores com maior e menor peso em cada uma das quatro dimensões serão discutidos adiante, com a apresentação dos resultados para cada dimensão.

4.2 IFP Condições de moradia

Os resultados do IFP para a dimensão condições de moradia podem ser observados no mapa 1. O quadro 3 mostra que o indicador que apresenta maior peso no índice é o acesso à energia (3,695), que também é o indicador que recebeu o maior peso entre todos os indicadores das quatro dimensões consideradas. Os outros indicadores que obtiveram os maiores pesos no índice são o material predominante nas paredes (3,018), a televisão (3,010) e a geladeira (2,699).

O peso dos outros indicadores na incidência da pobreza foi a condição de ocupação (1,825), o rádio (1,685) e a máquina de lavar (0,639), o que indica que nesses indicadores os municípios são mais privados.

MAPA 1
IFP condições de moradia – municípios brasileiros (2010)



Fontes: Sistema de Coordenadas Geográficas – Datum Planimétrico, do Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas (Sirgas) 2000, disponível em: <<https://tinyurl.com/whjf5sz7>>; e IBGE (2011).

Elaboração dos autores.

Obs.: Figura cujos leiaute e textos não puderam ser padronizados e revisados em virtude das condições técnicas dos originais (nota do Editorial).

No mapa 1, é possível visualizar que os municípios com mais incidência na pobreza, identificados pela cor mais escura, estão localizados, na maior parte, nos estados do Norte do Brasil. Dos 5.565 municípios no país, apenas dez têm o IFP condições de moradia maior que 0,5 (pobreza muito alta), quatro de Roraima e dois de São Paulo, do Acre e do Amazonas: Balbinos-SP (0,670); Uiramutã-RR (0,668); Jordão-AC (0,562); Amajari-RR (0,552); Normandia-RR (0,532); Santa Isabel do Rio Negro-AM (0,532); Santa Rosa do Purus-AC (0,518); Pracinha-SP (0,518); Atalaia do Norte-AM (0,504); e Alto Alegre-RR (0,501).

Há 31 municípios no intervalo de classes que indica situação de pobreza alta: destes, vinte são da região Norte do país, distribuídos entre os estados do Pará, do Acre, do Amazonas e do Tocantins; oito municípios são do Nordeste, nos estados do Maranhão e do Piauí; os restantes são os municípios de Campinópolis e Nova Nazaré em Mato Grosso e Lavínia em São Paulo.

Na faixa de pobreza média, a maior parte dos 123 municípios está localizada nas regiões Norte e Nordeste, respectivamente. Além disso, há quatro municípios do estado de São Paulo, três de Mato Grosso do Sul, dois de Mato Grosso e um município de Goiás. Os demais municípios encontram-se nas faixas de pobreza baixa, com 447 municípios e pobreza muito baixa, com 4.954 municípios.

TABELA 1
Incidência de município por intervalo de classes do IFP condições de moradia (2010)

Estado	Número de municípios	Municípios por intervalo de classes (%)				
		Pobreza muito alta	Pobreza alta	Pobreza média	Pobreza baixa	Pobreza muito baixa
Acre	22	9,09	4,55	18,18	40,91	27,27
Alagoas	102	0	0	0	4,90	95,10
Amapá	16	0	0	6,25	50,00	43,75
Amazonas	62	3,23	8,06	45,16	35,48	8,06
Bahia	417	0	0	1,92	17,27	80,82
Ceará	184	0	0	0	0,54	99,46
Distrito Federal	1	0	0	0	0	100
Espírito Santo	78	0	0	0	0	100
Goiás	246	0	0	0,41	2,44	97,15
Maranhão	217	0	0,92	7,37	41,01	50,69
Mato Grosso	141	0	1,42	1,42	12,77	84,40
Mato Grosso do Sul	78	0	0	3,85	2,56	93,59
Minas Gerais	853	0	0	0	1,64	98,36
Pará	143	0	9,09	20,28	39,16	31,47
Paraíba	223	0	0	0	0	100
Paraná	399	0	0	0	0,25	99,75
Pernambuco	185	0	0	0	2,16	97,84
Piauí	224	0	2,68	7,14	30,36	59,82
Rio de Janeiro	92	0	0	0	0	100
Rio Grande do Norte	167	0	0	0	0	100
Rio Grande do Sul	496	0	0	0	0,40	99,60
Rondônia	52	0	0	0	25,00	75,00
Roraima	15	26,67	0	20,00	33,33	20,00
Santa Catarina	293	0	0	0	0,68	99,32
São Paulo	645	0,31	0,16	0,62	1,09	97,83
Sergipe	75	0	0	0	0	100
Tocantins	139	0	0,72	5,76	30,94	62,59
Brasil	5.565	0,18	0,56	2,21	8,03	89,02

Elaboração dos autores.

A tabela 1 mostra a incidência dos municípios conforme o intervalo de classe do IFP condições de moradia. Os estados que apresentaram 100% dos seus municípios na classe que indica pobreza muito baixa, de 0 até 0,20, são Espírito Santo, Paraíba, Rio de Janeiro, Rio Grande do Norte, Sergipe e Distrito Federal; os municípios nesses estados são representados pela cor mais clara no mapa 1.

Se considerados os dois intervalos de classes com os menores valores do IFP condições de moradia (pobreza muito baixa e baixa), juntamente, além dos estados citados anteriormente, Alagoas, Ceará, Minas Gerais, Paraná, Pernambuco, Rio Grande do Sul, Rondônia e Santa Catarina possuem 100% de seus municípios nas faixas de pobreza muito baixa e baixa.

Os estados que apresentam maior percentual de municípios com pobreza muito alta são Roraima (26,67%), Acre (9,09%), Amazonas (3,23%) e São Paulo (0,31%). Os demais não tiveram nenhum município nesse intervalo de classe. Se analisados os dois intervalos de classe com os maiores valores para o IFP condição de moradia, juntamente, adicionam-se aos estados já referidos Pará, Piauí, Mato Grosso, Maranhão e Tocantins. Destaca-se o estado do Amazonas, em que quase a metade dos seus municípios (45,16%) está em situação de pobreza média.

Para o total de municípios do Brasil, mais de 97% encontram-se nas classes que indicam menor proximidade com a situação de pobreza – ou seja, são municípios que possuem pobreza muito baixa e baixa. Menos de 1% dos municípios brasileiros está na classe de pobreza muito alta e alta; e cerca de 2% encontram-se na classe de pobreza média.

A dimensão condições de moradia, no geral, foi uma capacitação em que se verificou pouca privação sofrida pelos indivíduos dos municípios. Os indicadores dessa dimensão tiveram pesos altos no índice e mostraram que nos municípios os indivíduos têm acesso à energia, material adequado nas paredes externas da moradia, televisão e geladeira. Nessa dimensão, a privação maior foi encontrada nos indicadores de condição de ocupação dos domicílios e na posse do rádio e da máquina de lavar.

Apesar da pouca privação sofrida pelos indivíduos em relação à dimensão condições de moradia, os dados do déficit habitacional de 2010 mostraram que 6,490 milhões de domicílios, ou cerca de 12,1% dos domicílios, são deficitários.²¹ Em termos relativos – ou seja, comparando-se o déficit habitacional ao total de domicílios dos estados –, os resultados convergem com os valores do IFP das condições de moradia: o Maranhão apresentou o maior déficit, seguido pela maioria

21. O déficit habitacional é calculado com base em três elementos – infraestrutura urbana, considerada inadequada quando os domicílios não possuem pelo menos um dos serviços essenciais (iluminação elétrica, abastecimento de água, esgotamento sanitário e coleta de lixo), presença de sanitário exclusivo e adensamento excessivo de domicílios próprios, inadequado quando superior a três pessoas por cômodo (FJP, 2013).

dos estados da região Norte, com destaque para Amazonas, Amapá, Pará e Roraima. São Paulo, o quarto estado com maior número de municípios caracterizados com pobreza muito alta, possui 1,495 milhão de domicílios com déficit habitacional, o maior em termos absolutos. Assim como os resultados do IFP condições de moradia, a região Sul apresenta o menor déficit habitacional relativo do país (FJP, 2013).

