

Testando as relações entre as carências sociais nos espaços rurais

Introdução

Os estudos sobre pobreza basicamente exploram a formação de indicadores unidimensionais ou multidimensionais visando identificar o patamar das privações, bem como seus determinantes. Independentemente da estrutura de análise, pouco se conhece sobre as interações entre as modalidades de pobreza, portanto, negligenciar a causalidade mútua entre tais variáveis torna-se algo predominante.

Nesse sentido, seria relevante tratar as relações entre distintas definições de pobreza sem restrições ao sentido de causalidade, de modo que se possa analisar se uma dada dimensão pode afetar as demais carências existentes, bem como se estas últimas podem ajudar a explicar o comportamento da primeira.

Visando entender como se processam as relações entre diferentes privações presentes nos espaços rurais dos municípios brasileiros, este trabalho testará as relações de causalidade entre diferentes tipos de privações a partir de um modelo de aprendizado baseado em técnicas de inteligência artificial. A abordagem utilizada remete-se à técnica de redes bayesianas.

Trabalhos como os de Sen (1993), Knox *et al.* (2000), Wilson (2001), Psacharopoulos e Patrinos (2002), Haurin *et al.* (2002), Saegart (2003), Soares (2006), Tilak (2005), Nerder (2008), Shashidhar *et al.* (2009), Sanchés e Sbrana (2010), Maluf e Mattei (2011) e Santos *et al.* (2012) relatam a essência de diversas dimensões da pobreza e ainda são capa-

¹ Pós-doutor pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), doutor em economia pelo CAEN/Universidade Federal do Ceará (UFC) e professor adjunto do DEC/Universidade do Estado do Rio Grande do Norte (UERN). E-mail: rodolfofrnc@yahoo.com.br.

zes de identificar seus determinantes. Contudo, estes não possibilitam uma análise sobre as influências mútuas existentes entre as mesmas.

A negligência na formação de diagnósticos sobre as relações existentes entre as privações pode ser vista como fonte de restrição à capacidade de tomada de decisão do Estado no que tange à formulação de políticas de combate à pobreza. Por exemplo, se a educação afeta a saúde ou a renda, alocar recursos para a educação pode ter um forte impacto sobre os resultados de saúde e renda. Se a causalidade ocorre na direção oposta, as implicações políticas seriam diferentes. Assim, se o conjunto de informação do agente público não comporta tais argumentos, seria razoável supor que sua capacidade de minimizar a situação das carências sociais sofreria fortes limitações.

Portanto, analisar as inter-relações entre as distintas dimensões da pobreza possibilitaria uma interpretação mais precisa sobre as armadilhas inerentes às carências e, assim, tornaria o plano de ação pública mais eficiente.

Além desta seção introdutória, este artigo apresenta mais quatro seções. A seguinte discutirá como as dimensões da pobreza podem interagir. A terceira expressa a forma de abordagem para o tratamento das relações de causalidades entre as privações. A quarta discutirá os resultados. Por fim, a quinta expressará as considerações finais.

Inter-relações entre multidimensões da pobreza

Dentre as principais discussões sobre as diversas facetas da pobreza destaca-se a construção de índices de multidimensionalidade para as privações, principalmente devido às considerações de Sen (1993). Tal medida é capaz de oferecer um forte argumento sobre as condições de vida dos indivíduos, bem como indicar quais as carências mais significativas. Contudo, se o objetivo for a formulação de políticas de erradicação da pobreza, tal indicador oferece uma limitação às ações pelo fato de o mesmo não exprimir o conjunto de inter-relações existentes entre os diversos níveis de privações que uma sociedade possa enfrentar. O entendimento das relações entre as privações pode fomentar argumentos essenciais para o formulador de política econômica, já que o diagnóstico adequado de tal interação pode propiciar uma elevação da eficiência das ações públicas de combate à pobreza.

Efeitos da privação monetária

Como destaca Sen (2000), a privação monetária possui em sua essência um estado crônico capaz de influenciar o desenvolvimento dos agentes econômicos. Indivíduos com baixa renda são candidatos

passíveis de transtornos no bem-estar, principalmente aqueles relacionados às práticas escolares, aos serviços de saúde, condições de moradia etc. Segundo Kageyama e Hoffmann (2006), Mattos e Waquil (2008) e Maluf e Matei (2011), a privação monetária promove restrições diretas a tais serviços básicos e, portanto, deve ser considerada fator imprescindível para entender o comportamento das distintas formas de pobreza.

A literatura traz evidência sobre a associação entre o baixo nível de renda e a precariedade nas condições de saúde. Segundo Angell (1993), Hurowitz (1993), Smith (1999), Soares (2006) e Case e Deaton (2005), indivíduos com limitações na renda estão sujeitos a carência de saúde, dado que, como destacado por Feinstein (1993), Adler *et al.* (1993) e Santos *et al.* (2012), existe uma correlação positiva entre as condições de saúde e o nível de renda. Aquelas pessoas, cujo padrão monetário apresenta severas restrições, normalmente possuem uma condição nutricional desfavorável, vivem em ambientes com estado precário de higiene sanitária e possuem dificuldades de aquisição de serviços de saúde, tais como exames, consultas ou tratamentos, e, portanto, estão mais propensas às enfermidades.

A associação entre pobreza monetária e desempenho educacional é outro ponto bastante evidenciado na análise social. Dificuldades financeiras impõem restrições sobre o processo de qualificação dos indivíduos. Um baixo nível de renda leva os indivíduos a reduzirem seus investimentos em educação. Segundo Bramley e Karley (2005), no nível macro, geralmente observa-se que os países pobres têm baixos níveis de escolaridade, enquanto no nível micro os filhos de famílias pobres apresentam uma taxa de frequência escolar pouco expressiva. Ainda, de acordo com Blau (1999), Cameron e Heckman (2000), Levy e Duncan (2001) e Duncan e Chase-Lansdale (2000), há evidências de que aquelas famílias com situação financeira mais favorável possuem uma condição educacional superior às famílias mais carentes, e que tal *gap* educacional seria mais expressivo durante os primeiros anos de vida.

