

# Mapeamento da Pobreza<sup>1</sup>

## RESUMO

---

Apresenta a importância dos mapas da pobreza, seus benefícios e vantagens, e as dificuldades de montá-los. Constatamos que no Brasil, o tema ainda é incipiente, contudo, já se pode dizer que é um dos rumos atuais que pesquisas sobre pobreza e desigualdade têm tomado. Chama a atenção para a discussão a respeito do tema, mostrando seu 'estado da arte'. Apresenta como a literatura atual trata o mapeamento da pobreza, mostrando suas limitações, vantagens e sua construção. Discute alguns métodos de análise comumente utilizados, como o *small area estimation* e os principais conceitos da econometria espacial. Conclui que, a partir de uma definição de pobreza abrangente dos aspectos econômicos e sociais, a construção dos mapas de pobreza é fundamental para o entendimento apurado da pobreza e que, sem eles, sua compreensão não está completa.

## PALAVRAS-CHAVE:

---

Mapas de Pobreza. Small Area Estimation. Econometria Espacial.

### Tulio Chiarini

- Mestrado em Administração, Inovação e Engenharia de Serviços;
- Scuola Superiore Sant'Anna di Studi Universitari e di Perfezionamento (SSSUP) – Management, Innovazione e Ingegneria dei Servizi (MAINS);
- Mestrado em Desenvolvimento Econômico;
- Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS)/Pós-graduação em Economia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (PPGE);
- Graduação em Ciências Econômicas;
- Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG)/Faculdade de Ciências Econômicas da Universidade Federal de Minas Gerais (FACE).

---

<sup>1</sup> Este trabalho é baseado em um dos capítulos que formam a dissertação sobre o mapeamento da pobreza em Porto Alegre (RS), chamada "A pobreza no espaço: uma aplicação para o Rio Grande do Sul, 2000", que foi elaborada pelo autor no PPGE da Universidade Federal do Rio Grande do Sul e que foi concluída e defendida em 2008.

## 1 – INTRODUÇÃO

---

Há anos, a preocupação dos formadores de política econômica estava voltada exclusivamente para a estabilidade macroeconômica. Após tentativas frustradas, a tão desejada estabilidade foi conseguida, fazendo com que outros assuntos deixassem de ficar em segundo plano e passassem a ser protagonistas tanto no mundo acadêmico quanto no meio político. Nos últimos anos, tem-se falado sobre a distribuição espacial do pobre. Quanto mais desagregado o mapa, mais perfeita é a sua visualização, maior a evidência da heterogeneidade da pobreza e melhor o entendimento da maneira com que ela é formada e como pode ser combatida a partir de políticas públicas localmente específicas. A literatura internacional está repleta de exemplos, notadamente devido à influência de estudos realizados pelo Banco Mundial, pela FAO (*Food and Agriculture Organization of the United Nations*) e pela UNDP (*United Nations Development Programme*). No Brasil, o tema ainda é incipiente, contudo, já se pode dizer que é um dos rumos atuais que pesquisas sobre pobreza e desigualdade têm tomado.

Mas por que nos devemos preocupar com o mapeamento da pobreza? Qual a sua relevância para definir e aplicar políticas públicas? Como é construído? Essas questões nortearão este artigo a fim de dar justificativa à aplicação de mapas os quais possam permitir visualizar a incidência e a magnitude da pobreza no espaço. Dessa maneira, o objetivo desse artigo é duplo: chamar a atenção para a discussão a respeito do tema e oferecer uma breve revisão/re-compilação dos principais estudos e abordagens recentes que levaram a cabo a localização do pobre espacialmente, sem ser um fim em si mesmo, mostrando seu 'estado da arte'.

Para tanto, este artigo foi articulado da seguinte maneira: primeiramente discute-se a definição de pobreza, já que todo o *layout* do mapa dependerá dessa definição. As dificuldades de se montar um mapa de pobreza 'robusto' aparecem logo em seguida e são apresentadas as vantagens e os benefícios proporcionados por ele. Os instrumentais comumente utilizados na elaboração de um mapa de pobreza também são proporcionados: o método de estimação de pequenas áreas (*small area estimation method*), amplamente utilizado em relatórios e pesquisas

do Banco Mundial, como poderá ser visto pelo levantamento bibliográfico feito na seção 4.

A seção 2 ainda apresenta todo o instrumental econométrico espacial para que se possa entender a importância da influência da geografia sobre as variáveis econômicas. O método econométrico espacial difere do método econométrico tradicional, uma vez que dados espacialmente localizados apresentam certas propriedades que geram tanto a dependência quanto a heterogeneidade espaciais, ambas a serem discutidas nas subseções 2.3.2.1 e 2.3.2.2, respectivamente. Alguns dos métodos para se verificar a existência de dependência espacial são igualmente apresentados, como o I-Moran (no Anexo A). Por fim, a seção 4 oferece uma breve recompilação dos principais estudos e abordagens recentes que trataram o pobre espacialmente.

## 2 – DISCUSSÕES ACERCA DA DEFINIÇÃO DE POBREZA

---

Antes de se falar em geografia dos pobres, é preciso encontrar formas de mensurar a pobreza e defini-la. Afinal, seu mapeamento é mais do que um exercício cartográfico. Por isso, três pontos-chave devem ser mencionados: como se deve dar a estimação do bem-estar individual [*well-being*<sup>2</sup>]; qual o nível mínimo de bem-estar em que uma pessoa é considerada não-pobre; e como se podem agregar indicadores de bem-estar individual em uma medida de pobreza social. (HAGENAARS; DE VOS, 1988; RAVALLION, 1992).

De acordo com Ravallion (1992), os dois primeiros pontos mencionados se referem ao problema de identificação, ou seja, identificar os indivíduos pobres e constatar quão pobres eles são. Já o último ponto trata do problema de agregação. Ravallion (1992) lembra que a literatura sobre pobreza e desigualdade nos últimos anos se preocupou a maior parte das vezes com o problema de agregação, deixando em segundo plano a questão de identificação. Entretanto, existe uma série de

---

2 De acordo com White e Pettit (2007), *well* indica que há uma preocupação com valores e avaliações, enquanto que *being* sugere a importância em termos de segurança econômica, saúde física e também de estado de espírito e relações sociais.

obstáculos como este que não deve ser negligenciado, como será visto adiante. Não se pode, pois, confundir definição e mensuração, como sugere Lister (2004).

A mensuração do bem-estar pode ser feita por um sem-número de maneiras. Esses modos engendram uma série de posturas normativas e ideológicas e levantam, sobremaneira, diversas questões técnicas a respeito da mensuração da pobreza,<sup>3</sup> já que há uma diversidade de julgamentos que afetam todos os aspectos de sua mensuração. Basicamente, como afirma Ravallion (1992), os diferentes métodos se distinguem em termos da importância dada ao próprio julgamento do indivíduo acerca do seu bem-estar e em termos da importância dada à ideia de ‘padrão de vida’ *versus* conceitos como ‘direitos’, ‘liberdade’ e ‘oportunidades reais’, ou seja, conceitos mais materialistas contra os menos tangíveis. Desse modo, é possível mensurar tanto o próprio bem-estar quanto o ‘insumo’ do bem-estar, o que quer dizer que o consumo de alimentos, a renda e o uso de serviço de saúde podem ser usados como indicadores dos meios para se ter bem-estar. Agora, o estado nutricional, a expectativa de vida, o analfabetismo, a segurança e a liberdade são exemplos do próprio bem-estar. Mas como mensurá-lo de fato? A partir de um índice ponderado dos elementos mencionados anteriormente? Como se chega a partir deste à mensuração dos pobres?

Nota-se que a mensuração do bem-estar não é tão trivial, não há um consenso de como mensurá-lo,<sup>4</sup> nem de quais atributos axiomáticos são de fato relevantes para um indicador ‘ideal’ e ainda há diversas questões metodológicas relacionadas à sua definição e à forma de sua mensuração.<sup>5</sup> A escolha de certa definição é

feita com base em argumentos pragmáticos, de acordo com acesso aos dados, com decisões políticas e até mesmo de acordo com argumentos históricos, como ressaltam Hagenaars e De Vos (1988). Por isso, não existe uma definição única de pobreza; tudo dependerá da maneira como se define o bem-estar. É possível, no entanto, assegurar que há um consenso de que a redução da pobreza e sua erradicação são praticamente metas mundiais e que tanto o bem-estar quanto a pobreza são multidimensionais e, por essa razão, indicadores que lançam mão unicamente da renda como foco de análise são incompletos, uma vez que muitos fatores interferem na sua identificação. Assim, se se aceita um patamar mínimo de bem-estar para uma vida tolerável, pobre é aquele que não consegue assegurar a si esse mínimo. Em outras palavras, pobre é aquele carente de bem-estar. Como, muitas vezes, refere-se aos indicadores de bem-estar de medidas de capacitação humana (*human capabilities*), como destaca McKinley (1997), assim, pobreza pode ser igualmente definida como a falta de capacitação humana.

Como sugere Henninger (1998), a maioria dos indicadores de bem-estar e pobreza pode ser agrupada em três grandes dimensões do bem-estar: econômica, social e *enabling environment*. A dimensão econômica está calcada em duas variáveis-chaves para se mensurar o bem-estar e daí definir o que é pobre. São elas, renda e consumo. O último reflete o padrão de vida dos indivíduos, ou seja, o total que é gasto no consumo de bens e serviços reflete a magnitude da utilidade derivada deste. A renda, por sua vez, pode ser utilizada como *proxy* do consumo.

As medidas de dimensão social são: nutrição, saneamento e água potável, energia, educação, saúde e planejamento familiar. A importância dos indicadores de dimensão social, como discorre Henninger (1998), é que fornecem medidas de capacitação humana.

Dentre os componentes da dimensão *enabling environment* têm-se o acesso ao capital geográfico para

3 Para maiores informações sobre o conceito de pobreza em uma perspectiva histórica, ver Townsend (2007).

4 Rocha (1998b, p. 6) afirma que “it has been extensively discussed and well documented in the literature that a) there are no objective standards of measurement; b) that the different measures have shortcomings, both theoretical and empirical; c) and that the choice of one measure instead of another may lead to quite different results”.

5 Os métodos de mensuração do bem-estar, grosso modo, podem ser diferenciados a partir de abordagens *welfaristas* (do inglês *welfarist approach* cuja tradução será feita literalmente) e não-*welfaristas*. Segundo Sen (2006, p. 56), “‘welfarismo’ é a concepção de que as únicas coisas de valor intrínseco para o cálculo ético e a avaliação dos estados são as utilidades individuais”. Sen (1979; 2006) faz uma análise sobre ambas as abordagens de forma bem minuciosa. Problemas axiomáticos têm também dado fôlego a pesquisadores sobre as falhas de indicadores

que mensuram a pobreza. Hagenaars (1987) e Zheng (1997) fazem uma análise da evolução axiomática acerca da pobreza, considerando a qualidade de cada axioma e revisam as formas usadas na literatura para mensurar a pobreza, avaliando as inter-relações entre eles e examinando as propriedades de cada um.

a produção, a vulnerabilidade e as áreas periféricas. O capital geográfico para a produção é a proporção da população com acesso a capital natural (como terra, água, florestas etc.), acesso ao capital físico (como estradas, informação, transporte, crédito, tecnologia etc.) e acesso ao capital social (como grupos sociais, rede social etc.). Já a vulnerabilidade, de acordo com Henninger (1998), pode ser definida como a susceptibilidade de um indivíduo de sofrer choques e flutuações externos e é agrupada em algumas categorias: risco ambiental (secas, enchentes, deslizamentos), risco de mercado (flutuação de preços, variação de salários, desemprego), risco político (mudanças em subsídios, transferências de renda), risco social (redução de entitlements) e risco de saúde (exposição a doenças). Finalmente, as áreas periféricas são aquelas áreas 'esquecidas', como afirma Henninger (1998), que são caracterizadas pelo isolamento e altos índices de pobreza.