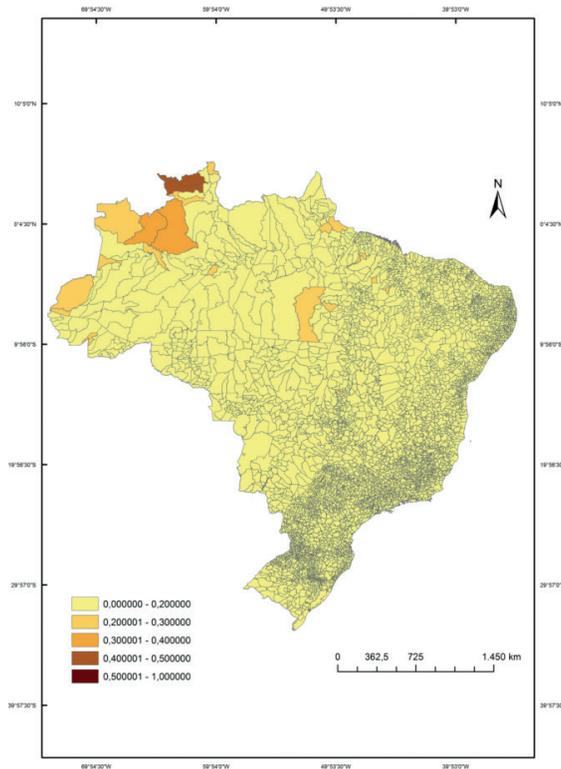
4.3 IFP renda

O mapa 2 apresenta o IFP para a dimensão renda. Conforme o quadro 3, o indicador que possui o segundo maior peso entre todos os indicadores considerados é a renda mensal domiciliar *per capita* (3,220), que mostra pouca privação dos municípios nesse indicador. Isso confirma a ideia levantada por Sen (2000) de que apenas a dimensão renda não é suficiente para explicar o fenômeno da pobreza; esta deve ser considerada como um meio para enriquecer a vida dos indivíduos, e não um fim primordial.

Conforme o mapa 2, a maior parte dos municípios está na classe de intervalo de pobreza muito baixa. O município de Balbinos (0,644) em São Paulo é o único considerado de pobreza muito alta; apenas quatro municípios estão no intervalo de classe de pobreza alta: Pracinha (0,478) e Lavínia (0,441), em São Paulo; e Amajari (0,422) e Alto Alegre (0,417), em Roraima.

No intervalo de pobreza média (de 0,30 até 0,40), estão os municípios de Barcelos (0,379) e Santa Isabel do Rio Negro (0,337), no Amazonas; e Álvaro de Carvalho (0,348) e Iaras (0,311), em São Paulo. Há 22 municípios no intervalo de pobreza baixa, distribuídos nos estados do Amazonas, de São Paulo, de Santa Catarina, de Roraima, do Maranhão, do Acre, de Goiás e do Pará. Os demais municípios são considerados muito pouco pobres; destaca-se que, destes, 33 tiveram o IFP renda igual a 0 – ou seja, são municípios totalmente não pobres, distribuídos entre os estados do Rio Grande do Sul (14), de Santa Catarina (12), do Paraná (3) e de São Paulo (2). Goiás e Rio Grande do Norte apresentam um município cada.

MAPA 2
IFP renda – municípios brasileiros (2010)



Fontes: Sistema de Coordenadas Geográficas – Datum Planimétrico do Sirgas (2000), disponível em: <<https://tinyurl.com/whjf5sz7>>; e IBGE (2011).

Elaboração dos autores.

Obs.: Figura cujos leiaute e textos não puderam ser padronizados e revisados em virtude das condições técnicas dos originais (nota do Editorial).

A tabela 2 mostra a incidência dos municípios conforme o intervalo de classe do IFP renda. O estado de São Paulo é o único que possui município considerado de pobreza muito alta. Se consideradas as classes de pobreza muito alta e alta conjuntamente, o estado de Roraima possui 13,33% dos seus municípios nessas faixas e São Paulo, cerca de 0,50%.

Amazonas e São Paulo são os únicos estados com municípios no intervalo de classe de pobreza média, com 9,68% e 0,31%, respectivamente. Mais da metade dos estados possui 100% dos seus municípios no intervalo de classes de pobreza muito baixa: Alagoas; Amapá; Bahia; Ceará; Espírito Santo; Mato Grosso; Mato Grosso do Sul; Minas Gerais; Paraíba; Paraná; Pernambuco; Piauí; Rio de Janeiro; Rio Grande do Norte; Rio Grande do Sul; Rondônia; Sergipe; Tocantins; e Distrito Federal.

Para o total de municípios do Brasil, 99,84% se encontram nas classes que indicam menor grau de incidência de pobreza (muita baixa e baixa), enquanto apenas 0,09% dos municípios brasileiros possuem situação de pobreza muito alta e alta, que indicam maior proximidade com a pobreza.

TABELA 2
Incidência de município por intervalo de classes do IFP renda (2010)

Estado	Número de municípios	IFP renda				
		Municípios por intervalo de classes (%)				
		Pobreza muito alta	Pobreza alta	Pobreza média	Pobreza baixa	Pobreza muito baixa
Acre	22	0	0	0	4,55	95,45
Alagoas	102	0	0	0	0	100
Amapá	16	0	0	0	0	100
Amazonas	62	0	0	3,23	9,68	87,10
Bahia	417	0	0	0	0	100
Ceará	184	0	0	0	0	100
Distrito Federal	1	0	0	0	0	100
Espírito Santo	78	0	0	0	0	100
Goiás	246	0	0	0	0,41	99,59
Maranhão	217	0	0	0	0,92	99,08
Mato Grosso	141	0	0	0	0	100
Mato Grosso do Sul	78	0	0	0	0	100
Minas Gerais	853	0	0	0	0	100
Pará	143	0	0	0	3,50	96,50
Paraíba	223	0	0	0	0	100
Paraná	399	0	0	0	0	100
Pernambuco	185	0	0	0	0	100
Piauí	224	0	0	0	0	100
Rio de Janeiro	92	0	0	0	0	100
Rio Grande do Norte	167	0	0	0	0	100
Rio Grande do Sul	496	0	0	0	0	100
Rondônia	52	0	0	0	0	100
Roraima	15	0	13,33	0	13,33	73,33
Santa Catarina	293	0	0	0	0,34	99,66
São Paulo	645	0,16	0,31	0,31	0,62	98,60
Sergipe	75	0	0	0	0	100
Tocantins	139	0	0	0	0	100
Brasil	5.565	0,02	0,07	0,07	0,40	99,44

Elaboração dos autores.

Os resultados encontrados nos municípios na dimensão renda indicam que a pobreza precisa ser entendida como um fenômeno multidimensional, que não envolve apenas o baixo nível de renda como indicador de pobreza. A inclusão de outras dimensões, como saúde, educação e condições de moradia, não deve ser desconsiderada como instrumento da erradicação da pobreza.

