

Evolução da distribuição espacial do acesso aos serviços de saneamento básico nos municípios do Estado da Bahia, nos anos de 2006 e 2012*

*Auberth Henrik Venson***

Mestre em Economia Regional pela UEL e Doutorando em Desenvolvimento Econômico pela UFPR

*Karla Cristina Tyskowski Teodoro Rodrigues****

Mestre em Economia Regional pela UEL e Doutoranda em Desenvolvimento Regional e Agronegócio pela Unioeste

*Marcia Regina Gabardo da Camara*****

Doutora em Economia pela USP/FEA e Professora do Mestrado em Economia Regional da UEL

Resumo

O presente artigo tem por objetivo analisar a evolução da distribuição espacial do acesso aos serviços de saneamento básico, abastecimento de água e esgotamento sanitário nos municípios do Estado da Bahia, nos anos de 2006 e 2012, discutindo os efeitos da aplicação da Lei de Saneamento Básico, de 2007. Utilizou-se a metodologia de Análise Exploratória dos Dados Espaciais (AEDE), para identificar os coeficientes univariados *I* de Moran, os diagramas de dispersão e os mapas de *clusters* das variáveis dos municípios. Com relação à dependência espacial no acesso a serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário e coleta lixo, constatou-se uma estrutura espacialmente muito concentrada em torno de regiões que apresentam grande aglomeração urbana e populacional e maior renda *per capita*

* Artigo recebido em jun. 2015 e aceito para publicação em maio 2017.



Este trabalho está licenciado sob uma Licença Creative Commons Atribuição-NãoComercial 4.0 Internacional.

Open Acces (Acesso Aberto)

Revisão de Língua Portuguesa: Breno Camargo Serafini

** E-mail: auberth.eco@gmail.com

*** E-mail: karlatyskowski@gmail.com

**** E-mail: mgabardo@sercomtel.com.br

e, por outro lado, carência no acesso aos serviços, nas menos povoadas e de menor renda.

Palavras-chave

Economia regional; Análise Exploratória dos Dados Espaciais; saúde pública

Abstract

This article aims to analyze the evolution of the spatial distribution of access to basic sanitation services, water supply and sanitary sewage systems in the municipalities of the State of Bahia, in 2006 and 2012. The study discusses the effects of the Brazilian National Sanitation Law, of 2007. The authors used the Exploratory Spatial Data Analysis (ESDA) to identify Moran's I coefficient, scatter diagrams and maps of clusters of the variables related to the municipalities. Regarding the spatial dependence of access to water supply, sanitary sewage and waste collection, the authors identified, on the one hand, a structure which is spatially highly concentrated around regions with large populous urban agglomerations and higher per capita income, and, on the other hand, lack of access to services in less populated, lower income regions.

Keywords

Regional economy; Exploratory Spatial Data Analysis; public health

Classificação JEL: I18, R1, Q21

1 Introdução

A disponibilidade de acesso ao saneamento básico é elemento fundamental na infraestrutura urbana, tendo em vista seus impactos diretos e indiretos no bem-estar da população. Segundo Candido (2013), ele pode ser entendido como a provisão da infraestrutura necessária para o abastecimento de água e para o recolhimento e tratamento de esgoto para a população.

O saneamento básico corresponde a um conjunto de serviços, infraestruturas e instalações operacionais de abastecimento de água (captação,

tratamento e distribuição), de esgotamento sanitário (coleta, transporte, tratamento e disposição final), de limpeza urbana, de manejo dos resíduos sólidos (coleta, transporte, transbordo, tratamento e destinação final), de drenagem e de manejo das águas pluviais urbanas. Para a realização do presente artigo, somente dois desses serviços são considerados: o abastecimento de água e a coleta de esgoto (SAIANI, 2012).

O serviço de saneamento básico, além de prover o acesso a um direito humano, que é a água livre de doenças, apresenta externalidades que impactam a saúde pública, bem como o meio ambiente, além de auxiliar na qualidade de vida da população. Scriptore e Toneto Júnior (2012) expõem que investir em saneamento se traduz em elemento estratégico para o desenvolvimento econômico de longo prazo do País.