### 3 – MAPAS DE POBREZA

#### 3.1 – Suas Limitações

A construção de um mapa de pobreza não é inequívoca, já que “*poverty mapping does not yet have a gold standard.*” (DAVIS, 2002, p. 27; DAVIS, 2003, p. 41). Não obstante, a escolha metodológica do mapeamento da pobreza é meandrosa e depende de um número de variáveis e considerações lógicas e legítimas que podem dificultar sua operacionalização e sua efetiva construção. Dentre as objeções encontradas, a visão filosófica do pesquisador é uma das mais significativas, pois pode dar-lhe nova configuração a partir da sua definição (subjéctiva) de pobreza. De acordo com Davis (2002, 2003), o pesquisador tem uma gama de crenças que pode afetar sua escolha metodológica devido à influência de sua 'doutrina' profissional e/ou devido às características da instituição onde trabalha.

Além disso, o limite da oferta de dados, a oferta de dados fidedignos e o acesso a estes são restrições que devem ser levadas em conta ao se construir o mapa. Uma base de dados contestáveis pode, da mesma forma que a visão filosófica, afetar a conformação do mapa de pobreza. Davis (2002, 2003) afirma que muitos estudos dependem da existência de dados provenientes de

censos ou pesquisas domiciliares nacionais. Contudo, muitos países não possuem dados contemporâneos de censos e pesquisas domiciliares frequentes confiáveis, o que contribui para uma das maiores dificuldades em estimações econométricas espaciais.

A capacidade analítica dos pesquisadores e os custos envolvidos no estudo também não podem ser negligenciados. A sofisticação econométrica das estimações espaciais requer, tanto dos pesquisadores quanto do público, conhecimentos estatísticos e econométricos elevados para realizar e interpretar os resultados, como sugere Davis (2002, 2003). Dessa maneira, quanto mais sofisticada a análise e quanto mais dados a serem coletados, mais alto é o custo da mapeagem. O custo, como evidencia Davis (2002), ainda inclui o tempo gasto em obter e entender os dados e analisá-los.

#### 3.2 – Mapas de Pobreza: Suas Vantagens

Pelas razões apresentadas na seção anterior, a elaboração de um mapa de pobreza 'ideal' é abstrusa; no entanto, essas ressalvas são contrabalanceadas pelas vantagens que os mapas de pobreza proporcionam. Sua utilização tem sido muito relevante em ajudar a entender tanto a distribuição espacial da pobreza quanto a distribuição de ativos que são fundamentais para minimizá-la e aliviá-la, como afirma Davis (2003, p. 2):

*Spatial determinants are important for understanding the distribution of assets that are fundamental for alleviating poverty and combating food insecurity; these include human capital such as health, education and technology, and social capital such as ability to cooperate and social networks.*

O mapeamento da pobreza também serve como instrumento capaz de capturar a heterogeneidade dentro de um país. Segundo Deichmann (2006); Henninger e Snel (2002), Davis (2002) e Petrucci; Salvati e Seghieri (2003), a pobreza é um fenômeno espacialmente heterogêneo. Assim sendo, os pobres se localizam em *clusters*, em lugares específicos, tendo uma ampla variabilidade espacial. Por conseguinte, indicadores agregados em nível nacional dão a (falsa) impressão de que as condições internas desse país estão uniformemente distribuídas e frequentemente escondem variações consideráveis em nível

subnacional.<sup>6</sup> É, pois, penoso mensurar corretamente a heterogeneidade da pobreza, já que o problema está justamente em obter dados os quais permitam mensurá-la em um nível desagregado o bastante, capaz de capturar a heterogeneidade relacionada à variabilidade espacial, como afirmam Davis (2002) e Petrucci; Salvati e Seghieri (2003).

A melhora no alvo de intervenções e distribuição de recursos também é outra vantagem proporcionada pelo uso de mapas. (HENNINGER, 1998; DEICHMANN, 2006; HENNINGER; SNEL, 2002; PETRUCCI; SALVATI; SEGHIERI, 2003; GAUCI, 2005). De acordo com Henninger (1998), com uma escala apropriada e com indicadores de pobreza robustos, o mapeamento da pobreza auxilia a implementação de políticas antipobreza. Da mesma forma, Deichmann (2006); Henninger e Snel (2002); Davis (2002, 2003) e Gauci (2005) afirmam que a sua mapeagem pode contribuir como instrumento de mira para políticas sociais, emergenciais e programas pró-pobres e, ainda segundo Henninger e Snel (2002), pode melhorar o alvo de gastos públicos ao identificar onde a população mais necessitada está localizada, seja regionalmente ou localmente. Além disso, conforme Gauci (2005), tais mapas podem fornecer ferramentas analíticas para discernir por que a pobreza persiste em certas áreas. Finalmente, a produção e distribuição de mapas de pobreza podem resultar em aumento da transparência das decisões públicas, ao aumentarem a consciência sobre a pobreza, fomentar debates e encorajar o engajamento da sociedade civil em decisões públicas. (HENNINGER; SNEL, 2002).

De acordo com Henninger (1998, p. 2-3),

*[1] Poverty maps make it easier to integrate data from various sources such as surveys, censuses, and satellites and from different disciplines such as social, economic, environmental data. This can help in defining and describing poverty [...]; [2] A spatial framework allows to switch to new units of analysis [...]; [3] Identifying spatial patterns with poverty maps can provide new insights into causes of poverty*

6 Henninger e Snel (2002, p. 01) afirmam que “*poor people tend to be clustered in specific places. Aggregated national-level poverty data mask this subnational variation*”. Assim, ao apresentarem um mapa de pobreza do Equador desde um mapa nacional (dividido em regiões), a um mapa provincial e a um mapa municipal, mostram que mesmo a região com menos incidência de pobreza no país contém províncias com incidência considerável de pobreza e municípios com taxas de pobreza extremamente elevadas.

*[...]; [4] [...] Poverty maps can assist in where and how to target antipovetry programs [...]; [5] Poverty maps with a high resolution can support efforts to decentralize and localize decision making; [6] Maps are a powerful tool to visualize spatial relationships and can be very effective in reaching policy makers [...].*

Mesmo levando em conta todos esses benefícios, o uso de mapas de pobreza por si só não gera uma estimação de relações causais entre a pobreza e as variáveis que a afetam. Como advertem Davis (2002) e Petrucci; Salvati e Seghieri (2003), em geral, os mapas de pobreza não representam ligações causais, mas correlações visuais e sua interpretação equivocada pode conduzir a erros analíticos e ainda a erros de políticas. “*Such maps furnish only ‘visual’ advice.*” (PETRUCCI; SALVATI; SEGHIERI, 2003). E por essa razão, têm-se usado modelos econométricos para verificar a possível existência de relação entre a pobreza e indicadores socioeconômicos. (DAVIS, 2002; PETRUCCI; SALVATI; SEGHIERI, 2003).

### 3.3 – Mapas de Pobreza: Sua Construção

Comprovadas as considerações sobre o uso do mapeamento da pobreza, é factível questionar como estes são construídos. Primeiramente, seguindo as sugestões de Henninger e Snel (2002) e Davis (2002), deve-se definir o propósito e uso esperado do mapa. Ou seja, deve-se construir um mapa com objetivos claros os quais ajudarão a interpretar seus resultados e a determinar uma metodologia adequada a ser utilizada. Devem ainda servir para mostrar que certas regiões estão em desvantagens, para que as políticas públicas nessa região se diferenciem ou para que se investiguem as causas específicas da pobreza. O próximo passo, segundo Deichmann (1999) e Henninger e Snel (2002), é definir e selecionar as medidas de pobreza e bem-estar social,<sup>7</sup> afinal de contas, *indicators matter*.

7 A mensuração do bem-estar pode ser feita por um sem-número de maneiras. Esses modos engendram uma série de posturas normativas e ideológicas e levantam, sobremaneira, diversas questões técnicas a respeito da mensuração da pobreza, já que há uma diversidade de julgamentos que afetam todos os aspectos de sua mensuração. Basicamente, como afirma Ravallion (1992), os diferentes métodos se distinguem em termos da importância dada ao próprio julgamento do indivíduo acerca do seu bem-estar e em termos da importância dada à ideia de ‘padrão de vida’ versus conceitos como ‘direitos’, ‘liberdade’ e ‘oportunidades reais’, ou seja, conceitos mais materialistas contra os menos tangíveis. Dessa forma, é possível mensurar tanto o próprio bem-estar quanto o ‘insumo’ do bem-estar, o que quer dizer que o consumo de alimentos, a renda e o uso de serviço de saúde

Feita a definição, deve-se selecionar a base de dados para ser trabalhada e o método de estimação e cálculo do indicador de pobreza. De acordo com Henninger e Snel (2002), dependendo das escolhas do indicador de pobreza, da base de dados e do método de estimação, pode-se optar por diferentes métodos para se calcular ou estimar o indicador de pobreza no espaço, já que *methods matter*.

Após a escolha do método, decide-se sobre o número de unidades de análise para a resolução final do mapa e compõem-se e distribuem-se os mapas a partir de *softwares* especializados<sup>8</sup> que produzem representação espacial da distribuição geográfica do índice de pobreza estimado. (HENNINGER; SNEL, 2002).

### 3.3.1 – Small area estimation

Existem diversos métodos para mensurar a espacialização do pobre e muitos estão ainda em desenvolvimento contínuo. (DAVIS, 2002). O mais conhecido é o chamado *small area estimation*. O renome desse método se dá pela relativa facilidade em checar a confiabilidade da avaliação feita por organismos como o Banco Mundial e mesmo órgãos nacionais ao prover análises de mapas de pobreza e por dispor de estimativas de erros estatísticos. (HENNINGER; SNEL, 2002; DAVIS, 2002, 2003; PETRUCCI; SALVATI; SEGHIERI, 2003).

*Indeed, the small-area estimation technique using household-unit data is the only poverty mapping method that generates an estimate of statistical error. However, the technical and data requirements of this technique are relatively rigorous, and the approach works best in countries with regular and comprehensive national censuses and household surveys.* (HENNINGER; SNEL, 2002, p. 8).

Esse método apropria-se de técnicas econométricas avançadas e, juntamente com um grupo de variáveis, é capaz de gerar indicadores específicos de pobreza

---

podem ser usados como indicadores dos meios para se ter bem-estar. Agora, o estado nutricional, a expectativa de vida, o analfabetismo, a segurança e a liberdade são exemplos do próprio bem-estar.

8 Diversos são os *softwares* estatísticos que operacionalizam variáveis espacialmente distribuídas. O GEODA é um *software* amplamente utilizado, de fácil manuseio, e que pode ser adquirido gratuitamente pelo sítio do Laboratório de Análises Espaciais da Universidade de Illinois. Disponível em: <<https://www.geoda.uiuc.edu/>>.

e certos parâmetros, baseados em modelos de regressão. *Small area estimation* emprega parâmetros de modelos preditivos assumindo que a relação definida pelo modelo é a mesma para grandes populações, bem como para a amostragem original. (DAVIS, 2002). Duas são as abordagens possíveis a partir desse método. (DAVIS, 2002).