Com exceção do trabalho de Ottonelli (2013), que identificou a maior privação na dimensão renda; e de Barros, Carvalho e Franco (2006), que não encontraram diferenças significativas entre a pobreza multidimensional e de renda, os demais estudos destacam que considerar a pobreza apenas como insuficiência de renda monetária reduz e subestima o número de pobres. Carvalho, Kerstenetzky e del Vecchio (2007), Pacheco, del-Vecchio e Kerstenetzky (2010), Fraga *et al.* (2017) e Silva, Bruno e Silva (2020) constataram que, com a inserção de múltiplas dimensões no cálculo da pobreza, a proporção de pobres aumenta consideravelmente. O estudo de Kerstenetzky, del Vecchio e Carvalho (2011), semelhante aos resultados deste artigo, revela que considerar a pobreza somente pela perspectiva da renda classifica os indivíduos como não pobres, enquanto a inserção de múltiplas dimensões, além da renda monetária, caracteriza a população como pobre.

É importante ressaltar que, embora os resultados do IFP renda apresentaram baixos índices de pobreza, não significa que a população dos municípios brasileiros não sofra privação de renda. Como a pobreza calculada é a relativa, significa que, em termos relativos – ou seja, no que concerne às demais dimensões –, a pobreza de renda é aquela em que os indivíduos sofrem menor privação.

4.4 IFP acesso ao conhecimento e à educação

Os resultados do IFP para a dimensão acesso ao conhecimento e à educação podem ser observados no mapa 3. O quadro 3 mostra que o indicador que apresentou maior peso no índice é sabe ler e escrever (2,434), que indica pouca privação da maior parte das pessoas – ou seja, as pessoas são alfabetizadas. O peso do indicador escolaridade (0,791), que reflete a frequência na escola de crianças e adolescentes de 6 a 17 anos e o nível de instrução (sem instrução, fundamental, médio e superior) de pessoas de 18 anos ou mais, é o terceiro menor entre todos os indicadores considerados – isto é, as pessoas são mais privadas nesse item.

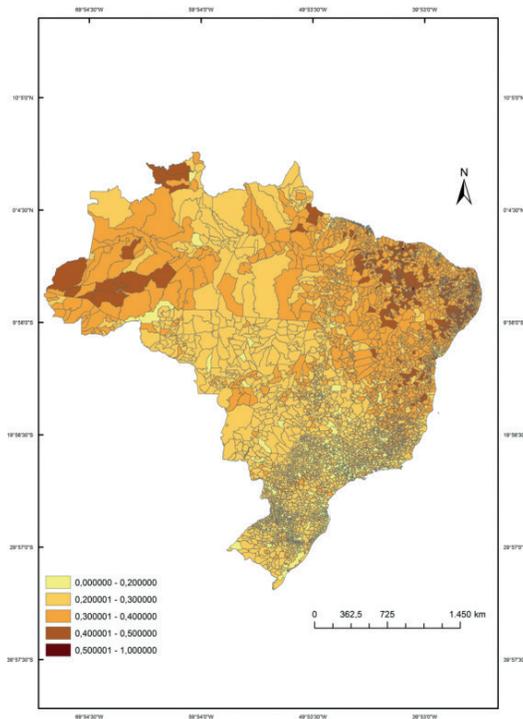
O indicador de menor peso na dimensão acesso ao conhecimento e à educação e, também, entre todos os outros dezesseis indicadores é o microcomputador com acesso à internet (0,384). Isso significa que esse indicador obteve altos índices de pobreza para a maioria dos municípios – ou seja, um grau de pobreza relevante. A falta da posse de computador com acesso à internet aumenta a exclusão e as desigualdades sociais, dado que os não pobres são os primeiros a obter vantagens com o uso do bem. A Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (Unesco) relaciona a posse de microcomputador com acesso à internet

com a melhoria na educação: “em muitos países, o rádio, a televisão, os computadores e as tecnologias móveis estão sendo utilizados para complementar e melhorar a aprendizagem das crianças” (Unesco, 2014, p. 54).

Por meio do mapa 3, é possível visualizar que os municípios com mais proximidade da situação de pobreza, na situação de pobreza muito alta, estão localizados no Nordeste e no Norte do país. No intervalo de classe de pobreza muito alta, há três municípios localizados no Nordeste do país: Salgadinho-PE (0,555), Caxingó-PI (0,504) e Alagoinha do Piauí-PI (0,500).

MAPA 3

IFP acesso ao conhecimento e à educação – municípios brasileiros (2010)



Fontes: Sistema de Coordenadas Geográficas – Datum Planimétrico do Sirgas (2000), disponível em: <<https://tinyurl.com/whjf5sz7>>; e IBGE (2011).

Elaboração dos autores.

Obs.: Figura cujos leiaute e textos não puderam ser padronizados e revisados em virtude das condições técnicas dos originais (nota do Editorial).

No intervalo de classe de pobreza alta, há 477 municípios, distribuídos principalmente entre os estados do Norte e Nordeste do país. A maior parte dos municípios (2.792) do Brasil está no intervalo de classe de pobreza baixa, e 348 municípios estão em situação de pobreza muito baixa, representada pela cor mais clara do mapa 3.

A tabela 3 mostra a incidência dos municípios conforme o intervalo de classe do IFP acesso ao conhecimento e à educação. Os estados com o maior percentual de municípios na classe que indica menor proximidade na situação de pobreza, até 0,20, são São Paulo (22,02%), Rio de Janeiro (21,74%), Santa Catarina (17,06%) e o Distrito Federal. Esses municípios são representados pela cor mais clara no mapa 3.

Se analisados os intervalos de classe de pobreza muito baixa e baixa no IFP acesso ao conhecimento e à educação, juntamente, os estados que possuem mais de 90% dos seus municípios nesses dois intervalos são São Paulo (99,38%), Santa Catarina (98,98%), Rio Grande do Sul (94,76%), Rio de Janeiro (94,57%), Paraná (91,48%) e Mato Grosso do Sul (91,03%).

TABELA 3
Incidência de município por intervalo de classes do IFP acesso ao conhecimento e à educação (2010)

Estado	Número de municípios	Municípios por intervalo de classes (%)				
		Pobreza muito alta	Pobreza alta	Pobreza média	Pobreza baixa	Pobreza muito baixa
Acre	22	0	0	72,73	27,27	0
Alagoas	102	0	50,98	47,06	1,96	0
Amapá	16	0	0	18,75	81,25	0
Amazonas	62	0	11,29	51,61	35,48	1,61
Bahia	417	0	10,55	77,70	11,03	0,72
Ceará	184	0	13,04	80,43	6,52	0
Distrito Federal	1	0	0	0	0	100
Espírito Santo	78	0	0	25,64	70,51	3,85
Goiás	246	0	0	25,61	72,36	2,03
Maranhão	217	0	22,12	72,35	5,07	0,46
Mato Grosso	141	0	0	15,60	81,56	2,84
Mato Grosso do Sul	78	0	0	8,97	87,18	3,85
Minas Gerais	853	0	0,70	36,23	59,32	3,75
Pará	143	0	3,50	65,73	30,07	0,70
Paraíba	223	0	39,46	56,95	3,14	0,45
Paraná	399	0	0	8,52	85,71	5,76
Pernambuco	185	0,54	26,49	63,24	9,19	0,54
Piauí	224	0,89	50,00	47,32	1,79	0
Rio de Janeiro	92	0	0	5,43	72,83	21,74
Rio Grande do Norte	167	0	18,56	75,45	5,39	0,60
Rio Grande do Sul	496	0	0	5,24	84,27	10,48
Rondônia	52	0	0	19,23	78,85	1,92
Roraima	15	0	20,00	20,00	53,33	6,67
Santa Catarina	293	0	0	1,02	81,91	17,06
São Paulo	645	0	0	0,62	77,36	22,02
Sergipe	75	0	10,67	73,33	14,67	1,33
Tocantins	139	0	0	61,87	37,41	0,72
Brasil	5.565	0,05	8,57	34,95	50,17	6,25

Elaboração dos autores.

