

Área1: Economia Pernambucana

**POBREZA RURAL NO ESTADO DE PERNAMBUCO: UMA
ANÁLISE MULTIDIMENSIONAL COM CONJUNTOS *FUZZY***

**RURAL POVERTY IN PERNAMBUCO STATE: A
MULTIDIMENSIONAL ANALYSIS WHITH FUZZY SET**

Alan Umburana Caetano.

Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Economia - PPGECON/UFPE. Rodovia BR-104, Km 59, s/n – Nova Caruaru, 55002-970. Caruaru-PE. (81) 99251-0411.

alanumbc@hotmail.com

Wellington Ribeiro Justo

Professor Associado da URCA. Professor do Programa de Pós-Graduação em Economia – PPGECON/UFPE. justowr@yahoo.com.br

Sônia Rebouças da Silva Melo

Professora Adjunta da UFRPE. Professora do Programa de Pós-Graduação em Economia - PPGECON/UFPE

Rodovia BR-104, Km 59, s/n – Nova Caruaru, 55002-970.

Caruaru-PE

soniareboucas@gmail.com

Alexsandra Gomes de Lima

Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Economia - PPGECON/UFPE.

Alexsandra.econ@hotmail.com

Pobreza rural no estado de Pernambuco: Uma análise multidimensional com conjuntos *fuzzy*

Resumo: A pobreza no meio rural pernambucano é assunto de grande debate acadêmico pela sua complexidade e formas diferentes de abordar este problema. Tendo em vista tal problema o objetivo do trabalho é mensurar a pobreza de forma multidimensional via teoria dos conjuntos *fuzzy*. Os dados utilizados foram retirados da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílio PNAD (2013). Os resultados obtidos nas quatro dimensões: educação, saúde, condições habitacionais e renda apontam que o meio rural pernambucano carece de políticas públicas que diminuam as privações dos moradores dessas áreas.

Palavras-Chave: Pobreza Multidimensional Conjuntos *Fuzzy*; Políticas públicas.

Abstract

Poverty in rural Pernambuco is a matter of great academic debate for its complexity and different ways to attack this problem. In view of such a problem the objective is to measure poverty in a multidimensional way using the approach of Sen capabilities (2000) via the theory of fuzzy sets. The results in the four levels: education, health, housing conditions and income, showing that the medium rural Pernambuco lacks public policies that reduce hardship to exercise the skills of the area's residents in rural Pernambuco.

Keywords: Multidimensional poverty; Fuzzy sets ; Public politics.

1. Introdução

O reconhecimento de que a pobreza é um fenômeno multidimensional é amplamente difundido no meio científico e os pesquisadores parecem estar de acordo quanto a este fato. Em decorrência disso, propostas de medidas para as diversas dimensões da pobreza datam de longo tempo, como demonstra, por exemplo, a tradição da CEPAL com a abordagem das *Necessidades Básicas Insatisfeitas* (NBI) (FERES E MANCERO, 2001).

A abordagem em que detalha a pobreza como fenômeno multidimensional ganhou grande destaque com a teoria das capacitações de Sen (2000) onde mostra que, pobre também é o indivíduo que não consegue desenvolver suas capacidades, e que só a medida de renda não seria suficiente para avaliar um fenômeno de tamanha complexidade. Diante disso, Sen (2000, p.10) pergunta: “Quem é mais pobre um milionário com uma doença terminal ou um pobre saudável?”

Existe divergência em certos aspectos acadêmicos na mensuração da pobreza, no qual uma delas é a agregação de diversas dimensões de pobreza para obtenção de um escalar. De acordo com Zadeh (1965) a teoria dos conjuntos fuzzy é aplicada em diversos ramos do conhecimento, e também usada para mensurar pobreza de uma forma multidimensional, de maneira a ver a pertinência, combinação e associação das

variáveis em cada dimensão. Onde se tem como problema: uma análise multidimensional para pobreza rural no estado de Pernambuco pode mostrar outras formas de pobreza que não são exclusivamente de renda? Assim busca-se explorar a pobreza no meio rural pernambucano com uma abordagem multidimensional.

Este trabalho tem como objetivo mensurar a pobreza através de uma abordagem multidimensional no estado de Pernambuco no ano de 2013, visando colaborar com políticas públicas que têm como foco reduzir a pobreza. Com intuito de alcançar tal objetivo pretende-se especificamente: (i) estimar a pobreza multidimensional através de quatro dimensões: educação, saúde, condições habitacionais e renda.