A primeira, segundo Davis (2002, 2003), Henninger e Snel (2002) e Petrucci; Salvati e Seghieri (2003), requer acesso a dados detalhados de um censo demográfico e uma pesquisa domiciliar representativa correspondente aproximadamente ao mesmo período do censo. Essa abordagem foi iniciada por Lanjouw e outros teóricos e, por isso, é, igualmente, conhecida como método de Lanjouw.<sup>9</sup> Essa abordagem combina dados de pesquisas sobre o consumo de áreas amostrais juntamente com dados individuais de um censo. Os dados provenientes desse *survey* amostral são usados para estimar a seguinte equação de consumo e o modelo deve ser estimado a partir de uma região estatisticamente representativa. (DAVIS, 2002, 2003; PETRUCCI; SALVATI; SEGHIERI, 2003).

$$Y_i = f(x_i, v_i)$$

$$\ln Y = \alpha + \beta_1 x_i + \beta_2 v + \varepsilon$$

onde  $y_i$  é a razão entre a renda e os gastos de consumo *per capita* do domicílio  $i$ ,  $x_i$  é um vetor com características domiciliares e  $v_i$  é o vetor de características geográficas. Segundo Petrucci; Salvati e Seghieri (2003) a escolha dos indicadores deve ser feita de tal forma que o vetor das características domiciliares seja significativamente alto e os escolhidos devem estar presentes tanto no censo quanto no *survey*, visto que, após a estimação os resultados da estimação dos parâmetros, são aplicados aos dados do censo. Segundo Davis (2003), para cada domicílio, os parâmetros estimados a partir da regressão apresentada são empregados para se prover a probabilidade de cada domicílio no censo estar ou não vivendo na pobreza. Assim, os resultados em nível domiciliar podem ser agrupados pela localização de acordo com a média das probabilidades para a região

9 Esse método foi primeiramente utilizado em pesquisas do Banco Mundial por Hentschel e Lanjouw (1996). Por isso, é reconhecido como método de Lanjouw.

escolhida. (DAVIS, 2002, 2003; PETRUCCI; SALVATI; SEGHIERI, 2003). Mesmo sendo o método mais amplamente utilizado por pesquisadores e pelo Banco Mundial em seus relatórios (HENNINGER; SNEL, 2002; DAVIS, 2002, 2003; PETRUCCI; SALVATI; SEGHIERI, 2003), ele apresenta obstáculos. Como ressalva Petrucci; Salvati e Seghieri (2003), a aplicação desse método evidencia um número de desafios econométricos e computacionais, incluindo assuntos tangentes ao tamanho dos dados censitários, à não-normalidade, à autocorrelação espacial e à heterocedasticidade. Segundo Henninger e Snel (2002, p. 10):

*One limitation of this approach may be that it is less feasible for individual researchers who would like to work independently. Without institutional support from the World Bank and a collaborative research agreement, an independent researcher may not be able to obtain access to household-unit data. A second important limitation is that census data in many developing countries may not provide a sufficient number of explanatory variables to build a robust statistical model. It is no surprise that most of the countries where this small area estimation has been used have a regular and comprehensive effort of national censuses and household surveys, with relatively strong statistical departments and relevant statistical expertise. Other obstacles—such as enormous input data files, literally millions of records to be processed and the not-trivial econometric expertise required—are becoming less of an issue because of the growing processing power of personal computers as well as the technical support provided by the World Bank.*

Outra forma de se aplicar o *small area estimation*, segundo Henninger e Snel (2002); Davis (2002, 2003) e Petrucci; Salvati e Seghieri (2003), envolve a utilização de valores médios de unidades geográficas desagregadas, como comunidades ou cidades pequenas, ao invés de se utilizarem dados em nível domiciliar. Essa abordagem é conhecida por *community-level data method* ou simplesmente método de Bigman,<sup>10</sup> como é referido no estudo de Petrucci *et al.* (2003).

10 O *community-level data method* é chamado por Petrucci; Salvati e Seghieri (2003) de método de Bigman devido ao estudo de Bigman *et al.* (2000) e, segundo Henninger e Snel (2002) e Bigman *et al.* (2000), foram os pioneiros ao tratar essa abordagem. Bigman *et al.* (2000) estimaram um índice de pobreza para cada comunidade. Segundo Petrucci; Salvati e Seghieri (2003), esse índice é a probabilidade de os gastos de consumo *per capita* dos domicílios, em uma dada comunidade, estarem abaixo da linha de pobreza.

A vantagem do *community-level data method* é a exigência menos estrita de dados e estes são mais facilmente encontrados, já que são publicados. (DAVIS, 2002, 2003; PETRUCCI; SALVATI; SEGHIERI, 2003).

*This [the community-level data method] has the advantage of less stringent data requirements; national statistical agencies may be more likely to release community averages upon request; indeed, this data may be published. This is particularly important for researchers who do not have the institutional backing or resources, as do the World Bank researchers, to form formal collaborative arrangements with national statistical agencies.* (DAVIS, 2002, p. 7).

Apesar da diferenças na escala da previsão do modelo, as duas formas de estimação do *small area estimation* seguem essencialmente os mesmos passos. O primeiro, como já mencionado, é estimar um modelo de consumo baseado no bem-estar domiciliar usando dados de um *survey* domiciliar. Posteriormente, os resultados dos parâmetros são usados para prever o nível esperado de bem-estar para as comunidades. (DAVIS, 2002, 2003; PETRUCCI; SALVATI; SEGHIERI, 2003). Entretanto, como previne Davis (2002, 2003), o consumo médio previsto em uma comunidade não é necessariamente uma boa *proxy* para pobreza.

$$Y_i = f(x_i, v_i)$$

onde  $y_i$  é a razão entre a renda e os gastos de consumo *per capita* do domicílio  $i$ ,  $x_i$  é um vetor com características domiciliares e  $v_i$  é o vetor de características geográficas. A partir de uma regressão Logit, é possível provirem estimativas para a probabilidade que um indivíduo em certa localidade é pobre:

$$P_a = g(x_a, v_a)$$

onde  $x_a$  é a média dos valores das características individuais para todos os indivíduos na localidade  $a$ . Essa relação pode ser usada para prever o incidente de pobreza  $P_a$  em todas as áreas pequenas de um país, tendo como base a informação das características da área ( $x_a, v_a$ ).

De acordo com Davis (2002, 2003) e Petrucci; Salvati e Seghieri (2003), a facilidade do acesso aos dados faz com que esse método seja bastante

atraente; contudo, o erro associado com a estimação por unidades de diferentes tamanhos (em termos populacionais) não foi examinado de forma rigorosa. “Não está claro qual o *trade-off* entre a facilidade de acesso e a confiabilidade estatística.” (PETRUCCI; SALVATI; SEGHIERI, 2003, p. 4).

### 3.3.2 – Método econométrico espacial

Outro instrumental que pode ser utilizado para a análise locacional da pobreza é o econométrico espacial, cuja indagação é se a pobreza se distribui de forma aleatória ou se existe evidência de algum tipo de dependência espacial entre as medidas. Não é objetivo aqui apresentar toda a literatura sobre econometria espacial; apresentam-se a seguir alguns dos conceitos principais que podem ser utilizados para aplicá-los ao analisar a espacialização da pobreza.<sup>11</sup>

De encontro a Anselin (1988, 1999) e a LeSage (2007), a econometria espacial lida com a dependência e a heterogeneidade espacial e, por essa razão, a econometria convencional aplicada a assuntos cuja localização importa é inapropriada, já que não trata de tais efeitos. Anselin (1988) constrói uma abordagem que incorpora esses efeitos na modelagem econométrica, chamando a atenção para o fato de que dados espacialmente agregados apresentam duas características marcantes e únicas: dependência e heterogeneidade, ou seja, autocorrelação espacial e estrutura espacial, respectivamente.

#### 3.3.2.1 – Dependência espacial (autocorrelação espacial)

De acordo com Anselin (1988), a dependência espacial se manifesta pela falta de independência que, geralmente, está presente entre as observações de dados em *cross-section*. Segundo LeSage (2007), a presença de dependência espacial significa que uma observação associada a uma localização, por exemplo,  $i$ , depende de observações nas localizações  $j$ , sendo que  $i \neq j$ . Formalmente:

$$Y_i = f(x_j), i = 1, \dots, n \quad i \neq j$$

Qual a razão de se esperar que a amostra de dados observados em um ponto no espaço seja dependente

de valores observados em outras localizações? Anselin (1988) afirma que a dependência espacial pode ser causada por uma infinidade de problemas de mensuração, como a delimitação arbitrária da espacialidade das observações. Como reafirma LeSage (2007), isso ocorre se, por exemplo, as fronteiras administrativas da informação coletada não refletirem exatamente a natureza do processo gerador da amostragem de dados. Outra razão da existência da dependência espacial, conforme LeSage (2007), é que a dimensão espacial da atividade econômica é um importante aspecto na modelagem e não deve ser negligenciado. Problemas de agregação espacial e a presença de externalidades espaciais e efeitos transbordamento são, da mesma forma, outros problemas que levam à dependência espacial, em concordância com Anselin (1988).

Por um bom tempo, a dependência espacial foi ignorada por diversos econométricos, os quais consideravam as unidades de corte-transversais como sendo mutuamente independentes. Contudo, tendo como unidades de corte-transversais regiões geográficas arbitrariamente definidas por certas fronteiras, a aceitação da suposição da independência foi questionada. Grosso modo, a dependência espacial é similar à dependência temporal das séries de tempo. Todavia, a primeira possui natureza multidirecional enquanto a última apresenta natureza direcional no tempo. (ANSELIN, 1988; LESAGE, 2007).

Daí se depara com uma das questões cruciais em econometria espacial: como expressar formalmente a dependência espacial e como incorporá-la em modelos. Moran e Geary (1954 *apud* ANSELIN, 1988) basearam a dependência espacial através da noção de contiguidade<sup>12</sup> binária entre as unidades espaciais, ou seja, a estrutura dos vizinhos era expressa a partir dos valores binários 0 e 1. Dessa forma, se duas unidades

<sup>12</sup> A palavra 'contiguidade', do inglês *contiguity*, tem origem na palavra contíguo, cujo significado, de acordo com o dicionário Houaiss da língua portuguesa, é "que está adjacente ou próximo; vizinho". A contiguidade pode ser formalizada de diversas maneiras, especialmente quando a unidade de referência espacial reporta-se a uma grade ou uma coleção de pontos irregulares, como ressaltam Anselin (1988) e LeSage (2007). Em muitos casos, quando há espaços regulares ou irregulares entre as localidades, o significado de contiguidade pode-se derivar do caminho mais curto formado pelas localidades.

<sup>11</sup> Para aprofundamento no tema, ver Anselin (1988) e LeSage (2007).

espaciais têm uma fronteira comum, então tais unidades são consideradas contíguas e recebem o valor um. Contrariamente, as unidades não-vizinhas recebem o valor zero para classificá-las.

Isso implica afirmar que, conforme LeSage (2007), observações que estão mais próximas umas das outras devem refletir um maior grau de dependência espacial do que as mais distantes. Consequentemente, o poder da dependência espacial entre as observações deve declinar com a distância entre elas. “*Regarding spatial dependence, neighboring units should exhibit a higher degree of spatial dependence than units located far apart*”. (LESAGE, 2007, p. 8).