Efeitos da privação em educação

Evidências dos efeitos da educação sobre as privações de renda, bem como sobre aquelas não monetárias, são exploradas, principalmente, pela observação dos ganhos oriundos do aumento da produtividade. Reduzir a carência educacional através da qualificação dos indivíduos propicia um crescimento da produtividade e, conseqüentemente, pode culminar no aumento potencial dos ganhos esperados, de forma que as demais privações enfrentadas sejam minimizadas.

A escolaridade pode ser associada a melhores perspectivas de crescimento econômico. Barro (1991), Mankiw *et al.* (1992) e Romer (1990) sugerem que o investimento em capital humano é a condição prévia para os países em desenvolvimento absorverem tecnologia e melhorarem seu nível de produtividade, levando-os a um maior rendimento. De forma singular, a educação fornece uma das principais formas de fuga para as armadilhas da pobreza. Psacharopoulos e Patrinos (2002) relatam que os retornos privados da educação são bastante significativos. De acordo com Tilak (2005) e Wilson (2001), um aumento do nível de escolaridade da família é capaz de reduzir significativamente as chances de a mesma ser pobre, dado que o efeito da educação sobre o rendimento se mostra positivo e estatisticamente significativo. Neste sentido, Schultz (1995) alega que a instrução da mãe provoca uma redução no número de indivíduos da família, elevando o rendimento em termos *per capita*, proporcionando melhores condições de saúde e um maior nível médio de instrução. Assim, proporcionar um mínimo de educação naquele indivíduo que apresenta sérias privações monetárias pode representar uma forma orientada de investimento que, no longo prazo, refletirá no atendimento de suas necessidades.

Maluf e Mattei (2011) também destacam a importância das capacidades humanas sobre a pobreza monetária, principalmente no ambiente rural, onde a defasagem escolar se apresenta de forma mais exacerbada. Este fato é reforçado por Kageyama e Hoffmann (2006), ao relatar que as características espaciais e a limitação do capital humano prejudicam a acumulação de recursos monetários, e por Kuhn e Waquil (2015), que verificam a influência das oportunidades, entre elas as educacionais, sobre a renda familiar rural dos municípios gaúchos.

A privação em educação pode provocar dificuldades salutaras por vários motivos. A educação inibe a ignorância dos indivíduos quanto aos hábitos de uma vida saudável. Uma melhoria no nível educacional seria responsável por proporcionar um maior cuidado com o consumo de bens e com as condições de higiene, garantindo uma redução da probabilidade de contaminações. Além disso, de acordo com Grossman (1972), a educação pode afetar diretamente a produtividade da saúde. Pessoas educadas podem alocar melhor seu tempo com atividades relevantes para a saúde, obter melhores informações sobre a prevenção de doenças, tratamentos e exames médicos, como sugerem Glied e Lleras-Muney (2003) e Goldman e Smith (2002). Por fim, de forma indireta, a escolaridade proporciona um retorno superior ao observado entre os indivíduos com instrução inferior, permitindo a

aquisição de alimentos mais saudáveis, uma habitação adequada e um maior volume de serviços de saúde.

Efeitos da privação em saúde

Os efeitos provocados por carências em saúde normalmente são tratados a partir de considerações sobre a produtividade. Pessoas doentes mostram-se menos produtivas, já que as condições do organismo, como a capacidade física e mental, se encontram temporariamente debilitadas. Por exemplo, quando uma criança se encontra doente, normalmente ela perde aulas e tem seu rendimento escolar abalado. No caso de um adulto, quando este se encontra enfermo, observa-se uma limitação no ritmo de suas atividades que culminaria na redução no nível de renda individual.

Nesse sentido, a deterioração da saúde teria um impacto direto sobre a pobreza monetária. Kageyama e Hoffmann (2006) ressaltam a relevância das condições de saúde sobre a capacidade de auferir rendimentos ao destacar que uma proposta de combate à pobreza monetária deve possuir, entre seus elementos, ações que promovam melhorias nas condições sanitárias e de higiene. Nesse sentido, Budelmeyer e Cai (2009) acrescentam que a desnutrição, o alcoolismo, o tabagismo etc., agressores diretos à saúde, promovem um quadro produtivo inferior ao daqueles indivíduos com rotinas saudáveis. De acordo com Fuchs (2004), melhores condições de saúde implicam taxas de sobrevivência mais elevadas, principalmente para lactentes e crianças, o que eleva o PIB *per capita*, por aumentar a proporção entre trabalhadores e dependentes. E ainda, quanto menores forem as privações de saúde entre adultos maior será a força de trabalho e sua respectiva produtividade. Mesmo em países desenvolvidos, os efeitos da saúde sobre a renda podem ser observados quando os trabalhadores mais velhos, por apresentarem estados não salutares, deixam o quadro da força de trabalho de maneira prematura, reduzindo assim sua renda atual, bem como sua renda de aposentadoria.

As privações em saúde também são vistas como fontes de limitação para o acúmulo de conhecimento. Para Glewwe e Jacoby (1994), a precariedade em saúde é o principal fator de atraso na vida escolar. Uma iniciação escolar tardia reduz a capacidade da criança de aprender e, assim, minimiza a probabilidade de altos retornos provenientes da educação. Neste sentido, Sanchés e Sbrana (2010) e Shashidhar *et al.* (2009) observam que uma doença crônica ou deficiência reduz a probabilidade de entrada e a frequência na escola básica. Por fim, as carências em saúde podem afetar positivamente a taxa de mortalidade

de, fazendo com que as famílias aumentem seu número de filhos e, assim, reduza o investimento *per capita* em educação.