O artigo em questão tenta dar elementos para ajudar nas políticas públicas destinadas ao meio rural pernambucano, de maneira a destacar a falta dos elementos básicos para a sobrevivência dos moradores do meio rural pernambucano. Mensurar a pobreza de forma multidimensional é mais robusto por ser mais sensível às variações da mensuração (Lelli, 2001). O presente trabalho está estruturado em seis seções, sendo a primeira seção a introdução, a segunda seção é destinada aos aspectos da pobreza multidimensional e a terceira seção aborda a pobreza no meio rural no Brasil. A quarta seção aborda a metodologia que é usada no trabalho, sendo dividida no desenvolvimento dos conjuntos *fuzzy*, operacionalização da abordagem das capacitações via teoria dos conjuntos *fuzzy* e fonte de dados. A quinta seção apresenta os resultados e a sexta seção traz as conclusões.

2. Aspectos da pobreza multidimensional

A partir da década de 70 diversos economistas começaram a investigar a pobreza por uma abordagem multidimensional, com o objetivo de não só olhar a pobreza através da renda, mas sim incorporar a pobreza e a seus meios de medidas, dimensões não monetárias e particularmente sociais e políticas. Desde então este movimento se intensificou, o que veio a permitir o enfoque multidimensional ganhar espaço nos debates acadêmicos sobre a pobreza.

Rocha (2006) define que essa abordagem significa ir além daquelas definições básicas como: alimentação ou nutrição, tendo assim uma noção mais ampla das necessidades humanas, tais como: educação, saneamento e moradia. Essa noção de pobreza impacta em outros aspectos da vida cotidiana dos indivíduos, pelo simples fato de que elas não apenas precisem comer, mas se relacionar, e ter condições de se inserir no mercado de trabalho, tendo, portanto, uma inclusão social.

Sen (2010)¹ elucida esta questão, onde retrata a teoria das capacidades. Mostrando o complexo fenômeno que é a pobreza, e analisa que há diversas formas de pobreza e que pobre é o agente que não consegue desempenhar suas capacidades. A intenção dessa abordagem não se restringe apenas à análise da pobreza. Ela traz contribuições importantes para a teoria do bem-estar social e para a teoria do desenvolvimento socioeconômico.

De acordo com Stewart (2006) e Lacerda (2009), a abordagem das capacidades tem, apenas, a intenção de complementar o entendimento das causas do crescimento

¹ Foi laureado com o Prêmio de Ciências Econômicas em Memória de Alfred Nobel de 1998, pelas suas contribuições à teoria da decisão social e do "welfare state".

econômico, pois considera que este é essencial na geração de renda das populações pobres e de receitas públicas que assegurem a oferta dos bens e serviços públicos. Assim se coloca no sentido oposto ao argumento de que o crescimento econômico é somente condição suficiente para reduzir ou evitar a pobreza constituindo assim um ponto de inflexão na formulação dessa teoria.

Thorbecke (2008) afirma que a compreensão do conceito de pobreza tem melhorado e se aprofundado consideravelmente nos últimos trinta anos ou pode-se dizer de certo modo, após os trabalhos de Sen. Atualmente, há ferramentas empíricas que estão melhorando na maneira identificar e localizar os pobres, além de descrever suas características e medir o grau de pobreza em diferentes níveis de agregação.

Comim (2001) sugere que a abordagem de Sen pode ser operacionalizada de diferentes maneiras. Este classifica os principais usos empíricos em cinco grupos: (i) estudos multivariados: para identificar e medir os funcionamentos (teoria dos conjuntos *fuzzy*); (ii) estudos empíricos: técnicas econométricas e estatística descritiva da pobreza dada por indicadores monetários (construção de índices); (iii) estudos de caso: dados descritivos para contextualizar a complexidade de certa situação, como cuidados com a saúde (pesquisas domiciliares); (iv) aplicação teórica: para compreender a análise de situações de interesse; (v) aplicação metodológica: para discutir questões que são difíceis de serem compreendidas via a abordagem utilitarista.

O método desenvolvido por Zadeh (1965) apresenta vantagens frente aos demais, pois possui um âmbito de aplicação muito amplo, onde oferece uma maneira de formalizar problemas que envolvem imprecisão. Lelli (2001), mostra que para se utilizar da teoria das capacidades o método mais vantajoso, é através dos conjuntos Fuzzy, comparando com o método de análise fatorial². Recentemente, uma grande gama de estudiosos tem usado deste método para a análise do bem-estar, pobreza, desenvolvimento humano e desigualdade. Em alguns trabalhos esteve associada à abordagem das capacitações, como em Chiappero-Martinetti (2000), Lelli (2001), Balamoune-Lutz (2004) e Ottonelli-Mariano (2014).

3. Pobreza no meio rural no Brasil

A partir da década de 50 foi adotada no Brasil a política do bolo³, gerando desigualdades no desenvolvimento regional brasileiro e diferenças significativas de rendimento das pessoas, onde pode ser notado com o passar dos anos que foi uma marca negativa do processo de formação social do Brasil. O grande avanço econômico nacional de nada foi capaz de solucionar essas desigualdades que se tornam ainda mais acentuadas quando feita uma comparação entre os indivíduos residentes no Nordeste e aqueles das demais regiões do país, principalmente do Sul e Sudeste (ROCHA, 2006).