Ao final da primeira década do século XXI, uma parcela significativa da população brasileira ainda não possui acesso ao abastecimento de água e ao esgotamento sanitário, e, se o possui, é de forma precária e insuficiente (INSTITUTO DE PESQUISA E ECONOMIA APLICADA, 2010). Apesar do aumento verificado na oferta desses serviços, desde 1970, ainda persiste uma demanda não atendida, especialmente nos extratos de renda mais baixos, nos municípios de menor porte e em áreas rurais (MENDONÇA *et al.*, 2003).

A redução da desigualdade no acesso ao saneamento básico, no Brasil, e a minimização das dificuldades que impedem a sua universalização são lacunas existentes, pois a população sem acesso a esse serviço localiza-se, predominantemente, nas áreas rurais isoladas, em municípios de baixo desenvolvimento humano e pequeno porte ou em periferias e áreas de urbanização informal e precária (INSTITUTO DE PESQUISA E ECONOMIA APLICADA, 2010).

Nesse contexto, o presente artigo tem por objetivo analisar a evolução da distribuição espacial do acesso aos serviços de saneamento básico, abastecimento de água e esgotamento sanitário, nos municípios do Estado da Bahia, nos anos 2006 e 2012. O artigo contribui para o avanço do conhecimento na área, ao verificar os efeitos da Lei de Saneamento Básico de 2007, política pública que foca tais serviços nos municípios baianos, antes e após a implementação da Lei.

O artigo está dividido em cinco sessões. Além desta **Introdução**, realiza-se uma breve revisão de literatura acerca da importância do saneamento básico para o desenvolvimento e suas condições no Brasil e na Bahia. Em seguida, apresenta-se a metodologia empregada neste estudo, sendo discutidos, logo após, os resultados. Por fim, são feitas as **Considerações finais**.

2 Saneamento básico e desenvolvimento: teoria e evidências empíricas no Brasil e na Bahia

A compreensão das relações entre saneamento, saúde pública e meio ambiente é importante para o planejamento de sistemas de saneamento em centros urbanos. Assim, os investimentos em infraestrutura favorecem as condições de desenvolvimento socioeconômico regional, enquanto as ausências ou a deficiência dela, em algumas regiões, restringem as suas possibilidades de desenvolvimento (INSTITUTO DE PESQUISA E ECONOMIA APLICADA, 2010).

O planejamento corrobora a expansão do saneamento básico e melhora o acesso a ele, além de gerar resultados mais efetivos e menos custosos também para a melhoria da saúde pública. Nos Estados Unidos e na Europa, locais em que ele é quase universal, houve redução significativa de doenças relacionadas à higiene da água; contudo, os países em desenvolvimento, nos quais ainda há uma forte carência no acesso a esse serviço, ainda sofrem com esses tipos de doença, que poderiam ser prevenidos (MONTGOMERY; ELIMELECH, 2007).

De acordo com Whittington e Hanemann (2006), ao discutir a respeito dos serviços de saneamento básico, devem-se considerar cinco questões. Em primeiro lugar, a provisão desse serviço é um empreendimento social, em países tanto desenvolvidos quanto em desenvolvimento, mas uma parte substancial dos investimentos em saneamento é proveniente do setor público. Em segundo, os serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário são intensivos em capital, e, em muitos casos, há significativas economias de escala. Em terceiro lugar, a demanda por pequenas quantidades de água é preço inelástica, pois as pessoas precisam de água para viver. Em quarto, a água é relativamente fácil de ser estocada, entretanto o seu transporte, por longas distâncias, é muito caro. E por último, em quinto, há uma forte correlação entre serviços de saneamento básico e renda — em regiões em desenvolvimento, conforme a renda aumenta, mais pessoas têm acesso aos serviços de saneamento.