Efeitos das privações em habitação

A habitação tem o potencial de influenciar significativamente os resultados da educação. Em particular, condições precárias de moradia estão associadas a déficits significativos no desempenho escolar. Indivíduos que não possuem residência não têm um local para estudar, inibindo seu desenvolvimento educacional. Haurin *et al.* (2002) observa que aqueles estudantes que apresentam melhor desempenho em testes de matemática e português residem em casa própria, sendo tal diferença de 10% e 7%, respectivamente. Braconi (2001) relata que os meninos que vivem em casas de propriedade familiar apresentam 8% mais chances de concluir o ensino médio. Green e White (1997) verificam que crianças com quantidade de anos de estudo superior são aquelas cujos pais não sofrem com carências habitacionais.

Outro efeito das condições de moradia bastante discutido pela literatura é o melhor estado de saúde de seus residentes. Uma casa construída a partir de material durável reduz a exposição a enfermidades, epidemias e doenças respiratórias. Saegart (2003) relata que as condições precárias em habitação podem contribuir para a transmissão de doenças infecciosas, lesões, sintomas de asma, envenenamento por chumbo e problema de saúde mental, especialmente entre as crianças. Vandivere *et al.* (2006) destacam que um perigo comum das privações de moradia é o envenenamento por elementos químicos, cujos efeitos incluem a redução do QI, deficiências no crescimento físico e no desenvolvimento neurológico. Diante de quadros habitacionais precários, Matte *et al.* (2000) observam certa exposição a infestação de baratas, roedores, ácaros e mofo, que são fatores de risco para a saúde.

Por fim, é possível dizer que a privação de residência também pode afetar a situação monetária dos indivíduos. Conforme Maluf e Mattei (2011), a habitação seria um componente significativo na compisição da renda familiar, alcançando um patamar de 20% em áreas rurais, como reforçado por Buainain *et al.* (1999) ao relatar a dependência da carência monetária em relação à condição de moradia. Boehm e Schlottmann (2001) também corroboram que a propriedade de uma residência representa a maior fonte de acumulação de riqueza para a maioria das famílias, principalmente entre aquelas com baixa renda. Segundo Knox *et al.* (2000), uma residência possibilita ao indivíduo maior bem-estar, o que proporciona ganhos de produtividade e, conseqüentemente, eleva seus proventos monetários.

Portanto, o que se pode inferir desses argumentos é que a literatura econômica tem destacado um conjunto de inter-relações entre as distintas formas de privação e, conseqüentemente, as ações que visam minimizar o patamar de uma carência específica são capazes de afetar também as demais dimensões da pobreza, dado o ciclo de armadilhas que é formado em torno delas. Assim, o diagnóstico de tal interação é fundamental para a compreensão dos potenciais que se pode atingir a partir das políticas de combate à pobreza.

Metodologia

A observação das relações entre diferentes dimensões da pobreza deve partir inicialmente do pressuposto de que tais argumentos podem ou não apresentar causalidade. Assim, além de ser razoável assumir que pode haver relações, é possível entender que as direções de causalidade não podem ser impostas de forma *ad hoc*. Neste sentido, para se testar as relações entre as privações sociais das regiões rurais dos municípios brasileiros optou-se pelo uso da técnica de redes bayesianas, dado que esta abordagem é capaz de analisar as dependências condicionais entre as distribuições sem qualquer restrição sobre o sentido das relações causais.

Redes bayesianas

A rede bayesiana é uma estrutura baseada na análise de grafos direcionais que permitem representar as possíveis relações existentes entre um conjunto de variáveis em condições de incerteza. Basicamente, tal ferramenta implementa um algoritmo de aprendizagem num conjunto de variáveis aleatórias, denominadas nós, expressando através de arcos direcionados a dependência direta entre elas a partir das distribuições de probabilidade condicional.

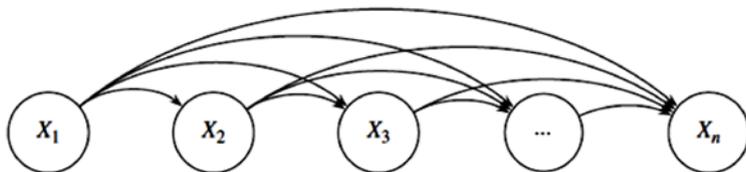
Formalmente, considerando um conjunto de n variáveis aleatórias X_1, X_2, \dots, X_n , um grafo acíclico direcionado com n nós numerados, e, ainda, que o j -ésimo nó está associado a X_j , é uma rede bayesiana, que representa as variáveis X_1, X_2, \dots, X_n , se

$$P(X_1, X_2, \dots, X_n) = \prod_{j=1}^n P(X_j / X_{-j}) \quad (1)$$

onde X_{-j} indica o conjunto de todas as variáveis X_i , de tal modo que há um arco do nó i para o nó j no grafo.

A estrutura da rede captura as relações qualitativas e quantitativas entre as variáveis. Em particular, dois nós são ligados diretamente se um afeta o outro, tendo um arco indicativo para a direção do efeito e o escore de probabilidade como medida para tal efeito. Esquemáticamente, uma rede bayesiana pode ser expressa como segue:

Figura 1 – Rede bayesiana



Fonte: Pourret (2008).

Como pode ser observado, a rede bayesiana apresenta um conjunto de ligações entre as variáveis. Cada nó pode ser conectado direta e indiretamente a outros nós, sendo aquele nó que não sucede de nenhum outro denominado de raiz, enquanto aqueles que possuem nós antecessores ou sucessores são denominados nós intermediários; por fim, os que não possuem sucessores são os chamados nós finais.