O atraso no desenvolvimento da agricultura nordestina, e a característica de subsistência dessa agricultura, são uma das principais causas da reprodução das desigualdades sociais e aumento das disparidades nos índices de pobreza nas regiões brasileiras (NASCIMENTO, 2008). Tais disparidades são resultados da diferenciação

² Pois a grande vantagem consiste em não ter um peso fixo nos conjuntos *fuzzy*, ao contrário do método de análise fatorial. Assim a análise se torna muito mais sensível às variações.

³ Política econômica feita na época do “milagre econômico. “Quando o mentor da política econômica, Delfim Netto foi criticado por adotar políticas concentradora de renda e o mesmo disse: “é preciso o bolo crescer para depois ser repartido”.

regional quanto à estrutura de investimentos na melhoria do capital humano que se deu de maneira desigual entre as classes sociais do Brasil.

De acordo com Silva Júnior (2006) é notado historicamente que a pobreza severa já habitava a região nordestina no século XVI. Os senhores de engenho tomados pelas altas taxas de lucro não se preocupavam em desenvolver o comércio local e tão pouco desenvolver a região nordeste no tocante à infraestrutura para receber uma gama de investimentos maiores. Nota-se, portanto, que a intensão desde o século XVI era de exploração e não de desenvolvimento da região. Segundo Mariano e Neder (2004) a desigualdade de renda na região nordestina ocorreu quando a economia canavieira entrou em crise, pois tanto reduziu o número de empregados rurais, quanto nesta mesma época estava se iniciando a industrialização da região Sudeste.

Oliveira (2003) aponta que se tentou solucionar os problemas rurais nordestinos, onde a criação do Conselho do Desenvolvimento do Nordeste (CODENO) sob o direcionamento de Celso Furtado mostrou que os problemas dos nordestinos eram sua estrutura agrária arcaica, que produzia excedente populacional para o centro-sul. Casali (2010) mostra que nesta mesma década a região Sudeste desenvolvia uma logística de investimentos em infraestrutura, tais como: construção de canais de transporte, mercado financeiro, etc. Tudo com vistas a receber a gama de negócios e continuar crescendo.

Já Soares (2015) coloca que pessoas em situação de extrema pobreza no campo tendem a ir à pluriatividade, e assim ficar em uma situação de subsistência. Desta forma investimentos em Capital Humano e qualificação profissional do homem do campo fica exaurida, dando lugar a um agricultor de subsistência.

4 Metodologia

4.1 Desenvolvimento dos conjuntos *Fuzzy*

Houve calorosos debates entre matemáticos e economistas na década de 60 sobre a imprecisão do método Gaussiano de computar e fazer índices sobre diversas variáveis que envolviam imprecisão e complexidade. Foi com o intuito de contribuir nesta grande discussão que Zadeh (1965) desenvolveu a teoria dos conjuntos nebulosos (*Fuzzy*), onde os elementos são associados com a classe de dados de forma associativa, utilizando-se dos conceitos de conjuntos de inclusão, pertinência e não pertinência. Diferentemente da função clássica que não admitiria associação nestes níveis, pois, ou era associado (igual a um), ou não era associado (igual à zero). Esta teoria é usada na formulação de problemas em várias áreas, tais como: Biologia, Economia, Engenharia, etc. Pois tal método é satisfatório para problemas que envolvem incerteza.

4.2 Operacionalização da abordagem das capacitações via teoria dos conjuntos *Fuzzy*

De acordo com Chiappero e Martinetti (2000) a teoria de conjuntos *Fuzzy* substitui a função característica de um conjunto nítido que indica valores entre 0 e 1 para cada elemento no universo, usando uma função generalizada que varia entre 0 e 1. Valores perto de um indicam o maior grau de associação, e valores perto de zero indicam menor associação (valores não associados).

Formalizando de acordo com a hipótese de X ser um conjunto universal a função membro será dada por:

$$Ba: X \rightarrow [0,1] \quad (1)$$

Onde Ba é uma variável de um nível A qualquer. Se Ba em função de x for $Ba(x) = 0$, implica que, $x \in X$ não pertence ao nível A , ou seja, x não tem associação alguma com o nível A , se $Ba(x) = 1$ pertence completamente a A . O conjunto A define a posição de cada elemento (indivíduo) de acordo com seu grau de associação. Quando são consideradas variáveis quantitativas e qualitativas em uma escala de ordenação, valores entre 0 e 1 descrevem a posição destas dentro do arranjo. De acordo com Chiappero e Martinetti (2000) a teoria de conjuntos *Fuzzy* substitui a função característica de um conjunto nítido que indica valores entre 0 e 1 para cada elemento no universo, usando uma função generalizada que varia entre 0 e 1. Valores perto de um indicam o maior grau de associação, e valores perto de zero indicam menor associação (valores não associados).