Os estados que apresentam maior percentual de municípios na classe que indica mais incidência na situação de pobreza (muito alta) são Piauí e Pernambuco, com 0,89% e 0,54% dos municípios, respectivamente. Se analisados os dois intervalos de classe de pobreza muito alta e alta, que possuem os maiores valores do IFP acesso ao conhecimento e à educação, juntamente, verifica-se que os estados de Alagoas e Piauí possuem mais da metade dos seus municípios em situação de pobreza muito alta e alta, seguidos pelos estados da Paraíba (39,46%), de Roraima (20%) e do Rio Grande do Norte (18,56%).

Para o total de municípios do Brasil, tem-se que mais da metade dos municípios está na situação de pobreza muito baixa e baixa; cerca de 35% estão em situação de pobreza média e 9% dos municípios, situados nas faixas de pobreza muito alta e alta. Os resultados encontrados no IFP acesso ao conhecimento e à educação convergem com os resultados do Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (Ideb) de 2011 – ano mais próximo do Censo Demográfico 2010 (IBGE, 2011), utilizado no cálculo do índice.²² Convergente com os resultados do IFP acesso ao conhecimento e à educação, os estados do Norte e do Nordeste obtiveram os menores Idebs, todos abaixo de 4,9, para os anos iniciais da educação fundamental. Por sua vez, os estados das regiões Sudeste, Sul e Centro-Oeste apresentaram os melhores índices de educação, todos acima de 5, com destaque para Minas Gerais e São Paulo (6,1), Santa Catarina (6) e Paraná e o Distrito Federal (5,9), dados convergentes com os menores IFPs educação apresentados aqui. Para o ensino médio, a desigualdade entre as regiões permanece: os estados das regiões Norte e Nordeste obtiveram os menores índices de educação e os maiores de pobreza, enquanto o Sul, o Sudeste e o Centro-Oeste são os menos privados em termos educacionais (Inep, 2017).

Os resultados do IFP acesso ao conhecimento e à educação mostram que é necessário expandir a posse do microcomputador para os municípios e ampliar a escolaridade de crianças, jovens e adultos. A dimensão acesso ao conhecimento e à educação é de extrema importância, segundo a abordagem das capacitações, não somente por si mesma, mas também porque oferece aos indivíduos oportunidades de viver com liberdade, para exercer seu papel de agente, além de contribuir para o crescimento econômico.

4.5 IFP saúde e condições sanitárias

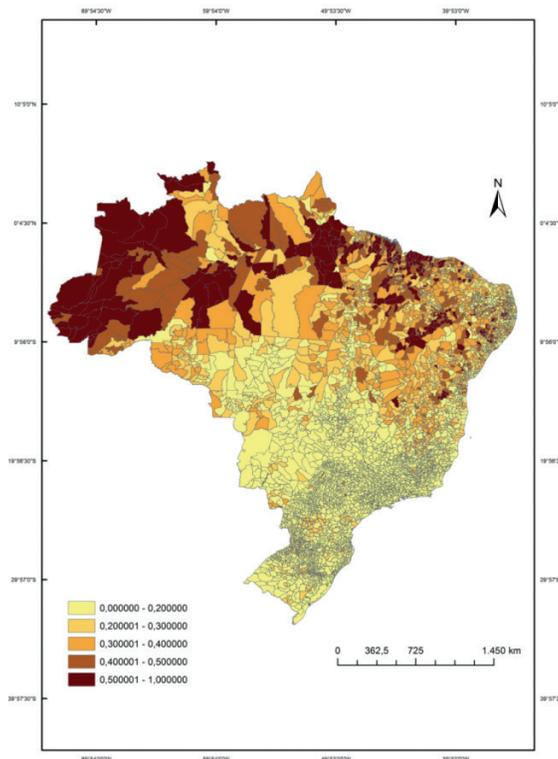
O mapa 4 apresenta o IFP saúde e condições sanitárias. Conforme o quadro 3, o indicador que possui o maior peso é o relacionado com o número de banheiros no domicílio (2,555), seguido pela forma de abastecimento de água (2,462) e água canalizada (2,392).

22. O Ideb sintetiza dois conceitos para medir a qualidade de ensino do país: i) fluxo, que representa a taxa de aprovação dos alunos; e ii) aprendizado, resultado dos estudantes de escola pública no Sistema de Avaliação da Educação Básica (Saeb) e no Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica (Aneb), que inclui escolas privadas.

Os demais indicadores, destino do lixo e tipo de esgotamento sanitário, apresentam os menores pesos (2,005 e 1,144, respectivamente). Isso significa que os municípios são mais privados nesses indicadores, o que implica maior proliferação de doenças e taxas de internação.

Conforme o mapa 4, observa-se mais incidência da pobreza na dimensão saúde e condições sanitárias pelos municípios identificados pela cor mais escura no mapa e localizados principalmente nas regiões Norte e Nordeste do Brasil. Nessa dimensão, é possível encontrar o maior número de municípios no intervalo de classe de pobreza muito alta, com 262 municípios distribuídos em todos os estados do Norte, com exceção de Rondônia e do Tocantins, nos estados do Nordeste, exceto Sergipe e Rio Grande do Norte, e São Paulo e Minas Gerais, no Sudeste do Brasil. Nenhum dos municípios dos estados do Sul e do Centro-Oeste foi considerado de pobreza muito alta na dimensão saúde e condições sanitárias.

MAPA 4

IFP saúde e condições sanitárias – municípios brasileiros (2010)

Fontes: Sistema de Coordenadas Geográficas – Datum Planimétrico do Sirgas (2000), disponível em: <<https://tinyurl.com/whjf5sz7>>; e IBGE (2011).

Elaboração dos autores.

Obs.: Figura cujos leiaute e textos não puderam ser padronizados e revisados em virtude das condições técnicas dos originais (nota do Editorial).

A tabela 4 mostra a incidência dos municípios conforme o intervalo de classe do IFP saúde e condições sanitárias. Os estados com o maior percentual de municípios na classe que indica mais incidência da situação de pobreza, muito alta, são Amazonas (50%), Acre (40,91%), Maranhão (33,64) e Pará (26,57%). Se analisados os dois intervalos de classe com os maiores valores do IFP saúde e condições sanitárias, pobreza muito alta e alta, juntamente, tem-se que os estados do Amazonas (80,65%), do Acre (72,73%) e do Maranhão (64,98%) apresentam mais de 50% dos seus municípios nessas classes. Destaca-se que os estados do Espírito Santo, do Paraná, do Rio de Janeiro, do Rio Grande do Sul, de Rondônia e de Santa Catarina, bem como o Distrito Federal, não possuem nenhum dos seus municípios nas faixas de pobreza muito alta e alta.

TABELA 4
Incidência de município por intervalo de classes do IFP saúde e condições sanitárias (2010)

Estado	Número de municípios	Municípios por intervalo de classes (%)				
		Pobreza muito alta	Pobreza alta	Pobreza média	Pobreza baixa	Pobreza muito baixa
Acre	22	40,91	31,82	22,73	4,55	0
Alagoas	102	11,76	17,65	22,55	25,49	22,55
Amapá	16	6,25	31,25	31,25	12,50	18,75
Amazonas	62	50,00	30,65	11,29	6,45	1,61
Bahia	417	3,36	9,35	25,90	35,97	25,42
Ceará	184	4,89	10,33	46,74	25,54	12,50
Distrito Federal	1	0	0	0	0	100
Espírito Santo	78	0	0	0	8,97	91,03
Goiás	246	0	0,41	2,44	9,76	87,40
Maranhão	217	33,64	31,34	23,96	8,29	2,76
Mato Grosso	141	0	1,42	9,22	30,50	58,87
Mato Grosso do Sul	78	0	1,28	3,85	11,54	83,33
Minas Gerais	853	0,12	0,47	5,51	15,12	78,78
Pará	143	26,57	22,38	27,27	20,98	2,80
Paraíba	223	8,97	12,56	28,25	36,77	13,45
Paraná	399	0	0	0,50	11,03	88,47
Pernambuco	185	5,95	11,89	27,03	28,65	26,49
Piauí	224	17,41	28,57	27,23	19,20	7,59
Rio de Janeiro	92	0	0	0	1,09	98,91
Rio Grande do Norte	167	0	2,99	16,17	36,53	44,31
Rio Grande do Sul	496	0	0	0,81	11,09	88,10
Rondônia	52	0	0	32,69	48,08	19,23
Roraima	15	20,00	13,33	33,33	26,67	6,67
Santa Catarina	293	0	0	1,37	12,29	86,35
São Paulo	645	0,16	0,47	0,47	0,78	98,14
Sergipe	75	0	4,00	10,67	38,67	46,67
Tocantins	139	0	4,32	24,46	42,45	28,78
Brasil	5.565	4,71	6,25	12,08	17,74	59,23

Elaboração dos autores.