Segundo Soares, Bernardes e Cordeiro Netto (2002), os efeitos das intervenções de saneamento decorrem de um sistema de abastecimento de água e são, geralmente, positivos, por constituírem serviços que asseguram melhoria e bem-estar à população¹. As relações de conflito entre meio am-

¹ Para uma discussão mais aprofundada dos efeitos das intervenções em saneamento, ver Cairncross, 1989 e Vanderslice; Briscoe, 1995.

biente e crescimento são traduzidas, principalmente, pela degradação de recursos renováveis. De acordo com Grippi (2010), as amenidades ambientais² que mais sofrem impactos humanos são os recursos hídricos, tornando a água um bem escasso, de uso limitado e com elevado valor agregado.

O saneamento básico é um serviço público de natureza essencial, cuja importância começa na garantia da saúde da pessoa que recebe água potável, cujo tratamento permite a manutenção de um meio ambiente urbano limpo e salubre. O tema tem relevância em relação ao desenvolvimento regional pelas externalidades positivas geradas pelo setor, pois, conforme destacado por Candido (2013), um maior acesso a abastecimento de água e esgotamento sanitário impacta na saúde da população, reduzindo o risco de contaminações. O ideal seria que a cobertura desses serviços fosse universal, o que não o corre no Brasil, pois, nesses casos específicos, existem déficits de acesso distribuídos de forma desigual, ao longo do País (SAIANI; GALVÃO, 2011).

Candido (2013) relata que o saneamento básico pode ser entendido como a montagem de infraestrutura para abastecimento de água às populações, recolhimento e tratamento de esgotos e detritos sanitários de todas as atividades sociais, com o fim de gerar maior bem-estar social e sustentabilidade ambiental. O autor ainda relata que, no País, existem, historicamente, ineficiências no que se refere à oferta do serviço de saneamento básico, pois há incertezas institucionais que ainda envolvem o setor, como a ausência de programas de incentivos a novos investimentos, além da falta de clareza de qual o órgão responsável pelos direitos de exploração dos serviços de água e esgotos. Aliado aos problemas político-institucionais, existe uma complexidade quanto à determinação de um modelo tarifário que abarque a recuperação de custos e a universalização dos serviços, devido ao caráter de monopólio natural e às falhas de mercado características desse setor da infraestrutura.

O desafio para a universalização dos serviços de água e esgoto é enfrentado e está sob a responsabilidade das três esferas governamentais: União, estados e municípios. Para concretizá-la, principalmente quanto ao esgotamento sanitário, os investimentos necessários estão acima da capacidade do setor, sendo indispensáveis recursos federais, estaduais, municipais e privados (LEONETI; PRADO; OLIVEIRA, 2011; TUROLLA, 2002).

No Brasil, foi implantado, em 1971, o Plano Nacional de Saneamento (Planasa). Ele constituiu um avanço na participação dos estados, na provisão e na operação da infraestrutura de saneamento do País. Em 1967, o Banco Nacional da Habitação (BNH) foi encarregado de realizar o diagnósti-

² Amenidades ambientais são recursos naturais do ecossistema.

co inicial da situação do setor, também foram criados fundos de água e esgoto estaduais (FAEs), além de programas estaduais trienais. O financiamento aos municípios passou a ser realizado, conjuntamente, pelo BNH e pelos governos estaduais, com contrapartida obrigatória dos municípios e com a obrigação de que eles organizassem os serviços na forma de autarquia ou de sociedade de economia mista. Porém, o financiamento acabou não sendo feito em proporções iguais pelo BNH e pelos estados. Nos anos de 1968 a 1984, apenas 35% dos recursos originaram-se nos fundos estaduais, enquanto os 65% restantes foram fornecidos pelo BNH (OLIVEIRA; SANCHEZ, 1996).