Assim, diferentemente dos conjuntos tradicionais ou conjuntos *crisp* que têm os limites (ou bordas) fixos ou definidos e a pertinência é binária, isto é, “tudo” ou “nada”, ou “sim” ou “não”, no conjunto nebuloso (Fuzzy) a pertinência é gradual oscilando entre zero (totalmente não membro do conjunto) e 1 (totalmente membro) (ANTUNES,2014).

Aplicado na mensuração da pobreza, o primeiro passo é calcular a função de associação, tendo em conta o cálculo do índice de *Fuzzy* da pobreza. Ottoneli e Mariano (2014) afirmam que pode existir duas situações. Na primeira, as variáveis têm relação positiva com a pobreza, ou seja, se a variável aumenta a pobreza aumenta. Por exemplo, o número de analfabetos quanto maior, mas pobre. Neste caso usa-se a equação 2 para definir a função de associação, que é o índice inicial para cada indicador considerado:

$$x_{ij} = \frac{N_j - \text{Min}_j}{\text{Max}_j - \text{Min}_j} \quad (2)$$

Em que: x_{ij} é o valor do índice *fuzzy* para o indicador j^4 calculado para o estado em questão Pernambuco i ; N_j é o valor observado da série do indicador j para o estado i^5 ; Min_j é o valor mínimo da série do indicador j ; Max_j é o valor máximo da série do indicador j . Na ocorrência de variáveis com relação negativa com a pobreza, ou seja, se a variável diminui quando a pobreza aumenta, como por exemplo, pessoas empregadas. Faz-se uso da seguinte equação:

$$x_{ij} = \frac{\text{Max}_j - N_j}{\text{Max}_j - \text{Min}_j} \quad (3)$$

A delimitação desses limites máximos e mínimos dependerá da variável analisada. Em seguida calcula-se a média aritmética das observações de cada variável, formando-se um indicador *fuzzy* elementar, que é um índice relativo. A partir deles é preciso agregar esses indicadores e para agregá-los deve-se estabelecer um determinado peso para cada variável que é feita no passo dois.

O segundo passo é a escolha dos pesos, que é feita usando um instrumental matemático, que segundo Ottonelli e Mariano (2014) é vantajoso em relação a outros

⁴ As variáveis que compõem as dimensões.

⁵ Que para o estudo em questão é Pernambuco.

métodos pela arbitrariedade nessa escolha. Desse modo, os pesos dos indicadores são calculados, ponderados pelo tamanho das observações em cada variável seguindo a equação 4 proposta por Diniz e Diniz (2009):

$$w_j = \ln \left[\frac{n}{(n - \sum_{i=1}^n x_{ij})} \right] \geq 0 \quad (4)$$

Em que: w_j é o peso do indicador j ; x_{ij} é o valor do índice *fuzzy* para o indicador j calculado para o estado i ; n é o número total de observações em cada variável.

Um indicador que apresenta altos índices para a variável terá um peso menor do que um indicador que apresentou índices menores em outras variáveis em questão, pois fixando j , quanto maior forem os x_{ij} (maior denominador), menor será a razão de w_j . Isto mostra a intenção de dar maior peso a uma característica (peculiaridade) no qual a maioria dos agentes investigados apresenta um grau de pobreza relevante, portanto a privação em relação a esta será mais destacada do que a privação referente a uma característica que está com maior disponibilidade para a maioria.

Assim o terceiro passo é a agregação do índice *fuzzy* da pobreza multidimensional (IFP) em dimensões e no índice global, conforme o peso de cada variável, que é feita de acordo com a equação 5:

$$B_i = \frac{\sum_{j=1}^n x_{ij} w_j}{\sum_{j=1}^n w_j} \quad (5)$$

Em que: B_i é o índice *fuzzy* multidimensional agregado da variável i ; x_{ij} é o valor do índice *fuzzy* para o indicador j calculado para o município i e w_j é o peso do indicador j . Em suma, o cálculo dos índices *fuzzy* da pobreza multidimensional (IFP) para as variáveis consideradas neste estudo envolvem três etapas. Normalmente esta análise não utiliza a linha de pobreza, pois o valor *Fuzzy* da pobreza pode ser interpretado como o quão o indivíduo está vulnerável à situação de pobreza, vulnerabilidade esta, não no sentido probabilístico, mas sim no sentido de proximidade da pobreza. Outras abordagens de pobreza multidimensional como a de Silva, et al (2015) são feitas com algumas variações na metodologia em que se utilizam de linha de pobreza Silva, onde segundo Lelli (2001) não são tão sensíveis para abordagem das capacitações.