Para incluir uma mensuração geral sobre a interação potencial entre duas unidades espaciais, deve-se ampliar o conceito de contiguidade binária mediante a conceituação de matriz de ponderação espacial, ou matriz de ponderação *Cliff-Ord*, como manifesta Anselin (1988). A determinação dos elementos dessa matriz é controversa e não-consensual. Com propriedade, Anselin (1988, p. 21) afirma que “*there is no agreement as to which type of weight matrix should be used in spatial econometric analysis*”. Anselin (1988, p. 26), prossegue logo adiante: “*the variety of spatial weight matrices and levels of spatial aggregation create specific, methodological problems for spatial econometrics*”.

Mesmo não sendo consensual, usualmente, a matriz de ponderação é formada por uma combinação da distância e contiguidade, sendo que a distância pode ser expressa, conforme Anselin (1988), pelo tempo de viagem, distância geral ou derivada de uma análise de escala multidimensional. Um exemplo de como é uma matriz de contiguidade pode ser feito a partir da análise de vizinhança entre algumas das regiões de Porto Alegre está presente no Anexo A.

### 3.3.2.2 – Heterogeneidade espacial (estrutura espacial)

De acordo com Anselin (1988), a heterogeneidade espacial está relacionada com a falta de estabilidade dos efeitos do espaço, ou seja, a relação entre as variáveis pode não ser a mesma ao longo do espaço. A estrutura espacial possui dois aspectos distintos, como ressalva Anselin (1988):

instabilidade estrutural expressa pela mudança da forma funcional e a heterocedasticidade. Tanto a instabilidade estrutural, que, da mesma forma, deve ser testada em séries de tempo para verificar quebras estruturais, quanto a heterocedasticidade devem ser testadas e corrigidas para evitar a validade de todas as conclusões a serem obtidas a partir da análise econométrica espacial.

## 4 – ONDE ESTÃO OS POBRES: REVISANDO A LITERATURA

Apresentadas as discussões sobre a definição e mensuração da pobreza e de sua importância do mapeamento, é tão possível quanto desejável apresentar os estudos que trataram dela na dimensão espacial. Deve-se ter em mente que cada estudo apresenta sua própria metodologia<sup>13</sup> a fim de demonstrar que a análise espacial (seja qual for a utilizada) permite determinar padrões de conglomeração geográfica da pobreza.

O esforço da elaboração da geografia dos pobres, voltado sobretudo para o estudo de países em desenvolvimento, pode ser visto no empenho de governos, de organizações não-governamentais, de instituições multilaterais e de pesquisadores acadêmicos. Como resultado dessa investida, é razoável averiguar que o debate sobre a mapeamento da pobreza é bastante frutífero e difuso.

É extremamente complicado precisar com exatidão os primeiros estudos que se preocuparam com a localização espacial dos pobres, colocando-os em um mapa. Contudo há um consenso de que o estudo de Hentschel e Lanjouw (1996), apresentado no *Poverty Profile* do Equador, apresentado pelo Banco Mundial, é o primeiro a discutir o arcabouço teórico estatístico sobre o *small area estimation method*, considerado como um dos precursores sobre o mapeamento da pobreza e a difusão desse instrumental analítico.

Assim como em Hentschel e Lanjouw (1996), o interesse no estudo do mapeamento da pobreza no Equador está presente em Hentschel *et al.* (2000) e Demombynes *et al.* (2002).

<sup>13</sup> Desde a definição e mensuração do pobre até o método prático para analisá-lo espacialmente.

Collado (2004) aplica uma técnica de análise estatística espacial (*escaneo estadístico espacial*<sup>14</sup>) para detectar e situar os lugares dentro da área metropolitana da Costa Rica onde a pobreza tende a se concentrar. Para sua análise, utilizou os dados provenientes do censo demográfico da Costa Rica de 1984 e de 2000 e, para medir a pobreza, construiu um indicador de carências básicas que permitiu encontrar os lugares com necessidades básicas insatisfeitas em infraestrutura e higiene. Collado (2004) comprova que existem zonas específicas, dentro da região metropolitana onde a pobreza tende a se concentrar, ou seja, que a pobreza urbana na região metropolitana da Costa Rica tem um componente espacial. Concluiu-se também que, em 1984, o número de conglomerado era maior *vis-à-vis* ao ano 2000, contudo os conglomerados de 2000 são maiores que os de 1984.

Lagos (1999), analisando a dimensão territorial e a concentração da pobreza na Venezuela, considera-a como uma forma multifacetada da exclusão. Sua mensuração é feita a partir do índice de necessidades básicas insatisfeitas<sup>15</sup> e, a partir daí, encontra indícios de que a pobreza na Venezuela apresenta uma dimensão dual, ou seja, observam-se níveis de pobreza mais elevados em regiões mais afastadas do centro do país, onde o nível de pobreza é mais baixo.

Também, tendo como base os indicadores de necessidades básicas insatisfeitas e o índice de condição de vida, Pérez (2005) realiza uma análise espacial da pobreza na Colômbia através do cálculo da estatística I-Moran tanto em nível nacional quanto em nível regional, a fim de verificar se a pobreza nos

municípios colombianos se distribui de forma aleatória ou se, pelo contrário, existe evidência de algum tipo de dependência espacial entre as medidas. De acordo com os resultados encontrados, Pérez (2005) mostra que existe dependência espacial nas medidas de pobreza utilizadas para a Colômbia, em todos os níveis de agregação analisados, ou seja, é possível afirmar que a geografia tem papel fundamental na determinação dos níveis de necessidade básica insatisfeita e na qualidade de vida dos colombianos. Outra conclusão encontrada por Pérez (2005) é que há evidências sobre a identificação de *clusters* de pobreza; assim, os municípios pobres estão rodeados por municípios pobres e os ricos estão rodeados pelos municípios ricos.

Escobal; Torero e Ponce (2001) chamam a atenção para o fato de que os mapas de pobreza servem como instrumentos de focalização de estratégias de combate à pobreza, mostrando suas vantagens e desvantagens. Entretanto, não desenvolvem um mapa para o Peru, o que é feito por Alvarez (2007). Alvarez (2007) constrói um indicador representado por um índice de carências, utilizando, para tanto, dois tipos de indicadores: um refletindo a situação de carência propriamente dita da população ao acesso a serviços básicos e o segundo mostrando a situação de vulnerabilidade.<sup>16</sup> A partir da estimação desse índice, Alvarez (2007) elabora o mapa de pobreza do Peru em nível distrital.

Agências governamentais têm-se interessado pela construção de mapas de pobreza, como é o caso, por exemplo, na América Latina, do governo do Panamá, da Guatemala e da Nicarágua. O governo do Panamá (1999) desenvolveu um informe técnico contendo metodologia de análise para a elaboração de mapas de pobreza. Nesse trabalho, a estimação se realiza por meio de modelos de regressão lineares expressando o consumo como função de um conjunto de variáveis socioeconômicas e regionais, as quais permitem a construção de um mapa de pobreza para esse país. O governo da Guatemala, do mesmo modo, elaborou

14 De acordo com Collado (2004, p. 13) "el EEE (*escaneo estadístico espacial*) escanea una área geográfica en busca de conglomerados posibles, sin ninguna especificación a priori sobre la localización o el tamaño del conglomerado de interés, identifica la ubicación de uno o más conglomerados y prueba para cada uno de ellos su significancia estadística. Además, permite la inferencia y a la vez da la localización geográfica [...] .El EEE, es un método de distancia que también puede descomponer el espacio geográfico en un número más pequeño de áreas, es capaz de detectar si existe o no un conglomerado y, si existe, permite saber la localización geográfica aproximada donde el conglomerado se ubica. Adicionalmente, permite hacer inferencias sobre ese conglomerado y elimina el sesgo de selección".

15 De acordo com Lagos (1999, p. 261) "el método de las necesidades básicas insatisfechas considera los requisitos esenciales como: condiciones de la vivienda, acceso a la educación, aprovisionamiento de agua, energía eléctrica y alcantarillado y un indicador que se refiere a la capacidad del hogar para obtener recursos (miembros ocupados)".

16 Os indicadores de carência são a porcentagem da população que necessita de água potável, porcentagem da população que carece de esgoto ou vaso sanitário e a porcentagem da população que carece de eletricidade. Já os indicadores de vulnerabilidade são a porcentagem de mulheres de quinze ou mais anos de idade analfabetas, porcentagem de crianças de zero a doze anos de idade e porcentagem de crianças de seis a nove anos de idade desnutridas.

uma análise espacial da pobreza, já que “*los mapas de pobreza han sido en diversos países de gran beneficio para la focalización del gasto público y el combate a la pobreza.*” (REPÚBLICA DA GUATEMALA, 2007, p. 6). A estimação da pobreza nesse trabalho foi feita através de indicadores como o *headcount index*,<sup>17</sup> *poverty gap index* e o índice *Foster-Greer-Thorbecke*.<sup>18</sup> Finalmente, o governo da Nicarágua, 2001, mesmo utilizando o *poverty gap index* para montar seu mapa de pobreza, tendo como instrumental o *small area estimation*, conclui que, por a pobreza ser um fenômeno multidimensional, não se deve mensurá-la única e exclusivamente com base no consumo, recomendando que as informações fornecidas pelo mapa sejam analisadas com cautela e ainda combinadas a outros indicadores para que se possa buscar a maximização dos impactos de diversos programas sobre a redução da pobreza.

Diferentemente da abundância de pesquisas feitas para se elaborarem mapas de pobreza em alguns países latino-americanos, no Brasil, o tema ainda é incipiente; não obstante, já se pode dizer que é um dos rumos atuais que pesquisas sobre pobreza e desigualdade têm tomado. Recentemente, Romero (2006), por exemplo, fez uma análise espacial da pobreza dos municípios do Estado de Minas Gerais utilizando como base de dados o Índice de Desenvolvimento Humano e suas dimensões de renda,

longevidade e educação. Os resultados encontrados por Romero (2006) apresentam evidências significativas de dependência espacial, sugerindo que a localização geográfica é importante como determinante da pobreza em Minas. Destaca-se ainda que a maioria dos municípios considerados como pobres estão rodeados de municípios pobres e os municípios considerados como ricos estão rodeados dos ricos.

Oliveira (2006) utiliza-se do método econométrico espacial com dados em painel e estima as elasticidades renda e concentração da renda com relação à pobreza dos municípios nordestinos. Além disso, Oliveira (2006) calcula as contribuições do crescimento econômico e da redução da desigualdade de renda na redução da pobreza nesses municípios, chegando à conclusão de que poucos municípios reduziram a pobreza devido à redução da desigualdade de renda.

Cunha (2006) avalia uma das metodologias de mapeamento da pobreza e a aplica para retratar a pobreza no Rio Grande do Norte a partir do *small area estimation method*. Cunha (2006) identifica duas microrregiões mais pobres no Rio Grande do Norte.

Liberato (2007) apresenta mapas da incidência da pobreza e da indigência tanto para Belo Horizonte quanto para a região metropolitana mineira, enquanto Borges (2004) elabora o mapa da pobreza urbana de São José dos Campos. Borges (2004) utilizou variáveis do censo demográfico de 2000 e construiu diversos indicadores sociais que buscassem considerar aspectos relevantes da manifestação da pobreza urbana em São José dos Campos através da condição do domicílio, da condição de saneamento e da condição social do responsável pelo domicílio e da condição de educação dos residentes. Infelizmente, Borges (2004) apresenta um levantamento estatístico apenas, não desenvolvendo uma análise que pudesse verificar a dependência espacial dos pobres em São José dos Campos. Já no Rio Grande do Sul, foi elaborado o mapa da inclusão e exclusão social de Porto Alegre. (PORTO ALEGRE, 2007).