Dal Maso (2012) expõe que, na vigência do Plano Planasa, existiam as empresas estaduais, uma em cada estado, e as autarquias municipais, ambas subordinadas à regulação indireta do Governo Federal e do Banco Nacional de Habitação. As prestadoras estaduais eram o carro-chefe das atividades de saneamento e tinham a primazia no acesso ao crédito dos recursos do BNH³. O autor relata que o conceito de saneamento básico foi ampliado a partir do ano de 2003, incluindo não só as atividades de abastecimento de água e de esgotamento sanitário, mas também os serviços de coleta e disposição adequada dos resíduos sólidos e a gestão do assoreamento urbano.

Turolla (1999) salienta que, além do financiamento, outro aspecto da participação dos estados foi a criação das Companhias Estaduais de Saneamento Básico (Cesbs), organizadas sob a forma de sociedade anônima, que deveriam obter as concessões diretamente do poder concedente, as autoridades municipais. O autor ainda expõe que a experiência do Planasa foi bem-sucedida, no sentido de gerar uma rápida expansão da cobertura dos serviços de saneamento no Brasil, embora não tenha sido suficiente para atender às demandas geradas pelo processo de urbanização bastante recente do País. A exaustão do setor deu-se quando o fluxo de novos recursos se reduziu consideravelmente. Nesse momento, as companhias estaduais de água e esgoto viram-se obrigadas a arcar com despesas financeiras elevadas, em decorrência das dívidas contraídas na etapa anterior, enquanto operavam sistemas com baixo grau de eficiência operacional.

Entre os principais problemas do setor estavam a baixa eficiência operacional, a insuficiência de investimentos, a ausência de regulação e de controle social e a presença de déficit de atendimento, especialmente no tocante à coleta e ao tratamento de esgotos sanitários. Nascimento e Heller (2005) destacam, como responsáveis pelo déficit dos serviços, a incoerência dos serviços prestados, contando com a falta de posicionamento de

³ As demais fontes de recursos eram o Fundo de Água e Esgoto, os recursos dos organismos internacionais e os próprios das prestadoras.

políticas públicas, além de problemas com a concessão e a regulação dos serviços e a concessionária; a carência de instrumentos de regulamentação e de regulação; e a ausência de continuidade administrativa e de mecanismos que assegurem a implantação de ações e regulamentos oriundos do planejamento. Essas dificuldades se agravam com a carência de política nacional para o setor de água e esgotos que aponte para a retomada dos investimentos, a regulação, o controle social e a universalização dos serviços.

Segundo Pereira Júnior (2008), a partir de meados da década de 90 do século passado, começaram a atuar, no Brasil, concessionários privados de serviços públicos de abastecimento de água e de esgotamento sanitário. Em 2000, foi dado um passo importante, no sentido de fortalecer o papel da regulamentação do setor: a criação da Agência Nacional de Águas (ANA), responsável pela implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos, que disciplina o uso desses recursos no Brasil (AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS, 2002). Porém, até 2006, apenas 15% do esgoto sanitário gerado nas regiões urbanas dos municípios do Brasil eram tratados (SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES EM SANEAMENTO, 2017).

Ogera e Phillipi Jr. (2005) afirmam que a definição de políticas públicas de saneamento por estados e municípios sem a existência de um marco federal leva ao estabelecimento de políticas desarticuladas, em âmbito tanto de governo como entre setores de planejamento. Conforme aponta Galvão Júnior *et al.* (2009), a criação do Ministério das Cidades, em 2003, representou um avanço institucional, pois criou uma integração entre as políticas de desenvolvimento urbano, por meio da Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental, mas, mesmo após sua criação, as políticas ainda permaneceram desarticuladas.

Em 2005, iniciou-se a utilização da nova forma de organização dos serviços de saneamento, os consórcios de municípios, cuja atuação se baseia na Lei nº 11.107/2005 (Lei dos Consórcios Públicos) (BRASIL, 2005). Em 2008, os concessionários eram responsáveis pelo fornecimento de água potável e pelo esgotamento sanitário de cerca de 2,5% e 1,1%, respectivamente, da população urbana brasileira.

A Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo (Sabesp) (2010) relata que o cenário do saneamento básico ambiental é insatisfatório, em parâmetros nacionais e internacionais, tendo em vista que, no mundo, cerca de um milhão de pessoas não tem acesso à água potável, e 80% de todas as doenças ainda se relacionam com o controle inadequado da água. Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS) (2008), o conceito de saneamento está ligado ao controle de todos os fatores do meio físico, mental e social, visto que pode ser caracterizado por um conjunto de

ações socioeconômicas que tem por objetivo alcançar salubridade ambiental.

Nesse contexto, Loureiro (2009) enfatiza que as empresas privadas e públicas brasileiras têm buscado maximizar as receitas e reduzir os custos dos processos produtivos, utilizando indicadores para avaliar o desempenho das organizações. Campos (2010), em estudo sobre a eficiência na Companhia Energética de Brasília (CEB), no período 1998-2008, identificou que, a despeito das economias de escala e das economias de densidade na produção e no consumo encontradas no setor de saneamento básico, as companhias de saneamento foram perdendo eficiência ao longo do período.

Segundo Saiani (2006), o déficit de acesso aos serviços de saneamento básico no Brasil está intimamente relacionado ao perfil de renda dos consumidores, tendo em vista a capacidade de pagamento (tarifas), para a obtenção desses serviços. Geralmente, locais que apresentam grandes concentrações populacionais (aglomerações) tendem a gerar custos reduzidos, à medida que aumenta o tamanho da população a ser atingida. Tal ocorrência sugere que os investimentos realizados ao longo do tempo, no setor, foram motivados mais pela possibilidade de ganho econômico do que pelo grande retorno social que tais serviços podem gerar. Segundo Saiani e Toneto Junior (2010), o acesso ao abastecimento de água e ao esgotamento sanitário nos domicílios brasileiros elevou-se, significativamente, no período 1970-2004, entretanto ainda há um sério déficit de acesso aos serviços de saneamento básico no Brasil, principalmente no que se refere ao esgotamento sanitário.

2.1 O caso da Bahia

O Estado da Bahia conta com 417 municípios, sendo o quinto maior do País em extensão e o quarto em população. Geograficamente, cerca de 70% do seu território está localizado no semiárido nordestino e possui, em extensão, a maior faixa litorânea do País, com cerca de 1.200 km (SUPERINTENDÊNCIA DE ESTUDOS ECONÔMICOS E SOCIAIS DA BAHIA, 2015).

Marcada pela seca, a população do semiárido baiano sofre com a falta de água e mais ainda com a falta de saneamento na região. Apesar de ser dotada de exuberante beleza, tanto de fauna quanto de flora, a Bahia tem um alto índice de desigualdade social, fator muito limitante e que implica o seu desenvolvimento. Segundo o Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (1997), em Salvador, foi criada a primeira empresa distribuidora de água do País, na segunda metade do século XIX, a Companhia de Abastecimento de Água do Queimado. Era uma empresa de capital privado, que

captava, tratava e distribuía água, porém a redução do preço da tarifa cobrada aos usuários fez com que a empresa fosse fechada no ano de 1904.

Segundo Loureiro (2009), a constituição do urbanismo moderno na Bahia indica que as propostas de urbanização de Salvador vieram a ser mais discutidas a partir do início do século XX. Mesmo com a melhoria da prestação dos serviços, a desigualdade pode ser vista desde essa época, por meio do direcionamento de investimento para obras de saneamento em áreas ditas de veraneio e, em caso de emergência, em locais específicos.