De acordo com a abordagem de Ottoneli e Mariano (2014), o universo de aplicação dessa metodologia é muito amplo, de modo a formalizar problemas que envolvem uma maior complexidade. Recentemente tem sido usado por alguns ramos de conhecimento com intuito de estudar problemas relativos à análise de bem-estar, pobreza, desenvolvimento humano e desigualdade.

Pode-se destacar como grande vantagem deste método não ter um peso pré-determinado, não ficando preso assim a um parâmetro o que torna o método muito mais sensível e preciso. Diferente de outros índices dimensionais que tomam um valor fixo como parâmetro de comparação.

4.3 Fonte de Dados

Utilizaram-se como fonte de dados a Pesquisa nacional por amostra de domicílios PNAD de 2013. Todas as quatro dimensões são compostas por variáveis retiradas do questionário da PNAD de 2013.

Seguindo Ottoneli e Mariano (2014) as variáveis foram tratadas de forma a transformá-las em *Dummies*. Para variáveis contínuas como: renda domiciliar e renda domiciliar *per capita*, utilizou-se o critério de até um salário mínimo para ser 1 e acima deste ser zero (OTTONELI E MARIANO, 2014).

O quadro 1 traz as variáveis usadas nas quatro dimensões. Onde cada variável gera um índice *fuzzy* da pobreza multidimensional (IFP), a cada nível um indicador geral de pobreza. As variáveis foram escolhidas de acordo com (OTTONELI E MARIANO, 2014).

Q u a d r o 1

Lista de dimensões e indicadores escolhidos para cálculo do IFP

Dimensões	Indicadores
1. Educação	1.1 Sabe ler e escrever
	1.2 Frequenta escola ou creche
	1.3 Curso mais elevado
	1.4 Pessoas com menos de dez anos que tiveram algum trabalho no período de referência de 365 dias
	1.5 Pessoas com menos de dez anos que exerceu tarefas em cultivo destinados à própria alimentação e das pessoas moradoras no domicílio
2. Saúde	2.1 Nascidos vivos
	2.2 Proveniência da água canalizada utilizada no domicílio
	2.3 Tem banheiro ou sanitário no domicílio ou na propriedade,
	2.4 esgotamento sanitário e destino do lixo

3. Condições Habitacionais

3.1 Tem água canalizada em pelo menos um cômodo do domicílio

3.2 Iluminação elétrica

3.3 Filtro de água

3.4 Fogão duas bocas ou mais

3.5 Fogão de uma boca

3.6 Geladeira

3.7 Televisão em cores

4. Renda

4.1 Rendimento mensal domiciliar per capita

4.2 Faixa do rendimento mensal domiciliar per capita

4.3 Os moradores tiveram a preocupação de que os alimentos acabassem antes de poderem comprar ou receber mais comida

4.4 Os moradores tiveram a preocupação de que os alimentos acabassem antes de poderem comprar ou receber mais comida

4.5 Era associado a algum sindicato no mês de referência

4.6 Era contribuinte para instituto de previdência no trabalho principal da semana de referência.

Fonte: Elaborado pelos autores com base nos dados da PNAD (2013).

Foram utilizados os *softwares* Microsoft excel e Stata 12.1 para a estimação dos índices.

5. Resultados e discussões

Tendo em vista a atender o objetivo do presente trabalho de mensurar a pobreza rural Pernambucana através dos conjuntos *fuzzy* de forma multidimensional, foram calculados através dos conjuntos *fuzzy* os índices de pobreza de cada nível e suas respectivas variáveis.

A tabela 1 a seguir mostra de forma simples através de estatística descritiva o tratamento dado as variáveis. Além de mostrar os desvios padrões, média, valor mínimo, máximo e a quantidade de observações de cada variável.

Tabela 1

Estatística descritiva das variáveis

Variável	Obs.	Média	Des. Padrão	Min	Max
Alfabet	2533	.6596921	.4739062	0	1
Freqescola	2533	.2874062	.452642	0	1
Cursomaisele	1371	.9810357	.1364485	0	1
Trabmenord	2020	.009901	.0992559	0	1
Nascvivo	1032	.6492248	.4774441	0	1
Provagua	1323	.5222978	.4996914	0	1
Banheirodom	2533	.7895776	.4076892	0	1
Formaesgot	2000	.0885	.2840917	0	1
Destlixodom	2533	.2656929	.4417887	0	1
Aguacomdom	2533	.5223056	.4996008	0	1
Ilumidom	2533	.9980261	.044394	0	1
Filtrodagua	2533	.450454	.4976374	0	1
Fogobocas	2533	.9747335	.1569644	0	1
Geladeira	2533	.9052507	.2929262	0	1
Televisaocor	2533	.9455191	.2270089	0	1
rendompercapita	2469	.9388416	.2396691	0	1
Faixarenda	2469	.0882949	.2837807	0	1
Preocupcomali	2533	.3904461	.4879467	0	1
Pertsind	1157	.1892826	.3919024	0	1
Contriprev	1043	.2176414	.4128402	0	1

Fonte: Elaborado pelos autores com base nos dados da PNAD (2013).