Os estados com o maior percentual de municípios na classe que indica menor incidência da situação de pobreza, muito baixa, são Rio de Janeiro (98,91%), São Paulo (98,14%), Espírito Santo (91,03%), Paraná (88,47%) e Rio Grande do Sul (88,10%), além do Distrito Federal. Se analisados os dois intervalos de classes com os menores valores do IFP saúde e condições sanitárias, juntamente, verifica-se que os estados do Espírito Santo e do Rio de Janeiro e o Distrito Federal possuem 100% dos seus municípios nas faixas de pobreza muito baixa e baixa. Por sua vez, os estados do Acre e do Amazonas possuem menos de 10% dos seus municípios nesses dois intervalos, com 4,55% e 8,06%, respectivamente.

Para o total de municípios do Brasil, aproximadamente 10% se encontram nas classes que indicam maior grau de incidência à pobreza na dimensão saúde e condições sanitárias, nas faixas de pobreza muito alta e alta; 76,96% encontram-se nas classes que indicam menor grau de incidência à pobreza, nas faixas de muito baixa e baixa; e 12,08% dos municípios são considerados de pobreza média.

A dimensão saúde e condições sanitárias foi a capacitação em que se verificou a maior privação sofrida pelas pessoas dos municípios. Os indicadores dessa dimensão tiveram pesos médios e baixos no índice, o que indicou que nos municípios as pessoas têm privação maior nos indicadores relacionados ao esgotamento sanitário e destino do lixo, e maior acesso à água canalizada e a sua forma de abastecimento, bem como ao número de banheiros adequado nos domicílios.

A dimensão saúde e condições sanitárias é uma das capacitações mais importantes para que as pessoas levem uma vida com liberdade, pois a melhoria dos serviços de saúde e do saneamento básico eleva a qualidade de vida das pessoas, além de aumentar o potencial da pessoa para gerar renda.

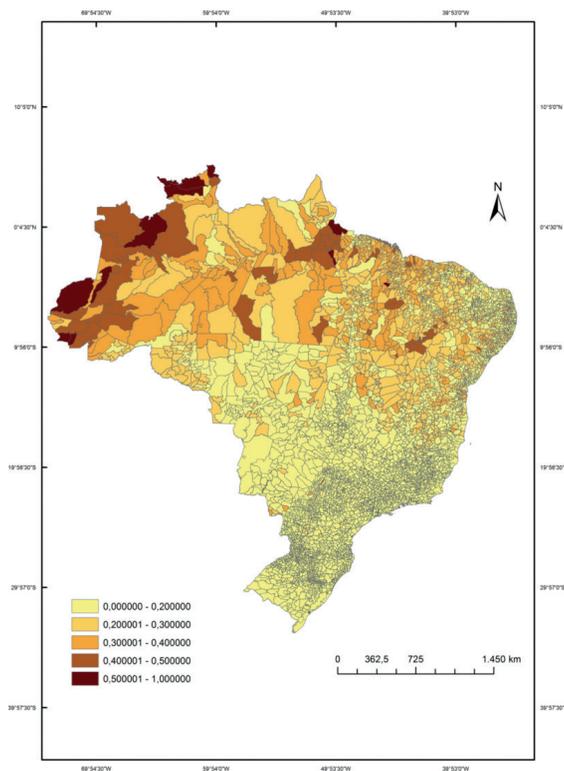
4.6 IFP agregado

Por fim, com a agregação dos IFPs calculados para cada uma das quatro dimensões consideradas, chega-se ao IFP agregado, conforme mostra o mapa 5. A maior incidência à pobreza agregada ocorre nos municípios identificados pela cor mais escura do mapa, localizados principalmente na região Norte do Brasil e em alguns municípios no Nordeste.

No intervalo de classe de pobreza muito alta, há doze municípios, o de maior IFP agregado, o município de Balbinos-SP (0,627), o município de Marajá do Sena-MA (0,519), no Nordeste, e os demais distribuídos na região Norte do Brasil: Uiramutã (0,605); Amajari (0,556) e Alto Alegre (0,513), em Roraima; Jordão (0,552) e Marechal Thaumaturgo (0,515), no Acre; Atalaia do Norte (0,548), Santa Isabel do Rio Negro (0,524) e São Paulo de Olivença (0,501), no Amazonas; e Chaves (0,529) e Bagre (0,508), no Pará.

Há sessenta municípios no intervalo de classes que indica situação de pobreza alta: destes, 37 pertencem à região Norte do país, distribuídos entre os estados do Pará, do Amazonas, do Acre, de Roraima e do Tocantins; 21 municípios são do Nordeste, nos estados do Piauí, do Maranhão e da Bahia; e, por fim, há os municípios de Pracinha e Lavínia, em São Paulo.

MAPA 5
IFP agregado – municípios brasileiros (2010)



Fontes: Sistema de Coordenadas Geográficas – Datum Planimétrico do Sirgas (2000), disponível em: <<https://tinyurl.com/whjf5sz7>>; e IBGE (2011).

Elaboração dos autores.

Obs.: Figura cujos leiaute e textos não puderam ser padronizados e revisados em virtude das condições técnicas dos originais (nota do Editorial).

Na faixa de pobreza média, a maior parte dos 279 municípios está localizada nas regiões Norte e Nordeste, respectivamente. Além disso, há cinco municípios do estado de São Paulo, dois de Mato Grosso, Mato Grosso do Sul e Minas Gerais, e um município de Goiás e Santa Catarina. Os demais municípios encontram-se

nas faixas de pobreza baixa, com 1.084 municípios; e de pobreza muito baixa, com 4.130 municípios.

TABELA 5
Incidência de município por intervalo de classes do IFP agregado (2010)

Estado	Número de municípios	Municípios por intervalo de classes (%)				
		Pobreza muito alta	Pobreza alta	Pobreza média	Pobreza baixa	Pobreza muito baixa
Acre	22	9,09	18,18	22,73	45,45	4,55
Alagoas	102	0	0	7,84	54,90	37,25
Amapá	16	0	0	18,75	56,25	25,00
Amazonas	62	4,84	20,97	48,39	22,58	3,23
Bahia	417	0	0,72	4,56	45,56	49,16
Ceará	184	0	0	2,72	48,91	48,37
Distrito Federal	1	0	0	0	0	100
Espírito Santo	78	0	0	0	0	100
Goiás	246	0	0	0,81	4,07	95,12
Maranhão	217	0,46	2,76	37,79	50,23	8,76
Mato Grosso	141	0	0	2,13	19,15	78,72
Mato Grosso do Sul	78	0	0	3,85	3,85	92,31
Minas Gerais	853	0	0	0,23	7,85	91,91
Pará	143	1,40	12,59	28,67	42,66	14,69
Paraíba	223	0	0	2,24	39,46	58,30
Paraná	399	0	0	0	2,01	97,99
Pernambuco	185	0	0	2,70	37,30	60,00
Piauí	224	0	5,36	21,43	55,36	17,86
Rio de Janeiro	92	0	0	0	0	100,00
Rio Grande do Norte	167	0	0	0	14,37	85,63
Rio Grande do Sul	496	0	0	0	0,40	99,60
Rondônia	52	0	0	0	53,85	46,15
Roraima	15	20,00	6,67	26,67	33,33	13,33
Santa Catarina	293	0	0	0,34	1,02	98,63
São Paulo	645	0,16	0,31	0,62	0,78	98,14
Sergipe	75	0	0	0	17,33	82,67
Tocantins	139	0	0,72	6,47	49,64	43,17
Brasil	5.565	0,22	1,08	5,01	19,48	74,21

Elaboração dos autores.