Todas as ligações de uma rede bayesiana são expressas por meio de arcos cujas direções e intensidades são provenientes da relação de dependência entre as distribuições de probabilidades condicionais. No entanto, um elemento fundamental da estrutura da rede é que ela não impõe a existência de ligações entre todos os nós, mas sim, a partir da análise da distribuição de probabilidade conjunta, expressa a mais compacta forma de relação entre as variáveis.

Por fim, a determinação da probabilidade descrita em (1) é obtida pelo algoritmo de construção, o qual simplesmente processa cada nó em ordem, adicionando-o à rede existente, arcos de um conjunto mínimo de nós raiz ou intermediários, de tal forma que o conjunto dos nós torna a corrente condicionalmente independente de qualquer outro nó que o precede.

Esquemáticamente, o algoritmo de construção para uma rede bayesiana pode ser idealizado a partir dos seguintes passos:

1. Escolha o conjunto de variáveis relevantes $\{X_i\}$ que descrevem o domínio.
2. Escolha uma ordenação para as variáveis, $\langle X_1, X_2, \dots, X_n \rangle$.

3. Enquanto existir variáveis:
 - a. Adicione a variável X_i à rede.
 - b. Adicione arcos ao nó X_i de algum conjunto mínimo de nós pertencente à rede, de tal modo que a seguinte propriedade independente condicional seja satisfeita:

$$P(X_i/X_{2'}, \dots, X_{n'}) = P(X_i/X_{-j}) \quad (2)$$

onde $X_{2'}, \dots, X_{n'}$ são todas as variáveis que precedem X_i .

- c. Defina a probabilidade condicional para X_i .

Existem argumentos extremamente favoráveis à construção de uma rede da forma mais parcimoniosa possível. Primeiro, o modelo mais compacto exigirá menos especificações para os valores das probabilidades, promovendo menor esforço computacional. Em segundo lugar, as redes demasiadamente densas não conseguem representar independências de forma explícita. Enfim, as redes densas falham na busca das dependências causais no domínio.

Descrição das variáveis

Na tentativa de identificar as inter-relações entre as principais privações presentes nos ambientes rurais dos municípios brasileiros será utilizado um cross-section de informações referentes ao estado de saúde, ao nível de escolaridade, à capacidade financeira e à condição habitacional.

A amostra utilizada é composta por informações sobre as carências em renda, educação, saúde e habitação observadas para as áreas rurais de 5.565 municípios brasileiros em 2010. Os dados foram retirados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

As definições das variáveis que refletiram as condições das privações existentes na zona rural podem ser vistas na Tabela 1. Tais definições são as mesmas utilizadas pelo IBGE.

Tabela 1 – Relação das variáveis utilizadas nas estimações

Variável	Descrição
Pobreza em renda	Percentual de pessoas pobres (P0).
Pobreza em educação	Percentual de analfabetos com 15 ou mais anos.
Pobreza em saúde	Mortalidade infantil por mil vivos.
Pobreza em habitação	Percentual de domicílios construídos com material durável.

Fonte: Elaboração própria.

Como discutido na seção anterior, espera-se que ocorram relações diretas entre as medidas de privações apresentadas na Tabela. Primeiramente, destaca-se a condição monetária como um fator determinante para a realização de despesas e, portanto, para a aquisição de bens ligados a educação, saúde e habitação. Assim, quanto menor o patamar da pobreza em locais rurais, melhores seriam as condições das demais carências. Segundo, no que tange aos efeitos dos indicadores educacionais e de saúde, espera-se que suas respectivas influências sobre a produtividade remetam a um maior fluxo de recursos monetários e, ainda, a um efeito próprio entre as mesmas, dado que indivíduos mais educados cuidam melhor da saúde e, uma situação fisiológica mais favorável permite o avanço no processo de qualificação. Finalmente, uma unidade residencial adequada pode proporcionar melhorias nas condições sanitárias e de higiene, um local para acúmulo de qualificações e um maior volume de recursos financeiros.

Contudo, embora a literatura destaque um conjunto de evidências empíricas e teóricas sobre as iterações entre as dimensões da pobreza, não se pode inferir que essas evidências sejam válidas para espaços rurais, já que as discussões não levam em consideração questões espaciais ou mesmo uma causalidade mútua entre as medidas. Nesse sentido, este trabalho busca levantar argumentos sobre a possível endogeneidade dessas carências que é constantemente ignorada na literatura social. Os resultados que fundamentam o teste para tais relações podem ser vistos na seção a seguir.

Resultados

Visando identificar o conjunto de relações que norteia as interações entre as privações monetárias, educacionais, habitacionais e de saúde nos espaços rurais dos municípios brasileiros, foram levantadas informações sobre as deficiências em saúde, renda, educação e moradia para os 5.565 municípios brasileiros no ano de 2010. Um relato inicial sobre a situação das áreas rurais, no que tange a este conjunto de carências, pode ser visto a partir da análise de suas respectivas estatísticas descritivas. A Tabela 1 expressa uma descrição das variáveis de pobreza utilizadas.

As privações observadas para o ambiente rural dos municípios brasileiros mostram-se, em média, mais severas no quesito monetário, sendo tais áreas detentoras de 88,02% da população enquadradas como pobres, ou seja, com um nível de renda inferior a um quarto do salário mínimo vigente em 2010. No contraponto desta informação tem-se a situação da saúde local, que apresentou uma taxa de sobre-

vivência bastante elevada, já que para cada mil nascidos vivos, em média, somente vinte chegam a óbito.

Tabela 2 – Estatísticas descritivas das privações sociais no ambiente rural

Estatística	Habitação	Saúde	Renda	Educação
Média	20.67	0.02	88.02	29.32
Desvio padrão	15.35	0.04	12.72	18.29
Coef. de variação	0.74	2.02	0.14	0.62
Simetria	0.87	10.39	-2.10	0.31
Curtose	3.17	246.02	11.94	2.17

Fonte: Elaboração própria.