O resultado da estimação da pobreza multidimensional através dos conjuntos Fuzzy encontra-se na tabela 2. Para o nível educação destaca-se que saber ler e

escrever e frequentar escola ou creche são os que dão maior contribuição para educação no meio rural pernambucano, onde a taxa de ausência escolar e índices de analfabetismos ainda são muito altos. Os resultados divergem dos encontrados por Barroso (2013) uma vez que este encontrou o valor de (0,528) para a variável sabe ler e escrever, enquanto aqui o valor encontrado foi de (0,88). Vale ressaltar que Barroso (2013) trabalhou com dados de 2010. Desta forma, pode ter havido uma melhora nesta variável apesar de estar aquém dos níveis socialmente ideais. O autor também apresenta em seus resultados através de conjuntos *fuzzy* para todos os estados do Brasil no ano de 2009, e sabe ler e escrever para o estado de Pernambuco encontra um valor que difere um pouco dos resultados em questão com o IFP (0,528) contra (0,88) do presente trabalho, em que mostra a importância do aprendizado no campo, ou seja, o aprendizado esta cada vez mais ao longo dos anos associado a falta de pobreza.

Na dimensão saúde a forma de esgotamento sanitário apresenta o maior valor (0,9115) quase um, ou seja, uma altíssima associação com saúde, seguido de destino do lixo (0,73), o que implica maior pobreza associada com o indicador saúde. Também foi observado um resultado importante, na questão de nascidos vivos, pelo motivo do valor observado ser baixo, este resultado aponta para a necessidade de melhoras nas condições de saúde básica através de presença de Posto de Saúde da Família (PSF) nas áreas rurais, maior acesso por meio de farmácia popular, etc. A variável tem banheiro mostra que muitíssimos domicílios rurais em Pernambuco não têm acesso a este cômodo em seu lar, assim ficando mais suscetíveis às doenças. Quanto à proveniência da água encanada, não for da rede geral de distribuição, e se a água não for tratada da forma adequada podem ocorrer muitos casos de doenças. Se compararmos os resultados com os que Barroso (2013) chegou pode-se notar que as variáveis da dimensão saúde pouco mudaram.

Para a dimensão das condições habitacionais, destaca-se à falta de bens de consumo básico para sobrevivência como: geladeira, fogão e baixa taxa de domicílios com energia elétrica que respectivamente apresentam valores (0,0947); (0,0252); (0,0019). Sampaio (2009) também mostra um baixo número de domicílios com estes bens. Este nível mostra que as condições de consumo mínimas não são atendidas no meio rural pernambucano. E contribuem para o recorrente alto nível de pobreza no meio rural pernambucano.

Na dimensão renda, o que chama mais atenção é além do baixo rendimento domiciliar per capita, onde é representado pelo valor baixo de associação à renda (0,13) e a preocupação dos moradores com os alimentos acabarem antes de poderem comprar mais alimentos, mostrando assim que os rendimentos não são suficientes para suprir as necessidades básicas de sobrevivência durante o mês.

Tabela 2
IFP das variáveis e dimensões

Dimensões	Indicadores	Ponderação por indicador	Ponderação por dimensão
1. Educação	1.1 Sabe ler e escrever	0,8818	
	1.2 Frequenta escola ou creche	0,6160	
	1.3 Curso mais elevado	0,0189	0,6780
	1.4 Pessoas com menos de dez anos que tiveram algum trabalho no período de referência de 365 dias	0,0990	
2. Saúde	2.1 Nascidos vivos	0,3507	
	2.2 Proveniência da água canalizada utilizada no domicílio	0,4777	
	2.3 Tem banheiro ou sanitário no domicílio ou na propriedade,	0,2104	0,7495
	2.4 Forma de esgotamento sanitário	0,9115	
	2.5 Destino do lixo	0,7343	
3. Condições Habitacionais	3.1 Tem água canalizada em pelo menos um cômodo do domicílio	0,4776	
	3.2 Iluminação elétrica	0,0019	
	3.3 Filtro de água	0,5495	0,4672
	3.4 Fogão duas bocas ou mais	0,0252	
	3.6 Geladeira	0,0947	
	3.7 Televisão em cores	0,0544	
	4. Renda	4.1 Rendimento mensal domiciliar per capita	0,1370
4.2 Faixa do rendimento mensal domiciliar per capita		0,9117	
4.3 Os moradores tiveram a preocupação de que os alimentos acabassem antes de poderem comprar ou receber mais comida		0,3904	0,7910
4.5 Era associado a algum sindicato no mês de referência		0,8107	
4.6 Era contribuinte para instituto de previdência no trabalho principal da semana de referência.		0,7823	

Fonte: Elaborado pelos autores com base nos dados da PNAD (2013).