A tabela 5 mostra a incidência dos municípios conforme o intervalo de classe do IFP agregado. Os estados que possuem mais de 90% de municípios na classe que indica menor incidência (pobreza muito baixa) são Espírito Santo e Rio de Janeiro, além do Distrito Federal, com 100% dos seus municípios na classe de pobreza muito baixa. Em seguida, vêm Rio Grande do Sul (99,60%), Santa Catarina (98,63%), São Paulo (98,14%), Paraná (97,99%), Goiás (95,12%), Mato Grosso do Sul (92,31%) e Minas Gerais (91,91%). Se analisados os dois intervalos de classe com

os menores valores do IFP, pobreza muito baixa e baixa, juntamente, incluem-se os estados do Rio Grande do Norte, de Rondônia e de Sergipe – com 100% dos seus municípios nas duas classes de intervalos de menores IFPs agregados –, Mato Grosso (97,87%), Paraíba (97,76%), Pernambuco (97,30%), Ceará (97,28%), Bahia (94,72%), Tocantins (92,81%) e Alagoas (92,16%).

Os estados com o maior percentual de municípios na classe que indica maior incidência da situação de pobreza, pobreza muito alta, são Roraima (20%), Acre (9,09%) e Amazonas (4,84%). Se analisados os dois intervalos de classe com os maiores valores do IFP juntamente, muito alta e alta, nove estados possuem municípios nesses intervalos: Acre (27,27%), Roraima (26,67%), Amazonas (25,81%) e Pará (13,99%), no Norte do Brasil; Piauí (5,36%), Maranhão (3,23%), Bahia e Tocantins (0,72%), no Nordeste; e o estado de São Paulo (0,47%).

Para o total de municípios do Brasil, 93,69% encontram-se nas classes que indicam pobreza muito baixa e baixa no IFP agregado; 5,01% pertencem à pobreza média; e apenas 1,29% dos municípios encontram-se nas classes de pobreza muito alta e alta.

A tabela 6 apresenta o *ranking* estadual dos resultados do IFP agregado a partir da metodologia alternativa proposta e do IDHM. Esse *ranking* é estabelecido de forma crescente, do estado menos pobre para o mais pobre, enquanto o *ranking* do IDHM é determinado de forma decrescente, do mais desenvolvido para o menos desenvolvido. Como ambos os índices buscam medir a pobreza e o desenvolvimento – no caso do IDHM –, é esperado que estes apresentem resultados semelhantes, com os estados mais pobres possuindo o menor IDHM.

TABELA 6
Ranking do IFG e IDHM – UFs (2010)

UF	IFP agregado	IDHM	UF	IFP agregado	IDHM
Acre	25 ^a	21 ^a	Paraíba	15 ^a	23 ^a
Alagoas	20 ^a	27 ^a	Paraná	7 ^a	5 ^a
Amapá	21 ^a	12 ^a	Pernambuco	14 ^a	19 ^a
Amazonas	27 ^a	18 ^a	Piauí	22 ^a	25 ^a
Bahia	18 ^a	22 ^a	Rio de Janeiro	3 ^a	4 ^a
Ceará	17 ^a	17 ^a	Rio Grande do Sul	5 ^a	6 ^a
Distrito Federal	1 ^a	1 ^a	Rio Grande do Norte	11 ^a	16 ^a
Espírito Santo	6 ^a	7 ^a	Rondônia	16 ^a	15 ^a
Goiás	9 ^a	8 ^a	Roraima	26 ^a	13 ^a
Maranhão	23 ^a	26 ^a	Santa Catarina	4 ^a	3 ^a
Mato Grosso	13 ^a	10 ^a	São Paulo	2 ^a	2 ^a
Mato Grosso do Sul	10 ^a	11 ^a	Sergipe	12 ^a	20 ^a
Minas Gerais	8 ^a	9 ^a	Tocantins	19 ^a	14 ^a
Pará	24 ^a	24 ^a	Brasil	0,158	0,727

Elaboração dos autores.

Obs.: UFs – Unidades da Federação.

O Distrito Federal, seguido por São Paulo e Rio de Janeiro, apresentou o menor IFP agregado, que representou os estados com menor grau de pertencimento da pobreza. Os estados com o maior desenvolvimento humano são Distrito Federal, São Paulo, Santa Catarina, Rio de Janeiro, Paraná e Rio Grande do Sul. Por sua vez, os estados que obtiveram os maiores índices de pobreza são, por ordem decrescente, Amazonas, Roraima e Acre, todos da região Norte do país. Em termos de desenvolvimento humano, Alagoas, Maranhão, Piauí e Pará são os estados menos desenvolvidos do Brasil, localizados, com exceção do Pará, na região Nordeste. Essa diferença é explicada pela dimensão saúde e condições sanitárias e pela dimensão condições de moradia utilizadas para o cálculo do IFP, em que os municípios do Norte do país, em comparação com as demais regiões, foram os mais pobres em ambas as dimensões. As duas dimensões não são consideradas para o cálculo do IDHM: o índice não inclui no cálculo a dimensão condições de moradia, e a dimensão longevidade, que é associada à saúde, considera apenas a expectativa de vida ao nascer e exclui indicadores importantes, como o saneamento básico, incluído na construção do IFP.

5 CONCLUSÕES

Este artigo investigou a pobreza multidimensional, com base na abordagem das capacitações, motivada pela existência de pobreza em múltiplas dimensões nos municípios e pelas desigualdades regionais que existem no Brasil, principalmente nas regiões Norte e Nordeste. A teoria dos conjuntos *fuzzy* consistiu-se em importante ferramenta para atingir o objetivo proposto, ao gerar os índices relativos de todos os municípios brasileiros com o cálculo do IFP. Os resultados dos índices, que variam entre 0 e 1, ressaltam o caráter complexo da pobreza, ao demonstrar os distintos graus de proximidade com a situação de pobreza de cada município. Os resultados do IFP mostraram que nos municípios há mais incidência de pobreza na dimensão saúde e condições sanitárias, seguida pelas demais dimensões consideradas, como educação e condições de moradia, e em menor grau na dimensão renda.

A análise da pobreza sob a ótica multidimensional permitiu confirmar as hipóteses deste artigo. Primeiramente, a dimensão renda foi a que apresentou o menor impacto no IFP, visto que a maior parte dos municípios brasileiros está na faixa de pobreza muito baixa. Na análise dos indicadores na dimensão condições de moradia, a segunda dimensão com menor número de municípios com pobreza muito alta, a posse da máquina de lavar e a do rádio são os indicadores em que há mais privação. Por sua vez, o acesso à energia elétrica e o material predominante das paredes foram os indicadores com maior peso – ou seja, que apresentaram menor carência nos municípios. Observou-se que a maior parte dos municípios na faixa de pobreza muito alta e alta está localizada nas regiões Norte e Nordeste, mas também há alguns municípios em São Paulo e Mato Grosso.