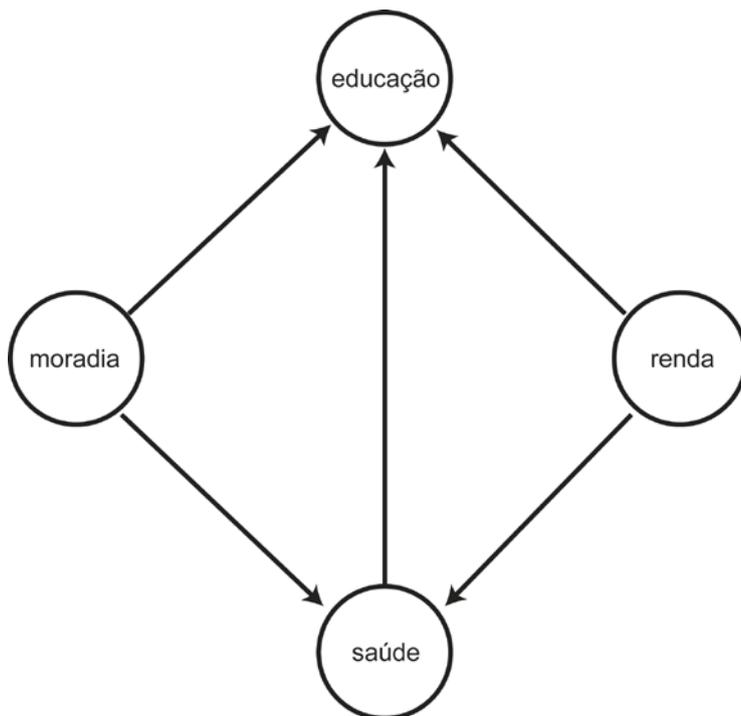
Embora a situação monetária pareça mais desconfortável, ela apresenta certa homogeneidade em relação ao observado para a saúde. Este fato pode ser observado pela dispersão das variáveis renda e saúde, que apresentaram patamares relativos à média de 0.14 e 2.02, respectivamente. Por um lado, apesar das condições monetárias serem mais desfavoráveis em termos absolutos, o mesmo não pode ser dito para uma análise relativa, dado que o coeficiente de variação indica que a proporção de pobres entre as zonas rurais dos municípios brasileiros flutua muito próximo da média. Por outro, mesmo as carências em saúde apresentando patamar mais ameno, elas mostram-se bastante heterogêneas entre as localidades rurais, com uma variabilidade relativa à média superior a duas vezes o seu valor.

As condições de moradia e o estado da educação mostram perfil semelhante, embora a última apresente uma situação mais grave, já que a taxa de analfabetos residentes em áreas rurais aproxima-se de 30% da população, e pouco mais de 20% destes indivíduos possuem uma unidade residencial construída com material durável. As semelhanças vão além dos valores médios, pois as dispersões dessas privações mostram certa proximidade, sendo as mesmas, relativamente às suas médias, iguais a 74% e 62%, respectivamente. Por fim, pode-se observar que tais dimensões da pobreza são distribuídas muito próximas de uma estrutura normal, já que seus coeficientes de assimetria e curtose situaram-se nas vizinhanças dos padrões de uma distribuição gaussiana, quais sejam, assimetria nula e curtos e igual a três.

Apresentadas as principais características das dimensões da pobreza aqui trabalhadas, passa-se à discussão das relações casuais existentes entre as mesmas. O teste das interações entre as privações rurais foi

mensurado a partir da técnica de redes bayesianas. Os resultados da utilização da referida abordagem são expressos pela Figura a seguir.

Figura 2 – Resultado da rede bayesiana



Fonte: Elaboração própria.

Dentre as relações observadas para as séries de carências tratadas observa-se um único efeito negativo referente a habitação e educação. Como destaca a Figura 2, o sentido para relação se expressa na direção da habitação para a educação; assim, para cada nova casa construída com material durável ter-se-ia um impacto negativo no comportamento dos indicadores de analfabetismo. O sentido negativo para a relação da condição de moradia e a privação em educação reflete a rivalidade existente entre estes bens tal como destacado por Costa (2014). Quando o indivíduo opta por despender seus recursos na construção de sua residência, ele automaticamente reduz sua capacidade de adquirir qualificações, contrariando o resultado observado

por Mattos e Waquil (2006; 2008), que identificam uma correlação positiva entre habitação e educação nos espaços rurais dos municípios gaúchos e brasileiros, respectivamente.

Outro efeito das condições de moradia diz respeito aos seus efeitos sobre o estado de saúde. Nessa direção, verifica-se que melhores condições habitacionais reproduzem um cenário salutar para o residente da área rural. Indivíduos que possuem unidade residencial apresentam melhores estruturas sanitárias e de higiene, o que se reflete diretamente no combate à proliferação de infecções, doenças respiratórias e epidemias, como destacado por Saegart (2003) e Vandivere *et al.* (2006). No âmbito nacional este resultado assemelha-se ao observado por Mattos e Waquil (2008), que verificaram uma relação positiva entre habitação e saúde nas áreas rurais dos municípios brasileiros.

As carências em saúde, além de serem influenciadas pela privação habitacional, também apresentam relações com as privações monetárias e educacionais. Por um lado, localidades rurais com elevado número de pobres, ou seja, com carências em renda exacerbadas, tendem a apresentar um conjunto de problemas imunológicos. Assim como exposto por Feinstein (1993), Adler *et al.* (1993), Soares (2006) e Santos *et al.* (2012), indivíduos com sérias restrições monetárias sofrem com estados nutricionais desfavoráveis, convivem com precariedade de higiene e dificilmente têm acesso a serviços de saúde, encontrando-se, portanto, passíveis de enfermidades. Por outro lado, as condições de saúde são capazes de influenciar o nível de instrução dos indivíduos que habita os espaços rurais por afetar sua produtividade. Ambientes com alta incidência de enfermidades, epidemias, surtos etc. são caracterizados pelo baixo rendimento escolar, seja pelo efeito sobre a capacidade de aprendizagem, como destaca Sanchés e Sbrana (2010) e Shashidhar *et al.* (2009), ou pelas ausências escolares, como observado por Glewwe e Jacoby (1994).