Para as quatro dimensões foram feitas a análise via conjuntos *fuzzy*, em que é mostrado o índice de pobreza multidimensional para cada variável e cada dimensão conforme a tabela 2. Destaca-se que o nível renda (0,79) foi o de maior peso na influência da pobreza multidimensional seguida da dimensão saúde (0,74), educação (0,68) e condições habitacionais (0,47). Estes valores mostram a contribuição de cada dimensão para pobreza. Quanto mais perto de um, há uma alta associação com a pobreza e quanto mais perto de zero mais baixa a associação com a pobreza.

6. Conclusões

Utilizando os conjuntos *fuzzy* para mensurar a pobreza multidimensional tendo como base a abordagem das capacidades de Sen (2000) com quatro dimensões: educação, saúde, condições habitacionais e renda, foi possível identificar a urgência da adoção de políticas públicas para a redução da pobreza no meio rural pernambucano. A partir dos quatro dimensões pode-se ter uma noção de problemas a serem enfrentados pelas autoridades públicas, tais como: o índice alto de crianças da zona rural menores de dez anos que trabalham o que é uma maneira de ajudar na renda do domicílio de forma indireta, pois tendo mais alimentos a renda familiar pode ser direcionada para outras despesas. Variáveis como: frequenta escola, sabe ler e curso mais elevado têm uma associação muito alta com o nível educação podendo assim os tomadores de políticas públicas implantarem políticas que gerem uma maior presença em sala de aula dos alunos e testes para saberem se estes estão se alfabetizando.

No tocante à dimensão saúde, pode-se dizer que não houve avanços ao longo dos anos quando comparados os resultados aqui obtidos com outros autores para períodos passados no meio rural pernambucano. Até o banheiro que é um cômodo de importância a evitar doenças relativamente fáceis de ser evitadas, não existe nas propriedades rurais pernambucanas em número satisfatório. Já na dimensão condições habitacionais observou-se que algumas famílias não têm acesso ao consumo de bens como: geladeira, fogão de duas bocas ou mais e televisão. Esta carência poderia ser contemplada, por exemplo, pela política Minha casa melhor, que através da Caixa Economia Federal subsidia estes produtos para estas famílias.

Estas carências também são percebidas na dimensão renda, onde variáveis como: rendimento domiciliar *per capita* e preocupação que os alimentos acabassem antes de poder comprar ou receber mais comida estão fortemente ligadas à pobreza. Neste caso, os resultados sugerem que programas como o bolsa família não tem conseguido solucionar de forma adequada este problema.

Por fim, o estudo mostra a difícil realidade das condições de vida dos pernambucanos que habitam a zona rural, ao mesmo tempo em que evidencia a urgente necessidade de ação de políticas públicas que possam melhorar o bem-estar destes indivíduos. A situação no meio rural ainda carece de políticas públicas e estas devem ser feitas de forma a atingir estes problemas gerando assim uma população rural pernambucana mais apta a conseguir vencer seus problemas de acesso as suas capacidades.

Possíveis contribuições posteriores pode ser a identificação de políticas públicas mais eficazes na diminuição da pobreza rural em Pernambuco.