Da mesma maneira, na África, a análise espacial da pobreza e os mapas construídos a partir dessa, mostram sua importância em descrever, explicar e prever sua distribuição espacial; no entanto, muitos

17 O *headcount index* (também conhecido como incidência da pobreza) descreve a porcentagem da população como sendo pobre. Na literatura internacional essa medida é conhecida por *headcount-type index*, e é nada mais do que uma medida que capta a extensão da pobreza, sendo insensível à sua intensidade. Dada uma população hipotética com  $n$  indivíduos e considerando  $z$  a linha de pobreza e supondo assim, a proporção de indivíduos abaixo da linha de pobreza (*headcount index*) é dada por:  $H = p/n$ . Segundo Ravallion (1992, p. 36), o *headcount index* possui uma desvantagem: é totalmente insensível a diferenças na intensidade da pobreza. “*Suppose that a poor person suddenly becomes very much poorer. What will happen to measured poverty? Nothing*”. Continua Ravallion (1996, p. 2): “*indeed, if the person dies, the index will fall!*” Mesmo com esse prejuízo, o *headcount index* manteve-se bastante popular, como afirma Ravallion (1996), devido a sua simplicidade. Para discussão sobre o *headcount index*, ver, por exemplo, Atkinson (1987); Hagenaars (1987); Ravallion (1992) e Hoffmann (1999).

18 O *poverty gap* mede a quantidade de renda necessária para deslocar todos os indivíduos pobres até a linha de pobreza. Para explicação sobre o *poverty gap index* e o índice Foster-Greer-Thorbecke, ver Hagenaars (1987) e Ravallion (1992). No Brasil, por exemplo, esses índices, juntamente com o *headcount index*, foram calculados para os anos de 1981 e 1995 no trabalho de Rocha (1998a).

países africanos apresentam restrições significativas na elaboração de análises de dados geolocalizados: acesso a dados e a confiabilidade neles, como já fora discutido na seção 3, sobre o limite da oferta de dados, a oferta de dados fidedignos e o acesso a estes. Empenho é despendido para minimizar os problemas e estudos são levados a cabo, como o realizado pelo governo de Moçambique (2002) através do Ministério do Planejamento e Finanças, que elaborou o mapeamento da pobreza no país seguindo a metodologia de Lanjouw, apresentado na seção 3.1. Os resultados encontrados são que, em Moçambique, existe uma heterogeneidade da situação da pobreza em diferentes distritos, ou seja, a incidência da pobreza no nível distrital mostra grande variabilidade entre os distritos da mesma província. Em Moçambique, na maioria dos casos, os locais com elevadas taxas de incidência de pobreza têm pouca população, ou seja, o maior número de pobres não se encontra em locais com altas taxas de incidência da pobreza, mas em locais com maior concentração populacional.

Outro estudo que teve como foco de análise Moçambique foi o de Simler e Nhate (2003), igualmente tendo como instrumental o *small area estimation method*, combinando dados de uma pesquisa domiciliar realizada em 1996-97 com dados do censo demográfico moçambicano de 1997, utilizando como índice de pobreza o índice *Foster-Greer-Thorbecke*. Simler e Nhate (2007) também chegaram à conclusão de que as taxas de pobreza variam consideravelmente tanto entre as províncias quanto entre os distritos de Moçambique e que a maioria das áreas com alto índice de pobreza estão inabitadas esparsamente.<sup>19</sup> Elbers *et al.* (2003) igualmente focalizam sua análise em Moçambique.

Também na África, mas agora em Madagascar, a pobreza foi igualmente posta em um mapa. Mistiaen *et al.* (2002) aplicam a técnica do *small area estimation* para obter estimações geográficas da pobreza baseada em um nível de consumo, combinando os dados de pesquisas domiciliares de 1993 com dados do

censo madagascarense também de 1993. Mistiaen *et al.* (2002) encontraram evidências de que, em Madagascar, há uma considerável heterogeneidade nos níveis de pobreza entre as províncias e que ela é mais facilmente pronunciada e relativamente mais homogênea em áreas rurais do que em centros urbanos. Outros estudos que analisaram Madagascar, a partir de uma análise estatística combinando dados de pesquisas domiciliares com censo populacional, foram o de Demombynes *et al.* (2002) e Elbers *et al.* (2003).

O método de Lanjouw também foi aplicado ao Marrocos e ao Quênia. Lanjouw (2004) constata que existe heterogeneidade entre as comunidades marroquinas e que “*as poverty is progressively disaggregated to a more disaggregated level the distance between least poor and most poor locality widens markedly*” (LANJOUW, 2007, p. 8). No Quênia, o estudo foi feito por Mistiaen *et al.* (2003) e por Kristjanson; Radeny e Baltenweck (2005), e, na África do Sul, por Demombynes *et al.* (2002).

Outro país africano que também teve os pobres postos em mapas foi a Uganda. Roger; Emwanu e Robinson (2006) combinam dados de uma pesquisa domiciliar com um conjunto de variáveis ambientais que são medidas diretas de variáveis climáticas, variáveis descritivas de ingredientes fundamentais para o processo de geração da pobreza e *proxies* para problemas de saúde e bem-estar da população da Uganda.

Na Ásia, também foram realizados estudos. Minot; Baulch e Epprecht (2007), a partir do uso do *small area estimation*, combinando informações de pesquisas domiciliares de 1997-98 com o censo populacional vietnamita, concluem, ao mapear a densidade da pobreza, que suas taxas são maiores em regiões mais remotas, no entanto, a população está esparsamente distribuída. As medidas de pobreza utilizadas foram o índice de incidência de pobreza (ou índice *Foster-Greer-Thorbecke*), o *depth of poverty index* (ou *poverty gap*) e o *severity of poverty*<sup>20</sup> (ou *squared poverty*

20 O *severity of poverty index* é calculado quando o  $\alpha$  do índice Foster-Greer-Thorbecke for igual a dois. O índice Foster-Greer-Thorbecke é obtido

a partir da seguinte equação: 
$$P_{\alpha} = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^M \left[ \frac{(z - y_i)}{z} \right]^{\alpha}$$
, onde  $z$  é

a linha de pobreza,  $y_i$  é a renda (ou consumo) do indivíduo  $i$  de um domicílio pobre,  $N$  é o número de pessoas da população e  $M$  o número

19 Os resultados encontrados por Simler e Nhate (2007) não poderiam ser diferentes dos encontrados pelo trabalho do Ministério do Plano e Finanças de Moçambique de 2002, já que foram eles que fizeram a compilação dos dados e mapas.

gap). Demais estudos na região do sudoeste da Ásia, aplicando o método de Lanjouw, foram desenvolvidos para a Tailândia (HEALY; JITSUCHON; VAJARAGUPTA, 2007), para o Camboja (FUJII, 2007), para o Laos (WEIDE, 2007), para Bangladesh (SUAN-PHENG, 2004) e para o Sri Lanka. (AMARASINGHE; SAMAD; ANPUTHAS, 2005). Amarasinghe; Samad e Anputhas (2005), utilizando a dimensão econômica da pobreza como foco de estudo, também apresentam para o Sri Lanka a identificação espacial de *clusters* de pobreza a partir do cálculo do I-Moran e concluem que existem dois *clusters* dominantes: um mostrando similaridade espacial de regiões com altos índices de pobreza rodeadas por regiões com alto índice de pobreza e regiões com baixa incidência de pobreza rodeadas por vizinhos com pouca incidência de pobreza, sendo que o *cluster* pobre-pobre é localizado principalmente nas regiões rurais do Sri Lanka.

Finalmente, no Azerbaijão o mapa dos pobres foi feito por Baschieri *et al.* (2005) a partir de duas abordagens: a tradicional *small area estimation method* e usando um índice de riqueza patrimonial<sup>21</sup> (*asset index*).

## 5 – CONSIDERAÇÕES FINAIS

Como visto, o mapeamento do pobre tem sido muito relevante em ajudar a entender tanto a

---

de pessoas em domicílios pobres. Dessa forma severity poverty index, de acordo com Minot *et al.* (2003, p.10), “takes into account not just how many people are poor and how poor they are, but also the degree of income inequality among poor households. It is equal to the incidence of poverty [when  $\alpha = 0$ ] multiplied by the average squared percentage gap between the poverty line and the income of poor”.

21 O *asset index* é utilizado como proxy para se mensurar o bem-estar e que, segundo Baschieri *et al.* (2005), é uma medida alternativa, já que há problemas ao se utilizarem índices a partir da renda e dos gastos. Esse índice leva em consideração patrimônios como carros, refrigeradores ou televisores e também características do domicílio. Apesar de estarem utilizando esse índice, pode-se dizer que é mais apropriado para trabalhos sobre pobreza relativa e não absoluta. Como na maioria dos países em desenvolvimento o que importa, pelo menos a priori, é a pobreza absoluta, esse índice não é muito eficiente e robusto para mensurá-la. Além do mais, esse índice apresenta problemas de definição, já que é preciso agrupar todos os patrimônios para se chegar a um único coeficiente, portanto, sendo preciso dar ponderações arbitrárias para cada patrimônio que os indivíduos possuem. No final do trabalho, Baschieri *et al.* verificam exatamente a fragilidade desse índice: “our finding suggest that in countries where there is a considerable difference in socio-economic organization within a country, the asset index tends to capture localities, and therefore is a less appropriate measure of welfare in spatial poverty analysis.” (BASCHIERI *et al.*, 2005, p. 38-39).

distribuição espacial da pobreza quanto a distribuição de ativos que são fundamentais para minimizá-la e aliviá-la, servindo também como instrumento capaz de capturar a heterogeneidade dentro de um país. A melhora no alvo de intervenções e distribuição de recursos também é outra vantagem proporcionada pelo uso de mapas, contribuindo como instrumento de mira para políticas sociais, emergenciais e programas pró-pobres e, ainda, melhorando o alvo de gastos públicos ao identificar onde a população mais necessitada está localizada, seja regionalmente ou localmente. Tais mapas podem ainda fornecer ferramentas analíticas para discernir por que a pobreza persiste em certas áreas. Finalmente, a produção e distribuição de mapas de pobreza podem resultar em aumento da transparência das decisões públicas ao aumentarem a consciência sobre a pobreza, fomentarem debates e encorajarem o engajamento da sociedade civil em decisões públicas.

Contudo, atenção deve ser dada ao fato que, antes de se falar em geografia dos pobres, é preciso encontrar formas de mensurar a pobreza e defini-la; afinal, seu mapeamento é mais do que um exercício cartográfico. Toda a configuração do mapa dependerá tanto da forma com que se define bem-estar, qual indicador servirá como *proxy* dele, quanto da maneira com que se opta em construí-lo. Como já visto, a maioria dos indicadores de bem-estar e pobreza pode ser agrupada em três grandes dimensões do bem-estar: econômico, social e ambiental.