Por fim, identificou-se um sentido unidirecional das carências monetárias sobre as privações em educação e em saúde. Variações nos rendimentos estão integradas aos acréscimos em qualificação e aos avanços nas condições de saúde. Quanto menores forem as privações em renda, maiores serão as oportunidades de aquisição de serviços de qualificação e saúde, possibilitando uma redução das carências educacionais e de saúde, conforme apresentado por Kageyama e Hoffmann (2006), Nerder (2008) e Kuhn e Waquil (2015) em seus respectivos estudos sobre os espaços rurais. Um nível de renda muito baixo limita a capacidade de desenvolvimento dos indivíduos por restringir a contratação de serviços educacionais, tais como escola, aulas particulares,

livros, cursos de línguas etc., inibindo, assim, seus avanços intelectuais. Além disso, a limitação financeira age como determinante da saúde por restringir a aquisição de serviços clínicos como consultas, tratamentos, cirurgias, medicamentos etc., bem como de alimentos e práticas mais salutaras, dificultando a adoção de um padrão de vida mais saudável. Embora se observem semelhanças para a relação entre a condição monetária e a carência educacional em Mattos e Waquil (2006; 2008), o mesmo não pode ser dito para a relação entre renda e saúde, dado que eles observam uma correlação negativa para esta última, divergindo, portanto, do resultado aqui apresentado.

Avaliadas as relações existentes entre as dimensões de pobreza, é possível inferir sobre o rumo a ser adotado na construção das políticas de combate às privações sociais, de modo que as mesmas alcancem resultados mais eficientes e, assim, melhorem as condições do espaço rural brasileiro. Políticas de transferência de renda e de natureza habitacional propiciam efeitos diretos sobre a situação da educação e da saúde, assim como aquelas direcionadas ao aprimoramento do aparelhamento da saúde são capazes de influenciar o nível de escolaridade. Assim, quando se busca elevar o nível de renda e propiciar a aquisição de unidades residenciais aos indivíduos do campo, além de reduzir a carência monetária e melhorar a condição de moradia, podem-se observar melhorias na saúde e na educação.

Portanto, o diagnóstico adequado para as interações entre as carências sociais permite a identificação dos efeitos diretos e indiretos causados pelas políticas públicas e, conseqüentemente, ajudam na formação, execução e hierarquização das mesmas, além de propiciar ao agente público um melhor conjunto de informações durante seu processo de tomada de decisão.

Considerações finais

Visando analisar as inter-relações existentes entre as carências sociais nos espaços rurais dos municípios brasileiros, foram testadas as interações vigentes entre as privações em educação, saúde, renda e habitação. Tal procedimento foi conduzido a partir da análise de redes bayesianas, de modo que a estrutura de tratamento das relações não se restringisse aos cenários de causalidades unidirecionais e/ou aos valores médios da distribuição.

Os resultados expressos pela rede bayesiana deixam claro que a compreensão do estado de uma dada carência depende certamente da situação vigente para as demais privações. Os ambientes rurais dos municípios brasileiros apresentam um comportamento bastante

dependente das condições monetárias e de moradia, já que as mesmas são responsáveis diretas por efeitos na saúde e na educação. Assim, pode-se inferir que, à medida que as políticas interferem positivamente sobre o nível de renda dos residentes das zonas rurais e/ou sobre a melhoria das suas unidades residenciais, observa-se um conjunto de melhorias sobre os indicadores educacionais e de saúde.

Entre as privações tratadas, aquela referente à educação é a que mais sofre influências, já que, além dos efeitos da renda e da moradia, o padrão de saúde também interfere diretamente sobre o nível de escolaridade dos indivíduos. Isso reflete fielmente o fato de que as tentativas de combate ao analfabetismo, ao abandono escolar, ao baixo rendimento acadêmico etc. são fortemente frustradas pela onerosidade das demais dimensões da pobreza. Assim, podem-se potencializar as políticas educacionais se as mesmas forem realizadas paralelamente a outras direcionadas a saúde, transferência de renda e de habitação.

Portanto, embora haja bastante destaque na literatura sobre os efeitos diretos entre as privações, principalmente para aqueles que utilizam as condições de saúde e educação para explicar a renda, diagnosticar e entender que as diversas óticas da pobreza apresentam efeitos diretos e indiretos entre si ajuda na compreensão e na formação de política econômica.

Referências bibliográficas

- ADLER, Nancy E. *Socioeconomic inequalities in health: no easy solution*. *Jama*, v. 269, n. 24, p. 3140-3145, 1993.
- ALKIRE, Sabina e SANTOS, Maria Emma. Acute multidimensional poverty: a new index for developing countries. OPHI Working Paper Series, 38, Oxford University, 2011.
- ALKIRE, Sabina e FOSTER, James. Counting and multidimensional poverty measurement. *Journal of public economics*, v. 95, n. 7, p. 476-487, 2011.
- ANGELL, Marcia. Privilege and health-what is the connection? *The New England Journal of Medicine*, v. 329, n. 2, p. 126, 1993.