Em termos da dimensão acesso ao conhecimento e à educação, que apresentou a segunda maior privação nos municípios brasileiros, o indicador saber ler e escrever é o que teve o maior peso, que indica acesso à alfabetização. Por sua vez, a maior carência nos municípios refere-se à posse do microcomputador com acesso à internet. Corrobora com a ideia de que existem desigualdades regionais no Brasil, dado que os municípios que tiveram seus IFPs acesso ao conhecimento e à educação nas faixas de pobreza muita alta e alta estão localizados nas regiões Nordeste e Norte, com exceção do estado de Minas Gerais, no Sudeste do país.

A dimensão saúde e condições sanitárias, entre todas, apresentou maior impacto no IFP. Os indicadores em que há maior privação por parte dos municípios é o acesso ao esgotamento sanitário e à coleta de lixo, enquanto o número de banheiros dos domicílios apresenta a menor privação. Similarmente às demais dimensões de pobreza, os municípios nas faixas de pobreza muito alta e alta estão localizados nas regiões Norte e Nordeste, mais intensamente nos estados do Amazonas e do Acre.

Os resultados encontrados indicam que a pobreza não é restrita apenas a uma dimensão. Se outras dimensões importantes não são consideradas pelos gestores públicos, as políticas de combate à pobreza podem não ser eficazes. Os programas de transferência de renda aos mais pobres são de extrema importância para a erradicação da pobreza, dado que atingem indiretamente as demais dimensões, mas a pobreza possui outras faces e características que podem ser combatidas por meio de políticas não restritas à renda monetária. A análise multidimensional permite uma noção maior sobre a complexidade de pobreza dos municípios brasileiros e a identificação das dimensões que são responsáveis pelo maior grau de pobreza. Ao relacionar as dimensões, por exemplo, a contribuição da promoção da educação para a redução das taxas de mortalidade infantil e de fecundidade, bem como para melhorias na saúde, a abordagem multidimensional permite que a pobreza seja reduzida de forma mais eficaz.

Salienta-se que os dados utilizados para este artigo são do Censo Demográfico 2010 (IBGE, 2011), o que permite a continuação da análise para o próximo recenseamento, a fim de comparar e avaliar os resultados. Além disso, sugere-se a comparação dos resultados gerados com outras ferramentas e técnicas de mensuração e das relações de dependência espacial entre os municípios e as regiões brasileiras. A pobreza mensurada neste artigo é a relativa – ou seja, atribuem-se maiores pesos para os indicadores em que a maioria da população não é privada, de forma que ser privado nesses indicadores é muito grave. Portanto, uma das limitações do trabalho é não considerar as privações absolutas da população brasileira, que contribuiria para comparar os níveis de pobreza ao longo do tempo. A segunda limitação é a carência de informações contidas no Censo, que não inclui dados sobre dimensões importantes para a redução da pobreza, como questões ambientais e dados concernentes à dimensão saúde.

REFERÊNCIAS

ABDULLAH, L. Poverty lines based on fuzzy sets theory and its application to malaysian data. **Social Indicators Research**, v. 104, p. 117-127, 2011.

AGUADO, A. G.; CANTANHEDE, M. A. **Lógica fuzzy**. Campinas: Ed. Unicamp, 2010.

ALKIRE, S. Dimensions of human development. **World Development**, v. 30, n. 2, p. 180-205, Feb. 2002.

_____. **Choosing dimensions: the capability approach and multidimensional poverty**. Munich: MPRA, May 2008. (MPRA Paper, n. 8862).

ALKIRE, S.; DENEULIN, S. The human development and capability approach. *In*: DENEULIN, S.; SHAHANI, L. (Ed.). **An introduction to the human development and capability approach: freedom and agency**. London: IDRC, 2009. p. 22-48.

ALKIRE, S.; SANTOS, M. E. Poverty and inequality measurement. *In*: DENEULIN, S.; SHAHANI, L. (Ed.). **An introduction to the human development and capability approach: freedom and agency**. London: IDRC, 2009. p. 121-162.

ANAND, S.; SEN, A. Concepts of human development and poverty: a multidimensional perspective. *In*: UNDP – UNITED NATIONS DEVELOPMENT PROGRAMME. **Poverty and human development**. New York: UNDP, 1997.

ANTUNES, J. Lógica nebulosa para avaliar riscos na auditoria. **Revista Contabilidade e Finanças**, São Paulo, v. 17, n. 9, p. 80-91, set. 2006.

BANCO MUNDIAL. **O combate à pobreza no Brasil: relatório sobre pobreza, com ênfase nas políticas públicas voltadas para a redução da pobreza urbana – resumo do relatório**. Washington: Banco Mundial, 2001a. v. 1. 40 p.

_____. **Relatório sobre o desenvolvimento mundial (2000/2001): luta contra a pobreza**. Washington: Banco Mundial, 2001b.

BARROS, R. P. de; CARVALHO, M. de; FRANCO, S. **Pobreza multidimensional no Brasil**. Rio de Janeiro: Ipea, out. 2006. (Texto para Discussão, n. 1227).

BELHADJ, B.; LIMAM, M. Unidimensional and multidimensional fuzzy poverty measures: new approach. **Economic Modelling**, v. 29, n. 4, p. 995-1002, July 2012.

BRASIL. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. **Diário Oficial da União**, Brasília, 23 dez. 1996. Disponível em: <<https://bit.ly/3Jyvw3S>>. Acesso em: 24 ago. 2020.

_____. Resolução nº 7, de 14 de dezembro de 2010. Fixa diretrizes curriculares nacionais para o ensino fundamental de 9 (nove) anos. **Diário Oficial da União**, Brasília, 15 dez. 2010. Disponível em: <<https://bit.ly/40nCj7d>>. Acesso em: 24 ago. 2020.

_____. Ministério das Cidades. **Plano Nacional de Saneamento Básico (Plan-sab)**. Brasília: MCidades, 2013. Disponível em: <<https://is.gd/Df2I6f>>. Acesso em: 19 abr. 2023.

CARVALHO, M.; KERSTENETZKY, C. L.; DEL VECCHIO, R. Uma aplicação da teoria dos conjuntos *fuzzy* na análise da pobreza: o caso das regiões metropolitanas do Sudeste brasileiro – 2000. In: ENCONTRO NACIONAL DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DOS CENTROS DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECONOMIA, 35., 2007, Recife, Pernambuco. **Anais...** Recife: Anpec, 2007. Disponível em: <<https://bit.ly/3ZZIwXu>>. Acesso em: 3 maio 2016.

CODES, A. L. M. de. **A trajetória do pensamento científico sobre pobreza: em direção a uma visão complexa**. Brasília: Ipea, abr. 2008. (Texto para Discussão, n. 1332).

COSTA, M.; DE ANGELIS, L. The multidimensional measurement of poverty: a fuzzy set approach. **Statistica**, v. 68, n. 3-4, p. 303-319, 2008.

DINIZ, M. B.; DINIZ, M. M. Um indicador comparativo de pobreza multidimensional a partir dos Objetivos do Desenvolvimento do Milênio. **Economia Aplicada**, v. 13, n. 3, p. 399-423, 2009.

FJP – FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO. **Déficit habitacional municipal no Brasil 2010**. Belo Horizonte: FJP, 2013. Disponível em: <<https://bit.ly/3n4Og3F>>. Acesso em: 6 set. 2010.

FRAGA, L. S. *et al.* Uma análise da pobreza multidimensional dos estados brasileiros: construção do índice *fuzzy*. **Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional**, v. 13, n. 1, p. 54-80, jan.-abr. 2017.