Referências

- ANTUNES, J. Lógica Nebulosa (Fuzzy lógica). In: **Análise multivariada: para cursos de administração, ciências contábeis e economia**. CORRAR, L. J., EDILSON, P., DIAS FILHO, J.M. (Coordenadores). São Paulo: Atlas,, 2014.
- BALIAMOUNE-LUTZ, Mina. *On the measurement of human well-being: fuzzy set theory and Sen's capability approach*. Tóquio: United Nations University: World Institute of Development Research, 2004. (WIDER, Research Paper n. 2.004/16).
- CASALI, G.; SILVA, O.; CARVALHO, F. Sistema regional de Inovação: estudo das regiões brasileiras. *Rev. econ. contemp.* vol.14 no.3, Rio de Janeiro Sept./Dec. 2010.
- DINIZ, Marcelo B.; DINIZ, Marcos 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.
- FERES, J.C. e X. MANCERO. *El método de las necesidades básicas insatisfechas (NBI) y sus aplicaciones en América Latina*. Serie estudios estadísticos y prospectivos, n.7, 2001.
- GRAZIANO DA SILVA, J. **O novo rural brasileiro**. Belo horizonte: Nova economia, maio de 1997. p. 43-81.
- HOFFMANN, R.; NEY, M. G. Atividades não-agrícolas e desigualdade no meio rural brasileiro. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL (SOBER). 45, 2007, Londrina, PR. **Anais do XLV Congresso da Sober**. Londrina: UEL, 2007. p. 40-58.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Micro dados Da Pesquisa Por Amostra De Domicílios PNAD de 2013**.
- MARIANO, J. L.; NEDER, H. D. Renda e Pobreza entre Famílias no meio Rural do Nordeste. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA E SOCIOLOGIA RURAL, 42. Cuiabá, MT. **Anais do XLII Congresso da Sober**. Cuiabá, Dinâmicas Setoriais e Desenvolvimento Regional. 2004. p 28-45.
- NASCIMENTO, C. A. do. **Pluriatividade, pobreza rural e políticas públicas: Uma análise comparada entre Brasil e União Européia**. Fortaleza: Banco do Nordeste. 2008. (BNB Teses e Dissertações, 11). 282 p.
- OLIVEIRA, F.A **navegação venturosa: ensaios sobre Celso Furtado**. Boi tempo editorial. P. 1-55, 2003
- ROCHA, S. A pobreza no nordeste: a década de 1990 vista de perto. **Revista Econômica do Nordeste**. Fortaleza – CE. v. 34, n. 1, jan./mar. 2003. p. 7-41.
- ROCHA, S. **Pobreza no Brasil: afinal, do que se trata?** 3ª edição. Rio de janeiro: editora FGV, 2006. P. 190.
- ROCHA, S. **Alguns Aspectos Relativos a Evolucao 2003-2004 da Pobreza e da Indigencia no Brasil**. Rio de Janeiro: IETS, jan., 2006. Disponível em: <http://www.direito.usp.br/faculdade/eventos/evolucao_pobreza.pdf>. Acesso em: 23 Mar. 2015.
- SCHNEIDER, S. **A pluriatividade no meio rural brasileiro: características e perspectivas para investigação**. GRAMMONT, 1ª ed. Quito/Equador: Ed. Flacso – Serie FORO, v. 1, 2009. p. 132-161.

SEN, A. K. **Desenvolvimento como liberdades**. São Paulo: Companhia das letras, 2000.

SILVA, et al. **A pobreza multidimensional em Pernambuco: uma análise no período de 2006 a 2013**. Recife: Enpecom, 2015.

SILVA JÚNIOR, L. **Pobreza na População Rural Nordestina: Uma Análise de Suas Características Nos Anos Noventa**. Rio De Janeiro, revista do BNDES, V.13, N.26, 2006. P. 275-290.

SOARES,S.; SOUZA, L.; SILVA, W.; SILVEIRA, F . **Pobreza rural no Brasil: Uma questão de ativos**. Internacional policy centre for inclusive growth, Outubro 2015.

STEWART, Frances. Basic Needs Approach. In: CLARK, David (org.). **The Elgar Companion to Development Studies**. Cheltenham. UK: Edward Elgar Pressing, cap. 5, 2006.

THORBECKE, E. **Multidimensional Poverty: Conceptual and Measurement Issues: Many Dimensions of Poverty**, p.3-26, 2008.

LACERDA, F.C.C. **A pobreza na Bahia sob o prisma multidimensional: uma análise baseada na abordagem das necessidades básicas e na abordagem das capacitações**. 210 f. Dissertação (Mestrado em Economia) – Programa de Pós-Graduação em Economia, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2009.

LELLI, Sara. **Factor analysis vs. fuzzy sets theory: assessing the influence of different techniques on Sen's functioning approach**. Center for Economic Studies, K. U. Leuven, 2001.

CHIAPPERO-MARTINETTI, Enrica. **A multidimensional assessment of well-being based on sen's functioning approach**. Rivista Internazionale di Scienze Sociali, n. 2, p. 207-239, 2000.

COMIM, Flavio. **Operationalizing sen's capability approach**. In: CONFERENCE JUSTICE AND POVERTY: EXAMINING SEN'S CAPABILITY APPROACH, 2001, Cambridge, Inglaterra. *Anais eletrônicos*. Disponível em: <www.st-edmunds.cam.ac.uk/vhi/>. Acesso em: 27 mar. 2015.

OTTONELI-MARIANO. **Pobreza multidimensional nos municípios do nordeste**. Revista Adiministração. Pública — Rio de Janeiro 48(5):1253-1279, set./out. 2014

PACHECO, Kleber; DEL-VECCHIO, Renata; KERSTENETZKY, Célia L. **Pobreza fuzzy multidimensional: uma análise das condições de vida na Zona Oeste do Rio de Janeiro 1991 a 2000**. Niterói, RJ: Centro de Estudos sobre Desigualdade e Desenvolvimento, 2010. (Cede, Texto para discussão n. 30).

ZADEH, Lotfi A. **Fuzzy sets**. *Information and Control*, v. 8, p. 338-353, 1965.