- ATKINSON, Anthony B. Multidimensional deprivation: contrasting social welfare and counting approaches. *The Journal of Economic Inequality*, v. 1, n. 1, p. 51-65, 2003.
- BARRO, Robert J. *Economic growth in a cross section of countries*. National Bureau of Economic Research, 1991.
- BLAU, David M. The effect of income on child development. *Review of Economics and Statistics*, v. 81, n. 2, p. 261-276, 1999.
- BOEHM, T. e SCHLOTTMANN, A. M. Housing and wealth accumulation: intergenerational impacts. *Low-Income Homeownership Working Paper Series*, LIHO-01.15, Cambridge, MA: Joint Center for Housing, Harvard University, 2001.
- BOURGUIGNON, Francois e CHAKRAVARTY, Satya R. The measurement of multidimensional poverty. *The Journal of Economic Inequality*, v. 1, n. 1, p. 25-49, 2003.
- BRACONI, Frank. Housing and Schooling. *The Urban Prospect*, v. 7, p. 1-4, 2001.
- BRAMLEY, G. e KARLEY, N. Home ownership, poverty and educational achievement: individual school and neighbourhood effects. Paper ao Scottish Executive Education Department. Edinburgh: Centre for Research into Socially Inclusive Services, Heriot Watt University, 2005.
- BUDELMEYER, Hielke e CAI, Lixin. Interrelated dynamics of health and poverty in Australia. IZA Discussion Papers, 2009.
- CAMERON, Stephen V. e HECKMAN, James J. The dynamics of educational attainment for black, hispanic, and white males. *Journal of political Economy*, v. 109, n. 3, p. 455-499, 2000.
- CASE, Anne e DEATON, Angus. Health and wealth among the poor: India and South Africa compared. *American Economic Review*, p. 229-233, 2005.
- CERIOLO, Andrea e ZANI, Sergio. A fuzzy approach to the measurement of poverty. In: *Income and wealth distribution, inequality and poverty*. Springer Berlin Heidelberg, 1990, p. 272-284.
- DEUTSCH, Joseph e SILBER, Jacques. Measuring multidimensional poverty: an empirical comparison of various approaches. *Review of Income and Wealth*, v. 51, n. 1, p. 145-174, 2005.
- DUCLOS, J., SAHN, D. e YOUNGER, E. Robust multidimensional poverty comparisons. *Economic Journal*, v. 116, n. 514, p. 943-968, 2006.
- DUNCAN, G. e CHASE-LANSDALE, L. *Welfare Reform and Child Well-being*. Mimeo, Northwestern University, 2000.
- FEINSTEIN, Jonathan S. The relationship between socioeconomic status and health: a review of the literature. *The Milbank Quarterly*, p. 279-322, 1993.

- FOSTER, James, GREER, Joel e THORBECKE, Erik. The Foster-Greer-Thorbecke (FGT) poverty measures: 25 years later. *The Journal of Economic Inequality*, v. 8, n. 4, p. 491-524, 2010.
- FUCHS, Victor R. Reflections on the socio-economic correlates of health. *Journal of Health Economics*, v. 23, n. 4, p. 653-661, 2004.
- GLEWWE, Paul e JACOBY, Hanan. Student achievement and schooling choice in low-income countries: evidence from Ghana. *Journal of Human Resources*, p. 843-864, 1994.
- GLIED, Sherry e LLERAS-MUNEY, Adriana. *Health inequality, education and medical innovation*. National Bureau of Economic Research, 2003.
- GOLDMAN, Dana P. e SMITH, James P. Can patient self-management help explain the SES health gradient?. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, v. 99, n. 16, p. 10929-10934, 2002.
- GREEN, Richard K. e WHITE, Michelle J. Measuring the benefits of homeownership: effects on children. *Journal of Urban Economics*, v. 41, n. 3, p. 441-461, 1997.
- GROSSMAN, Michael. *The demand for health: a theoretical and empirical investigation*. NBER Books, 1972.
- HAURIN, Donald R., PARCEL, Toby L. e HAURIN, R. Jean. Does homeownership affect child outcomes?. *Real Estate Economics*, v. 30, n. 4, p. 635-666, 2002.
- HUROWITZ, James C. Toward a social policy for health. *The New England Journal of Medicine*, v. 329, n. 2, p. 130-133, 1993.
- KAGEYAMA, A. e HOFFMANN, R. Pobreza no Brasil: uma perspectiva multidimensional. *Economia e Sociedade*, v. 15, n. 1 (26), p. 79-112, jan./jun. 2006.
- KNOX, Virginia W., MILLER, Cynthia e GENNETIAN, Lisa A. *Reforming welfare and rewarding work: a summary of the final report on the Minnesota Family Investment Program*. Nova York, Manpower Demonstration Research Corporation, 2000.
- KOLM, S-Ch. Multidimensional egalitarianisms. *Quarterly Journal Economics*, v. 91, n. 1, p. 13, 1977.
- KUNH, D. D. e WAQUIL, P. D. Ruralidade e pobreza nos municípios gaúchos: um olhar através da teoria das capacidades. *Redes (St. Cruz Sul, Online)*, v. 20, n. 3, suplemento, p. 29-53, set.-dez., 2015.
- LEVY, D. e DUNCAN, G. Using siblings to assess the effect of childhood family income on completed schooling. *Joint Centre for Poverty Research Working Paper*, North Western University, 2001.
- MAASOUMI, E. The Measurement and Decomposition of Multidimensional Inequality. *Econometrica*, n. 54, p. 771-779, 1986.