FUKUDA-PARR, S. The human development paradigm: operationalizing Sen's ideas on operationalizing Sen's ideas on capabilities. **Feminist Economics**, v. 9, n. 2-3, p. 301-317, 2003.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Base de informações do Censo Demográfico 2010: resultados do universo por setor censitário**. Rio de Janeiro: IBGE, 2011.

_____. **Famílias e domicílios: resultados da amostra**. Rio de Janeiro: IBGE, 2012.

_____. **Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios 2013**. Rio de Janeiro: IBGE, 2013. v. 33. 133 p.

INEP – INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA. **Resumo técnico**: resultados do Índice de Desenvolvimento da Educação Básica. Brasília: Inep, 2017. Disponível em: <<https://bit.ly/3Z3gl8L>>. Acesso em: 6 set. 2020.

IPEA – INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. **Dimensão, evolução e projeção da pobreza por região e por estado no Brasil**. Brasília: Ipea, jul. 2010. (Comunicados do Ipea, n. 58).

JANÉ, D. de A. Uma introdução ao estudo da lógica *fuzzy*. **Revista de Humanidades e Ciências Sociais Aplicadas**, Ourinhos, n. 2, p. 1-16, 2004.

KERSTENETZKY, C. L.; DEL VECCHIO, R.; CARVALHO, M. M de. **Uma metodologia para estimação da pobreza multidimensional aplicada às regiões metropolitanas brasileiras – 2003 e 2008**. Niterói: Cede, 2011. (Texto para Discussão, n. 35).

KIM, S.-G. Fuzzy multidimensional poverty measurement: an analysis of statistical behaviors. **Social Indicators Research**, v. 120, n. 3, p. 635-667, Feb. 2015.

LOUREIRO, A. O. F.; SULIANO, D. S. **As principais linhas de pobreza utilizadas no Brasil**. Fortaleza: Ipece, ago. 2009. (Nota Técnica, n. 38).

MARTINETTI, E. C. A multidimensional assessment of well-being based on Sen's functioning approach. **Rivista Internazionale di Scienze Sociali**, v. 108, n. 2, p. 207-239, apr.-giugno 2000.

MARTINS, V. A. Z. **Um estudo sobre a pobreza rural e urbana nas regiões brasileiras a partir da teoria dos conjuntos *fuzzy***. 2012. Tese (Doutorado) – Universidade Federal Fluminense, Niterói, 2012.

MORAIS, M. da P.; CRUZ, B. de O. Escolha das condições de ocupação da moradia e política habitacional no Brasil. **Boletim Regional, Urbano e Ambiental**, Rio de Janeiro, n. 6, p. 101-109, dez. 2011. Disponível em: <<https://bit.ly/3JsPH3j>>. Acesso em: 24 ago. 2020.

ORTEGA, N. R. S. **Aplicação da teoria de conjuntos *fuzzy* a problemas da biomedicina**. 2011. 166 f. Tese (Doutorado) – Instituto de Física, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2001.

OTTONELLI, J. **Pobreza multidimensional na região Nordeste**: uma aplicação da teoria dos conjuntos *fuzzy* (em 2010). 2013. 128 f. Dissertação (Mestrado) – Departamento de Economia, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2013.

PACHECO, K.; DEL-VECCHIO, R.; KERSTENETZKY, C. **Pobreza fuzzy multidimensional**: uma análise das condições de vida na Zona Oeste do Rio de Janeiro – 1991 a 2000. Niterói: Cede, set. 2010. (Texto para Discussão, n. 30).

PNUD – PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO. **Relatório do Desenvolvimento Humano 2010**: a verdadeira riqueza das nações – vias para o desenvolvimento humano. Nova Iorque: PNUD, 2010.

_____. **Atlas do desenvolvimento humano nas regiões metropolitanas brasileiras**. Brasília: PNUD, 2014.

_____. **População residente em domicílios agrícolas, pluriativos, rurais não agrícolas e urbanos não agrícolas**: atlas da extrema pobreza no Norte e Nordeste do Brasil em 2010. Brasília: PNUD, 2015.

QIZILBASH, M.; CLARK, D. A. The capability approach and fuzzy poverty measures: an application to the South African Context. **Social Indicators Research**, v. 74, n. 1, p. 103-139, Jan. 2005.

RATTNER, H. Como medir e combater a pobreza? **Revista Espaço Acadêmico**, v. 10, n. 112, p. 76-79, 2010.

ROBEYNS, I. **An unworkable idea or a promising alternative?** Sen's capability approach re-examined. Leuven: Katholieke Universiteit Leuven, Dec. 2000. (Discussion Paper, n. 00.30).

_____. Selecting capabilities for quality of life measurement. **Social Indicators Research**, v. 74, n. 1, p. 191-215, Oct. 2005.

SEN, A. K. **Poverty and famines**: an essay on entitlement and deprivation. New York: Oxford University Press, 1981.

_____. Well-being, agency and freedom: the dewey lectures 1984. **The Journal of Philosophy**, v. 82, n. 4, p. 169-221, Apr. 1985.

_____. (Ed.). **Hunger and entitlements**: research for action. Forssa: Wider, 1988.

_____. Capability and well-being. *In*: NUSSBAUM, M.; SEN, A. (Ed.). **The quality of life**. Oxford: Clarendon Press, 1993a. p. 30-53.

_____. O desenvolvimento como expansão de capacidades. **Lua Nova: Revista de Cultura e Política**, São Paulo, n. 28-29, p. 1-11, abr. 1993b.

_____. (Org.). **Desenvolvimento como liberdade**. São Paulo: Companhia das Letras, 2000.

_____. (Org.). **Desigualdade reexaminada**. Rio de Janeiro: Record, 2001.

_____. Capabilities, lists, and public reason: continuing the conversation. **Feminist Economics**, v. 10, n. 3, p. 77-80, 2004.

SILVA, F. F. B. **Desvendando a lógica *fuzzy***. 2011. 129 f. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Matemática, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2011.

SILVA, J. J. da; BRUNO, M. A. P.; SILVA, D. B do N. Pobreza multidimensional no Brasil: uma análise do período 2004-2015. **Revista de Economia Política**, v. 40, n. 1, p. 138-160, 2020.

UNDP – UNITED NATIONS DEVELOPMENT PROGRAMME. **Towards an ‘energy plus’ approach for the poor**. New York: UNDP, 2011.

UNESCO – ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A EDUCAÇÃO, A CIÊNCIA E A CULTURA. **Relatório de monitoramento global de EPT 2013/2014: ensinar e aprender – alcançar a qualidade para todos**. Paris: UNESCO, 2014.

WORLD BANK. **Introduction to poverty analysis**. Washington: World Bank, 2005.

ZADEH, L. A. Fuzzy sets. **Information and control**, v. 8, n. 3, p. 338-353, June 1965.

_____. Is there a need for fuzzy logic? **Information Sciences**, v. 178, n. 13, p. 2751-2779, July 2008.

APÊNDICE A

TABELA A.1
Estatísticas descritivas

Índice	Descrição	Valor	Unidade
Índice de preços	Índice de preços	100	%
Índice de produção	Índice de produção	100	%
Índice de emprego	Índice de emprego	100	%
Índice de renda	Índice de renda	100	%

 **Clique aqui para visualizar**

Índice de preços	Índice de preços	100	%
Índice de produção	Índice de produção	100	%
Índice de emprego	Índice de emprego	100	%
Índice de renda	Índice de renda	100	%

Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Disponível em: <<https://bit.ly/3Z2eK2l>>. Acesso em: 1ª jun. 2016. Elaboração dos autores.

Obs.: Para uma melhor visualização desta tabela, favor acessar: <https://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/12152/1/PPE_V52_N2_Art1_Apendice1.xlsx> (nota do Editorial).

Originais submetidos em: set. 2018.

Última versão recebida em: abr. 2021.

Aprovada em: abr. 2021.