A dimensão econômica está calcada em duas variáveis-chave para se mensurar o bem-estar e daí definir o que é pobre. São elas renda e consumo. O último reflete o padrão de vida dos indivíduos, ou seja, o total que é gasto no consumo de bens e serviços reflete a magnitude da utilidade derivada deste.<sup>22</sup> A renda, por sua vez, pode ser utilizada como *proxy* do consumo. Todas essas duas formas de mensuração

---

22 A variável gasto de consumo, segundo Ravallion (1992), usada como uma medida do padrão de vida tem sua origem na teoria do bem-estar social (welfare theory). O total que é gasto no consumo de tais bens reflete, portanto, a utilidade proveniente desse consumo. A escolha da cesta de consumo por domicílio baseia-se nas preferências individuais. Dessa forma, como lembram Ravallion (1992) e Henninger (1998), assume-se que cada domicílio está maximizando a utilidade individual de cada membro desse domicílio e quanto maior o consumo de bens e serviços, maior será a utilidade.

do padrão de vida estão ancoradas no uso de métrica monetária para estimar o fluxo de renda, o valor dos bens e serviços ou da magnitude total do patrimônio. Tudo se resume em unidades monetárias comuns e os preços passam a desempenhar a ponderação para cada item. (MCKINLEY, 1997). A vantagem desse método é que medidas monetárias são facilmente comparáveis e solucionam o problema de se assumirem pesos arbitrários para bens e serviços e, dessa forma, permite produzir índices de pobreza mais adequados. (HENNINGER, 1998). Não obstante, a utilização da métrica monetária para mensuração do bem-estar e da pobreza não é inquestionável.<sup>23</sup>

As medidas de dimensão social são: nutrição, saneamento e água potável, energia, educação, saúde e planejamento familiar. A importância dos indicadores de dimensão social, como discorre Henninger (1998), é que fornecem medidas de capacitação humana. Indicadores como acesso a saneamento básico e a água potável, por exemplo, são indicativos de condições socioeconômicas (in)satisfatórias, além de (in)suficiente cobertura e qualidade da utilização de procedimentos básicos de atenção à saúde. Já os indicadores nutricionais utilizados sugerem que todos os indivíduos carecem de elementos nutricionais para se sustentarem e se reproduzirem. A nutrição inadequada pode refletir indícios de consumo inadequado ou a sua carência. Por essa razão, tais indicadores são importantes na análise de pobreza. As *proxies* utilizadas para refletir o estado nutricional, como consumo de calorias, peso corpóreo e outras medidas antropométricas caracterizam a principal limitação desses indicadores.<sup>24</sup>

23 Primeiramente, como salienta McKinley (1997, p. 2), a moeda é apenas uma maneira aproximada de se medir o valor de bens e serviços: *“Money’s purpose is to facilitate exchange; it has no value in itself. Goods and services may be useful to people, but their monetary value is ascribed to them as a proxy for their use value. [...] The second problem is that goods and services are also not valuable in themselves. They are a means to human well-being: food is an input, for example, into people’s nutrition. Thus, money turns out to be an indirect means to human well-being: it is useful only for purchasing the direct means to human well-being, such as food, clothing and shelter. Also part of the problem is that money does not cover some vital inputs into people’s well-being, such as public goods, community resources, social relations, culture and the natural environment.”*

24 Svedberg (2000, p. 55-56) argumenta que *“The question is whether ‘calorie intake’ reflects nutritional status in any meaningful way at all. [...] How many calories [required] [...] varies from individual to individual depending on his height, age, sex, and what kind of*

Dentre os componentes da dimensão ambiental, têm-se o acesso aos meios de produção, a vulnerabilidade e as áreas periféricas. De acordo com Henninger (1998), a vulnerabilidade pode ser definida como a susceptibilidade de um indivíduo de sofrer choques e flutuações externos e é agrupada em algumas categorias: risco ambiental (secas, enchentes, deslizamentos), risco de mercado (flutuação de preços, variação de salários, desemprego), risco político (mudanças em subsídios, transferências de renda), risco social (redução de entitlements) e risco de saúde (exposição a doenças). Finalmente, as áreas periféricas são aquelas áreas ‘esquecidas’, como afirma Henninger (1998), que são caracterizadas pelo isolamento e altos índices de pobreza.

Todos esses aspectos do bem-estar possuem problemas ao serem tratados como *proxies* passíveis de mensuração. Por isso, ao se ter em mente a construção de um mapa, não basta coletar dados unicamente sobre os rendimentos dos indivíduos, como já foi discutido. A renda pode simplesmente encobrir a verdadeira falta de bem-estar, afetando toda a configuração do mapa de pobreza e viesando políticas públicas. A construção dos mapas de pobreza é, sim, fundamental para o entendimento mais apurado da pobreza e sem eles a sua compreensão não está completa. Contudo, cautela é preciso ao definir, antes de qualquer coisa, o que é ser pobre, as formas de mensuração da pobreza e o método de análise espacial.

## ABSTRACT

Recently, there has been a lot of debate on the space distribution of the poor. The more disaggregated the map, more perfect is the view, bigger is the evidence of poverty and better the understanding of how it is formed and how it can be battled based on public policies locally specific. International literature is full of examples of poverty mapping, notably due to

*work he or she is engaged in. Without taking all these variables into consideration (which no study has done), ‘calorie intake’ alone can say practically nothing about the nutritional status of an individual. Short adults with a sedentary job may be perfectly well nourished with a daily calorie intake of 2,000, while others, being tall and pursuing strenuous manual work may require 4,000 calories in order to stay in energy balance at a health-consonant boy weight.”*

the influence of studies carried through by the World Bank, FAO and the UNDP. In Brazil, the subject is still incipient, however, it already can be said that this is one of the current routes that does research on poverty and inequality have been taking. This article calls attention for the quarrel about the topic showing its state-of-the-art. It is presented how the current literature deals with the mapping of the poverty, showing its limitations, advantages and its ways of construction. Some methods of analysis often used are also presented, such as the small area estimation method and the main concepts of space econometrics.

## KEY WORDS:

Poverty Mapping. Small Area Estimation. Spatial Econometrics.

## AGRADECIMENTO

O presente estudo não seria efetivado sem a ajuda e o apoio do Programa de Pós-graduação em Economia (PPGE) da Faculdade de Ciências Econômicas da Universidade Federal do Rio Grande do Sul e da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes). Um especial agradecimento ao professor Dr. Flávio Comim, por nos chamar a atenção sobre a importância do estudo de pobreza e desigualdade socioeconômica. Todo o conteúdo desse artigo e os possíveis erros são de total responsabilidade do autor.

## REFERÊNCIAS

- ALVAREZ, J. D. **Nuevo mapa de pobreza del Fondo de Cooperación para el Desarrollo Social**. Lima: Unidad de Planeamiento y Resultados, 2006. Disponível em: <<http://www.foncodes.gob.pe/>>. Acesso em: 2 mar. 2007.
- AMARASINGHE, U. A.; SAMAD, M.; ANPUTHAS, M. **Locating the poor: spatially disaggregates poverty maps for Sri Lanka**. Colombo: International Water Management Institute, 2005. (Research Report, 96).
- ANSELIN, L. *et al.* Spatial analysis of crime. *In*: DUFFEE, D. (Ed.). **Measurement and analysis of crime and justice**. Washington, DC: Department of Justice, 2000.
- ANSELIN, L. The future of spatial analysis in the social sciences. **Geographic Information Sciences**, v. 5, n. 2, p. 67-76, 1999.
- \_\_\_\_\_. **GeoDa 0.9 user's guide. Urbana-Champaign: Center for Spatially Integrated Social Science, 2003.** Disponível em : <[www.sal.uiuc.edu/stuff/stuff-sum/pdf/geoda093.pdf](http://www.sal.uiuc.edu/stuff/stuff-sum/pdf/geoda093.pdf)> . Acesso em: 30 abr. 2007a.
- \_\_\_\_\_. GIS, spatial econometrics and social science research. **Journal of Geographical Systems**, v. 2, n. 11, p. 11-15, 2000.
- \_\_\_\_\_. **Spatial econometrics**. Kluwer Dordrecht: Academic Publishers, 1988.
- \_\_\_\_\_. **Spatial econometrics**. [S.l.: s.n.], 1999b. Disponível em: <[http://www.csiss.org/learning\\_resources/content/papers/baltchap.pdf](http://www.csiss.org/learning_resources/content/papers/baltchap.pdf)> . Acesso em: 10 jan. 2007b.
- ATKINSON, A. B. On the measurement of poverty. **Econometrica**, v. 55, n. 4, p. 749-764, 1987.
- BASCHIERI, A. et al. **Creating a poverty map for Azerbaijan**. Southampton: Southampton Statistical Sciences Research Institute, 2005. (Working Paper, n. A04/12).
- BIGMAN, D. *et al.* Community targeting for poverty reduction in Burkina Faso. **World Bank Economic Review**, v. 14, n. 1, p. 167-193, 2000.
- BORGES, L. S. **Mapa da pobreza urbana de São José dos Campos – SP, 2000**. In: ENCONTRO NACIONAL DE ESTUDOS POPULACIONAIS, 14., 2004, Caxambu. Anais... Caxambu, 2004.
- COLLADO, A. **Análisis espacial y localización geográfica de la pobreza en el gran área metropolitana de Costa Rica**. San José: Academia de Centroamérica, 2004.
- CUNHA, M. B. A. M. **Mapas de pobreza: avaliação da metodologia e de sua aplicação para retratar a pobreza no Rio Grande do Norte**. 2006. 157 f. Dissertação (Mestrado) – Escola Nacional de Ciências Estatísticas, Rio de Janeiro, 2006.
- DAVIS, B. **Choosing a method for poverty mapping**. Roma: Food and Agriculture Organization of the United

Nations, 2003.

\_\_\_\_\_. **Is it possible to avoid a lemon?:** reflections on choosing a poverty mapping method: food policy and applied nutrition program. [S.l.: s.n], 2002. (Discussion Paper, n. 8).

DEICHMANN, U. **Geographic aspects of inequality and poverty.** Roma: FAO, 1999. Disponível em: <<http://www.worldbank.org/poverty/inequal/index.htm>>. Acesso em: 21 dez. 2006.

DEMOMBYNES, G. *et al.* **How good a map?:** putting small area estimation to the test. Washington, DC: World Bank Policy Research, 2007. (Working Paper, n. 4155).

DEMOMBYNES, G. *et al.* **Producing an improved geographic profile of poverty:** methodology and evidence from three developing countries. Helsinki: United Nations University, 2002. (WIDER Discussion Paper, 39).

ELBERS, C *et al.* **Are neighbours equal?:** estimating local inequality in three developing countries. Helsinki: United Nations University, 2003. (Discussion Paper, n. 2003/5).

ELBERS, C.; LANJOUW, J. O.; LANJOUW, P. Micro-level estimation of poverty and inequality. **Econometrica**, v. 71, n. 1, p. 355-364, 2003.

\_\_\_\_\_. **Micro-level estimation of welfare.** Washington, DC: The World Bank, 2002. (Policy Research Working Paper, 2911).

\_\_\_\_\_. **Welfare in villages and towns:** micro-level estimation of poverty and inequality. Amsterdam: Tinbergen Institute, 2000. (Discussion Paper, 029/2).

ESCOBAL, J.; TORERO, M.; PONCE, C. **Focalización geográfica del gasto social:** mapas de pobreza. [S.l.: s.n.], 2001. Disponível em: <<http://cies.org.pe/files/active/0/mapas.pdf>>. Acesso em: 2 mar. 2007.

FUJII, T. **Commune-level estimation of poverty measures and its application in Cambodia.** Berkeley: University of California, 2003. Disponível em: <<http://www.wider.unu.edu/conference/conference-2003-1/conference-2003-1-papers/fujii.pdf>>. Acesso em: 10 mar. 2007.