- MALUF e MATTEI. Elementos para construção de uma agenda de políticas públicas para o enfrentamento da pobreza rural. In: *Pobreza Rural: concepções, determinantes e proposições para a construção de uma agenda de políticas públicas*. Brasília, IICA, 2011.
- MANKIW, N. Gregory, ROMER, David e WEIL, David N. *A contribution to the empirics of economic growth*. National Bureau of Economic Research, 1992.
- MATTE, Thomas D. e JACOBS, David E. Housing and health: current issues and implications for research and programs. *Journal of Urban Health*, v. 77, n. 1, p. 7-25, 2000.
- MATTOS, E. J. e WAQUIL, P. D. Pobreza rural no Rio Grande do Sul: comparando abordagens. *Ensaio FEE*, v. 28, Número Especial, p. 61.5-642, 2008.
- _____. Pobreza rural no Brasil: diferentes abordagens geram resultados diferentes?. In: *44th Congress, July 23-27, 2006, Fortaleza, Ceará, Brazil*. Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural (Sober), 2006.
- NEDER, H. D. Um estudo sobre a pobreza rural com abordagem multivariada. In: *46th Congress, July 20-23, 2008, Rio Branco, Acre, Brasil*. Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural (Sober), 2008.
- PATRINOS, Harry A. e PSACHAROPOULOS, George. Returns to investment in education: a further update. *World Bank Policy Research Working Paper Series*, v. 1, 2002.
- ROMER, Paul M. Endogenous technological change. *Journal of political Economy*, p. S71-S102, 1990.
- SÁNCHEZ, Marco V. e SBRANA, Giacomo. Determinants of education attainment and development goals in Yemen. Project Assessing Development Strategies to achieve the Millennium Development Goals in the Arab Region, UNDP-RBAS, UN-DESA and World Bank, disponível em: <http://www.un.org/en/development/desa/policy/capacity/yemen.shtml>, 2009.
- SAEGERT, Susan C. et al. Healthy housing: a structured review of published evaluations of US interventions to improve health by modifying housing in the United States, 1990-2001. *American Journal of Public Health*, v. 93, n. 9, p. 1471-1477, 2003.
- SANTOS, Anderson Moreira Aristides dos, JACINTO, Paulo de Andrade e TEJADA, Cesar Augusto Oviedo. Causalidade entre renda e saúde: uma análise através da abordagem de dados em painel com os estados do Brasil. *Estudos Econômicos*, v. 42, n. 2, p. 229-261, 2012.

- SEN, Amartya K. Capability and Well-Being. In: SEN, A. e NUSSBAUM, M. (orgs.), *The Quality of Life*. Oxford, Clarendon Press, p. 30-53, 1993.
- _____. *Desenvolvimento como liberdade*. São Paulo: Companhia das Letras, 2000.
- SCHULTZ, T. Paul. Accounting for public expenditures on education: an international panel study. 1995.
- SHASHIDHAR, Saraswati, RAO, Chandrika e HEGDE, Radhakrishna. Factors affecting scholastic performances of adolescents. *The Indian Journal of Pediatrics*, v. 76, n. 5, p. 495-499, 2009.
- SMITH, James P. Healthy bodies and thick wallets: the dual relation between health and economic status. *The Journal of Economic Perspectives: A Journal of the American Economic Association*, v. 13, n. 2, p. 144, 1999.
- SOARES, R. R. The effect of longevity on schooling and fertility: evidence from the Brazilian demographic and health survey. *Journal of Population Economics*, v. 19, n. 1, p. 71-97, n. 1, 2006.
- TILAK, Jandhyala BG. Post-elementary education, poverty and development in India y role of post-basic education in alleviation of poverty and development. Centre of African Studies, University of Edinburgh, disponível em: www.cas.ed.ac.uk/research/projects.html#pubs [02/05/2007], 2005.
- VANDIVERE, Sharon et al. *How housing affects child well-being*. Funders' Network for Smart Growth and Livable Communities, 2006.
- WILSON, Kathryn. The determinants of educational attainment: modeling and estimating the human capital model and education production functions. *Southern Economic Journal*, p. 518-551, 2001.

COSTA, Rodolfo Ferreira Ribeiro. Testando as relações entre as carências sociais nos espaços rurais. *Estudos Sociedade e Agricultura*, outubro de 2015, vol. 23, n. 2, p. 000-000, ISSN 1413-0580.

Resumo: (*Testando as relações entre as carências sociais nos espaços rurais*). O objetivo deste trabalho é identificar a existência de relações entre privações sociais em ambientes rurais. A abordagem utilizada se remete à técnica de redes bayesianas, que busca mensurar a relação de dependência condicional para um conjunto de variáveis aleatórias. A base de dados exprime um conjunto de carências observadas na zona rural dos municípios brasileiros, quais sejam: renda, saúde, educação e habitação. Tais informações foram extraídas do Censo de 2010 elaborado pelo IBGE e correspondem aos 5.565 municípios brasileiros. Os resultados apontam para algumas relações entre as privações. Entre todas as interações observadas, a educação é única entre as medidas de pobreza que foi influenciada pelas demais, enquanto as condições de saúde também podem ser explicadas pelas dificuldades monetárias e pela precariedade das condições de moradia. Por fim, observa-se que as pobrezas de natureza monetária e habitacional não reagem às condições de saúde e educação presentes nos ambientes rurais.

Palavras-chave: pobreza, rural, redes bayesianas, municípios, carências sociais.

Abstract: (*Testing the relationships between social needs in rural areas*). The aim of this study is to identify the existence of relationships between social needs in rural environments. The approach refers to the technique of bayesian networks which seeks to measure the conditional dependency link to a set of random variables. The database expresses a series of shortcomings observed in the rural areas of Brazil's municipalities, namely income, health, education and housing. This information was drawn from the 2010 census prepared by the IBGE, corresponding to the 5,565 Brazilian municipalities. The results indicate some relationship between these variables. Among all the observed interactions, education was unique among poverty measures that was influenced by the others, while health conditions can also be explained by monetary difficulties and precarious living conditions. Finally, it is observed that the monetary and residential nature of poverty do not respond to health and educational conditions present in rural settings.

Keywords: poverty, rural, bayesian networks, municipalities, social needs.

Recebido em maio de 2015.

Aceito em outubro de 2015.