GAUCI, A. **Spatial maps:** targeting and mapping poverty. Cidade de Publicação: Addis Ababa (Ethiopia) United Nations Economic Commission for Africa, 2005. (Working Paper).

GEARY, R. The contiguity ratio and statistical mapping. **The Incorporated Statistician**, v. 5, p. 115-45, 1954.

GILLIE, A. The origin of the poverty line. **The Economic History Review New Series**, v. 49, n. 4, p. 715-730, Nov. 1996.

HAGENAARS, A. A class of poverty indices. **International Economic Review**, v. 28, n. 3, p. 583-607, Oct. 1987.

HAGENAARS, A.; DE VOS, K. The definition and measurement of poverty. **The Journal of Human Resources**, v. 23, n. 2, p. 211-221, Spring 1988.

HEALY, A. J.; JITSUCHON, S.; VAJARAGUPTA, Y. **Spatially disaggregated estimates of poverty and inequality in Thailand.** Washington: World Bank, 2003. Disponível em: <<http://siteresources.worldbank.org/INTPGI/Resources/342674-1092157888460/Healy.Disaggregated.Thailand.pdf>>. Acesso em: 10 mar. 2007.

HENNINGER, N. **Mapping and geographic analysis of human welfare and poverty:** review and assessment. Washington, DC: World Resources Institute, 1998.

HENTSCHEL, J. *et al.* **Combining census and survey data to study spatial dimensions of poverty.** Washington, DC: The World Bank, 1998. (Working Paper, 1928).

HENTSCHEL, J. *et al.* Combining census and survey data to trace the spatial dimensions of poverty: a case study of Ecuador. **The World Bank Economic Review**, v. 14, n. 1, p. 147-65, 2000.

HENTSCHEL, J.; LANJOUW, P. Poverty profile. In: THE WORLD BANK. **Ecuador poverty report.** Washington, DC, 1996.

HENNINGER, N.; SNEL, M. **Where are the poor?:** experiences with the development and use of poverty maps. Washington, DC: World Resources Institute, 2002.

- HOFFMANN, R. **Distribuição de renda:** medidas de desigualdade e pobreza. São Paulo: EDUSP, 1999.
- KRISTJANSON, P.; RADENY, M.; BALTENWECK, I. **Livelihood mapping and poverty correlates at a meso-level in Kenya.** Nairobi: International Livestock Research Institute, 2005.
- LAGOS, C. M. Dimensão territorial de la pobreza. **Revista de Geografía de Venezuela**, v. 40, n. 2, p. 259-271, 1999.
- LANJOUW, P. **The geography of poverty in Morocco:** micro-level estimates of poverty and inequality from combined census and household survey. [S.l.: s.n.], 2004. Disponível em: <[http://siteresources.worldbank.org/INTPGI/Resources/342674-1092157888460/Lanjou\\_w.GeographyPovertyMorocco.pdf](http://siteresources.worldbank.org/INTPGI/Resources/342674-1092157888460/Lanjou_w.GeographyPovertyMorocco.pdf)>. Acesso em: 8 mar. 2007.
- LESAGE, J. P. **Spatial econometrics.** [S.l.: s.n.], 1998. Disponível em: <<http://www.spatial-econometrics.com/html/wbook.pdf>>. Acesso em: 10 jan. 2007.
- LIBERATO, V. C. Linhas de indigência e pobreza para Belo Horizonte, RMBH e colar metropolitano. In: LEMOS, M. B. *et al.* (Coord.). **Projeto Belo Horizonte no século XXI.** Belo Horizonte: CEDEPLAR, 2004. Disponível em: <[http://www.cedeplar.ufmg.br/pesquisas/projeto\\_pbh\\_sec\\_XXI.php](http://www.cedeplar.ufmg.br/pesquisas/projeto_pbh_sec_XXI.php)>. Acesso em: 27 jan. 2007.
- LISTER, R. **Poverty.** Malden: Polity Press, 2004.
- MCKINLEY, T. Beyond the line: implementing complementary methods of poverty measurement. In: DESSALLIEN, R. L. (Ed.). **Technical support document, poverty reduction: module 3: poverty measurement: behind and beyond the poverty line.** New York: UNDP, 1997.
- MINOT, N.; BAULCH, B.; EPPRECHT, M. **Poverty and inequality in Vietnam:** spatial patterns and geographic determinants. [S.l.: s.n.], 2003. Disponível em: <<http://www.ifpri.org/divs/mtid/dr/dr200312mapping.htm>>. Acesso em: 8 mar. 2007.
- MINOT, N.; BAULCH, B. **Poverty mapping with aggregate census data:** what is the loss in precision?. Washington, DC: International Food Policy Research Institute, 2002. (Discussion Paper, n. 49).
- MISTIAEN, J. A. *et al.* **Geographic dimensions of well-being in Kenya:** where are the poor?. Nairobi: Central Bureau of Statistics, 2003.
- MISTIAEN, J. A. *et al.* **Putting welfare on the map in Madagascar.** [S.l.: s.n.], 2002. Disponível em: <<http://econ.worldbank.org/external/default/main?theSitePK=477894&contentMDK=20339780&menuPK=546584&pagePK=64168182&piPK=64168060>>. Acesso em: 5 mar. 2007.
- OLIVEIRA, C. A. de. Uma análise espacial dos impactos do crescimento econômico e da concentração de renda na pobreza dos municípios nordestinos na década de noventa. In: ENCONTRO REGIONAL DE ECONOMIA, 11., 2006, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: ANPEC, 2006.
- PÉREZ, G. J. **Dimensión espacial de la pobreza en Colombia.** Bogotá: Banco de la República, 2005. (Documentos de trabajo sobre economía regional, n. 54).
- PETRUCCI, A.; SALVATI, N.; SEGHERI, C. **The application of a spatial regression model to the analysis and mapping of poverty.** Roma: FAO, 2003. (Environment and Natural Resources Series, n. 7).
- PORTO ALEGRE. Prefeitura Municipal. **Mapa da inclusão e exclusão social de Porto Alegre.** Porto Alegre, 2004. Disponível em: <[http://lproweb.procempa.com.br/pmpa/prefpoa/observatorio/usu\\_doc/MapalncExcPOA.pdf](http://lproweb.procempa.com.br/pmpa/prefpoa/observatorio/usu_doc/MapalncExcPOA.pdf)>. Acesso em: 27 jan. 2007.
- RAVALLION, M. **Issues in measuring and modeling poverty.** Washington, DC: The World Bank, 1996. (LSMS Policy Research Working Paper, n. 1615).
- \_\_\_\_\_. Measuring social welfare with and without poverty lines. **The American Economic Review**, v. 84, n. 2, p. 359-364, 1994. Papers and Proceedings of the hundred and sixth annual meeting of the American Economic Association.
- \_\_\_\_\_. **Poverty comparisons:** a guide to concepts and methods. Washington, DC: The World Bank, 1992. (LSMS Working Paper, n. 88).
- REPÚBLICA DE GUATEMALA. **Mapas de pobreza en Guatemala al 2002.** Ciudad de Guatemala: Secretaría

de Planificación y Programación de la Presidencia, 2002. Disponível em: <<http://www.segeplan.gob.gt/>>. Acesso em: 4 mar. 2007.

REPÚBLICA DE MOÇAMBIQUE. **Mapeamento da pobreza em Moçambique:** desagregação das estimativas da pobreza e da desigualdade aos níveis de distrito e posto administrativo. Maputo: Ministério do Plano e Finanças, Repartição de estudos e Políticas Sectoriais, 2002. Disponível em: <[http://siteresources.worldbank.org/INTPGI/Resources/342674-1092157888460/Mozambique\\_MapeamentoPobreza.pdf](http://siteresources.worldbank.org/INTPGI/Resources/342674-1092157888460/Mozambique_MapeamentoPobreza.pdf)>. Acesso em: 4 mar. 2007.

REPÚBLICA DA NICARAGUA. **Mapa de pobreza extrema de Nicarágua.** Manágua: Instituto Nacional de Información para el Desarrollo, 2001. Disponível em: <<http://www.inec.gob.ni/Pobreza/publicacion/mapapobreza2001.pdf>>. Acesso em: 11 mar. 2007.

REPÚBLICA DE PANAMÁ. **Mapa de pobreza de Panamá:** metodología para su elaboración. Ciudad del Panamá: Ministerio de Economía y Finanzas, 1999. Disponível em: <<http://www.mhyt.gob.pa/>>. Acesso em: 4 mar. 2007.

ROCHA, S. **Desigualdade regional e pobreza no Brasil:** a evolução: 1981/95. Rio de Janeiro: IPEA, 1998a. (Texto para Discussão, 567).

\_\_\_\_\_. **On statistical mapping of poverty:** social reality, concepts and measurement. Rio de Janeiro: IPEA, 1998b. (Texto para Discussão, 553).

ROGER, D.; EMWANU, T.; ROBINSON, T. **Poverty mapping in Uganda:** an analysis using remotely sensed and other environmental data. Rome: FAO, 2006. (Working paper, 36).

ROMERO, J. A. R. Análise especial da pobreza municipal do Estado de Minas Gerais: 1991-2000. In: ENCONTRO NACIONAL DE ESTUDOS POPULACIONAIS, 14., 2006, Caxambu. **Anais...** Caxambu: ABEP, 2006.

SIMLER, K. R.; NHATE, V. **Poverty, inequality, and geographic targeting:** evidence from small-area estimates in Mozambique. [S.l.: s.n.], 2003. Disponível em: <<http://www.ifpri.org/divs/fcnd/dp/fcndp192.htm>>. Acesso em: 3 mar. 2007.

SUAN-PHENG, K. **Spatial patterns of rural poverty and their relationship with welfare-influencing factors in Bangladesh.** Metro Manila: International Rice Research Institute, 2004.

SVEDBERG, P. **Poverty and undernutrition.** Oxford: Oxford University Press, 2000.

TOWNSEND, P. What is poverty?: an historical perspective. **Poverty in Focus,** Brasília, DFA, Dec. 2006. Disponível em: <[http://www.undppovertycentre.org/pub/PCPoverty\\_in\\_Focus009.pdf](http://www.undppovertycentre.org/pub/PCPoverty_in_Focus009.pdf)>. Acesso em: 2 mar. 2007.

WEIDE, R. V. D. **How poverty came on the map in Lao PDR. 2004.** Disponível em: <<http://siteresources.worldbank.org/INTPGI/Resources/342674-1092157888460/LaosPovty.pdf>>. Acesso em: 10 mar. 2007.

WHITE, S.; PETTIT, J. **Participatory methods and the measurement of well-being. Participatory Learning and Action,** n. 50, p. 88-96, out. 2004,. Disponível em: <[http://www.iied.org/NR/agbioliv/pla\\_notes/documents/PLA%2050/PLA50-pp88-96\\_10\\_White.pdf](http://www.iied.org/NR/agbioliv/pla_notes/documents/PLA%2050/PLA50-pp88-96_10_White.pdf)>. Acesso em: 7 fev. 2007.

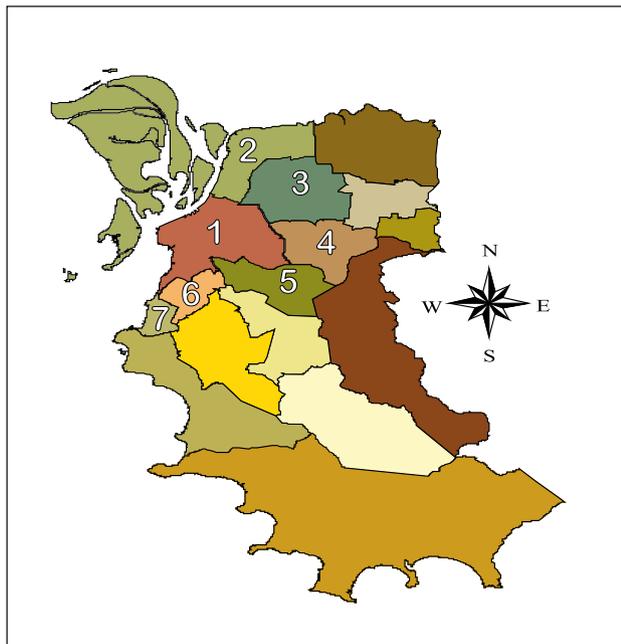
ZHENG, B. Aggregate poverty measures. **Journal of Economic Surveys,** v. 11, n. 2, p. 123-162, 1997.

---

Recebido para publicação em: 26.02.2007

## APÊNDICE A – EXEMPLO DE MATRIZ DE CONTIGUIDADE E TESTES PARA VERIFICAR A AUTOCORRELAÇÃO ESPACIAL

Um exemplo de como é uma matriz de contiguidade pode ser feito a partir da análise de vizinhança entre algumas das regiões de Porto Alegre, supondo a existência de somente sete regiões, conforme a Mapa 1, Centro, Navegantes, Noroeste, Leste, Partenon, Cruzeiro e Cristal. Dessa forma, deve-se construir uma matriz binária  $W$ ,  $7 \times 7$  contendo 49 elementos com os valores 0 e 1, que capturam a ideia de conectividade entre as regiões em análise. Cada linha da matriz  $W$  representa um conjunto de relações de vizinhança associado a uma das sete regiões. Por exemplo, o elemento da matriz na primeira linha e segunda coluna expressa a presença (representada por 1) ou a ausência (representada por 0) de contiguidade entre as regiões em análise: nesse caso, o valor é 1, mostrando que há contiguidade entre a região do centro de Porto Alegre e a região de Navegantes.



**Mapa 1 – Mapa da Cidade de Porto Alegre Dividido por Região, Exemplo de Contiguidade**

Fonte: Elaboração própria do Autor.

Nota: (1) Centro, (2) Humaitá/Navegantes/Ilhas, (3) Noroeste, (4) Leste, (5) Partenon, (6) Cruzeiro e (7) Cristal.

**Tabela 1 – Região Central de Porto Alegre e Regiões Vizinhas, Exemplo de Contiguidade**

	Centro	Navegantes	Noroeste	Leste	Partenon	Cruzeiro	Cristal
Centro	0	1	1	1	1	1	0
Navegantes	1	0	1	0	0	0	0
Noroeste	1	1	0	1	0	0	0
Leste	1	0	1	0	1	0	0
Partenon	1	0	0	1	0	1	0
Cruzeiro	1	0	0	0	1	0	1
Cristal	0	0	0	0	0	1	0

Fonte: Elaboração própria do Autor a partir do Mapa 1.

$$w = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}$$

A partir da Tabela 1, pode-se construir a matriz de contiguidade  $W$ . Nota-se que essa matriz é simétrica e, por convenção, ela sempre apresenta zeros na diagonal principal, como acusa LeSage (2007) e como pode ser corroborado visualmente.

O propósito de se fazer uso de uma matriz de ponderação espacial é relacionar uma variável em um ponto no espaço às observações para esta variável em outra unidade espacial dentro do sistema em questão. Isso é possível por meio do operador de defasagem espacial (*spatial lag operator*):

$$L_{x_i}^S = \sum_j w_{ij} \cdot x_j \quad \forall j \neq i$$

$$L_x^S = W_S \cdot X$$

onde  $w_{ij}$  são os elementos da matriz de ponderação espacial  $W$ ,  $x_j$  é a localização da unidade espacial e  $L_{x_i}^S$

é o operador de defasagem espacial.<sup>25</sup>

Voltando à matriz de ponderação espacial,  $W$ , geralmente a transformam em uma matriz cuja soma das linhas é um. Esse processo leva a uma matriz de contiguidade padronizada de primeira ordem,  $C$ , como lembra LeSage (2007).

$$C = \begin{pmatrix} 0 & 1/5 & 1/5 & 1/5 & 1/5 & 1/5 & 0 \\ 1/2 & 0 & 1/2 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1/3 & 1/3 & 0 & 1/3 & 0 & 0 & 0 \\ 1/3 & 0 & 1/3 & 0 & 1/3 & 0 & 0 \\ 1/3 & 0 & 0 & 1/3 & 0 & 1/3 & 0 \\ 1/3 & 0 & 0 & 0 & 1/3 & 0 & 1/3 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \end{pmatrix}$$

Se pós-multiplicar a matriz de contiguidade padronizada de primeira ordem por uma matriz coluna  $Y$ , que representa uma variável  $Y_i$  associada às sete regiões, tem-se uma matriz produto,  $Y^*$ , que representa uma nova variável igual à média das observações das regiões contíguas:  $Y^* = Cy$

$$\begin{pmatrix} Y_1^* \\ Y_2^* \\ Y_3^* \\ Y_4^* \\ Y_5^* \\ Y_6^* \\ Y_7^* \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 & 1/5 & 1/5 & 1/5 & 1/5 & 1/5 & 0 \\ 1/2 & 0 & 1/2 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1/3 & 1/3 & 0 & 1/3 & 0 & 0 & 0 \\ 1/3 & 0 & 1/3 & 0 & 1/3 & 0 & 0 \\ 1/3 & 0 & 0 & 1/3 & 0 & 1/3 & 0 \\ 1/3 & 0 & 0 & 0 & 1/3 & 0 & 1/3 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} Y_1 \\ Y_2 \\ Y_3 \\ Y_4 \\ Y_5 \\ Y_6 \\ Y_7 \end{pmatrix}$$

25 Em um modelo de regressão, o termo de erro deve ser incluído, levando a uma de duas categorias gerais de modelo: o modelo espacial autoregressivo – Spatial Autoregressive Model (SAR) – cuja formalização matricial está equacionada abaixo:  $Y = pWy + \varepsilon$ , onde  $y$  e  $\varepsilon$  são vetores das variáveis e do termo de erro, respectivamente.  $W$  é a matriz de ponderação espacial; e a outra categoria geral de modelo é aquela que leva em consideração a ponderação espacial para analisar a dependência espacial quando os erros em locais diferentes estão correlacionados entre si, o modelo espacial de média móvel – Spatial Moving Average Model (SMA) –  $Y = \varepsilon + pWe$ , onde  $y$  é o vetor das variáveis,  $\varepsilon$  é o vetor dos termos aleatoriamente, independentemente distribuídos, e  $W$  é a matriz de ponderação espacial.

$$\begin{pmatrix} Y_1^* \\ Y_2^* \\ Y_3^* \\ Y_4^* \\ Y_5^* \\ Y_6^* \\ Y_7^* \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} (1/5)Y_2 + (1/5)Y_3 + (1/5)Y_4 + (1/5)Y_5 + (1/5)Y_6 \\ (1/2)Y_1 + (1/2)Y_3 \\ (1/3)Y_1 + (1/3)Y_2 + (1/3)Y_4 \\ (1/3)Y_1 + (1/3)Y_3 + (1/3)Y_5 \\ (1/3)Y_1 + (1/3)Y_4 + (1/3)Y_6 \\ (1/3)Y_1 + (1/3)Y_5 + (1/3)Y_7 \\ (1/3)Y_6 \end{pmatrix}$$

Essa, segundo LeSage (2007), é uma das maneiras de se verificar que  $Y_i = f(x_j), i = 1, \dots, n \quad i \neq j$ , como foi anunciado no início dessa seção.<sup>26</sup>

Pode-se verificar a autocorrelação espacial global a partir de um teste que revele se os dados estão ou não correlacionados espacialmente; contudo, esse teste não oferece a estrutura regional da autocorrelação. O gráfico e a estatística I-Moran são os instrumentos mais amplamente utilizados. A estatística I-Moran é obtida a partir da seguinte equação:

$$I = \frac{\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_{ij} x_i x_j}{\sum_{i=1}^n x_i^2}$$

onde,  $n$  representa o número de observações,  $w_{ij}$  são os elementos da matriz de contiguidade binária normalizada ( $W$ ), ou seja, se  $i$  e  $j$  são locais vizinhos (contíguos),  $w_{ij}$  terá o valor unitário, como já discutido na seção anterior; caso contrário, terá o valor nulo. Finalmente,  $x_i$  e  $x_j$  são os valores da variável analisada.

A partir disso, quando o I-Moran for próximo de +1, isso quer dizer que há autocorrelação positiva (*clustering*). Em análise de pobreza, isso implica que regiões pobres (não-pobres) tendem a estar localizadas na vizinhança de pobres (não-pobres). Se a estatística I for próxima de -1, tem-se o oposto, autocorrelação negativa (*outlier* espacial): regiões pobres (não-pobres) estão cercadas de regiões não-pobres (pobres). E, finalmente, se o valor do I-Moran for igual a zero, tem-se que não há autocorrelação espacial.

26 Para maiores detalhes sobre o desenvolvimento econométrico de modelos espaciais que lidam com a incorporação de interação espacial e da estrutura espacial em uma análise de regressão, ver Anselin (1999, 2007b) e LeSage (2007).

*The Moran scatterplot is centered on the mean and shows the value of a variable (z) on the horizontal axis against its spatial lag [...] on the vertical axis. The four quadrants in the scatterplot correspond to locations where high values are surrounded by high values in the upper right [...] or low values are surrounded by low values in the lower left, both indicating positive spatial autocorrelation. The other two quadrants correspond with negative spatial autocorrelation, or high values surrounded by low values [...] and low values surrounded by high values [...]. The slope of the linear regression line through the Moran scatterplot is Moran's I coefficient. Moreover, a map showing the locations that correspond to the four quadrants provides a summary view of the overall patterns in the data. (ANSELIN et al., 2000, p. 232-233)*

Outra forma de se verificar se unidades ao redor de outra possuem valores semelhantes é através de um indicador local de associação espacial (*local indicator of spatial association* – LISA). Através deste procedimento, desenvolvido por Luc Anselin, é possível avaliar a hipótese de aleatoriedade espacial comparando os valores do indicador de cada região com os indicadores das regiões vizinhas. Segundo Anselin et al. (2000, p. 233-234), “LISA provide a measure of the extent to which the arrangement of values around a specific location deviates from spatial randomness.” Um indicador local de associação espacial é o indicador Moran Local ( $I_i$ ) e pode ser calculado da forma a seguir; e quando os valores de  $I_i$  são diferentes de zero isso indica que a unidade  $i$  está espacialmente associada aos seus vizinhos.

$$I_i = \frac{x_i \sum_j w_{ij} x_j}{\sum_i x_i^2}$$

Os métodos de verificar a dependência espacial não se esgotam por aqui. Diversos outros artifícios econométricos e estatísticos podem ser utilizados. Essa seção buscou apresentar alguns dos conceitos presentes na literatura para que interessados em assuntos sobre mapeamento da pobreza, ou aqueles interessados em se aprofundar no estudo da influência do espaço em diversas variáveis de análise, possam encontrar a literatura básica para se aventurarem.