Oliveira e Fonseca (2003) destacam que, em 1953, parte dos *royalties* da extração de petróleo passou a ser destinada para o saneamento. Os autores relatam que, após a extinção do Departamento de Saneamento de Salvador, foi criada a Superintendência de Água e Esgoto do Recôncavo (SAER), em 1961, que englobava Salvador, Camaçari, Candeias e São Francisco do Conde, com personalidade jurídica e autonomia administrativo-financeira, a qual tinha como atribuição planejar, programar e administrar o sistema de abastecimento de água. Em 1971, nos moldes do Planasa, a Lei Estadual nº 2.929/71 criou a Secretaria do Saneamento e Recursos Hídricos do Estado e, conseqüentemente, como órgãos da administração descentralizada, além da Companhia Metropolitana de Água e Esgoto (Comae) e da Companhia do Saneamento do Estado da Bahia (Coseb), a Empresa Baiana de Águas e Saneamento S/A (Embasa) e, como sua subsidiária, a Companhia de Engenharia Rural da Bahia S/A (CERB). Essas duas últimas entidades passaram a atuar, respectivamente, na área urbana e na perfuração de poços. Em 1975, a Embasa incorporou os serviços da Comae e da Coseb, e ambas foram extintas.

Em 1986, com a extinção do BNH e, conseqüentemente, do Planasa, a Bahia ainda apresentava uma situação de extrema carência. Dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) relatam que, em 1991, apenas 6,2% da sua população era atendida por serviços de esgotamento sanitário; 51,0%, por rede de abastecimento de água; e 31%, por coleta de lixo.

Em 1995, começou a ser implementado um megaprograma de saneamento no Estado da Bahia, denominado Programa Bahia Azul (PBA)⁴. Ele se constituiu no programa governamental de saneamento ambiental, coroadando um conjunto de obras e ações na área de saneamento e meio ambiente que o Governo do Estado realizou desde a década de 70. Porém Borja (2004) aponta que, mesmo com a intervenção do Programa em Salvador e nas cidades do seu entorno, ainda havia carência de serviços de saneamento. Apesar de ter aumentado a cobertura da população com serviços de

⁴ O PBA é composto pelo Programa de Saneamento Ambiental de Salvador e Cidades do Entorno da Baía de Todos os Santos (BTS) e pelo Projeto Metropolitano, ambos com financiamento do Banco Mundial (BIRD) (BORJA, 2004).

abastecimento de água, algumas áreas ainda careciam de água em quantidade e qualidade.

Juntamente com a Lei de Saneamento Básico de 2007 nos municípios, foi aprovada a Lei Estadual nº 11.172, que institui princípios e diretrizes da Política Estadual de Saneamento Básico, disciplina o convênio de cooperação entre entes federados, para autorizar a gestão associada de serviços públicos de saneamento básico, e dá outras providências. O processo de formulação da política e diversos artigos da Lei merecem atenção, por suscitarem discussões, mas que não serão tratadas neste trabalho. Em 2009, a Embasa operava em 355 municípios do Estado, sendo uma sociedade de economia mista de capital autorizado, pessoa jurídica de direito privado, e tendo como acionista majoritário o Governo do Estado da Bahia, prestando serviços de fornecimento de água tratada, coleta e tratamento de esgoto sanitário.

Atualmente, a empresa opera o sistema de abastecimento de água, distribuído em 364 dos 417 municípios do Estado (87,29% deles), dos quais 117 são sistemas integrados (atendem diversas localidades pertencentes a um ou mais municípios), e 311 são locais. Em relação ao esgotamento sanitário, são operados 118 sistemas, que atendem a 127 localidades, em 94 municípios da Bahia (EMPRESA BAIANA DE ÁGUAS E SANEAMENTO, 2015). Com a publicação da Lei n.º 11.445/2007, a Lei de Saneamento Básico, todas as prefeituras têm obrigação de elaborar seu Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB). Sem o PMSB, a partir de 2014, a Prefeitura não poderá receber recursos federais para projetos de saneamento básico (COMPANHIA DE SANEAMENTO DO PARANÁ, 2015).

O PMSB passou, então, a ser a referência de desenvolvimento de cada município, estabelecendo diretrizes para o saneamento básico e fixando metas de cobertura e atendimento para os serviços de água, coleta e tratamento do esgoto doméstico, limpeza urbana, coleta e destinação adequada do lixo urbano e drenagem e destino adequado das águas de chuva, possibilitando a assinatura de Contratos de Programa com a Companhia de Saneamento do Paraná (Sanepar), com metas claras para os serviços de água e esgoto (COMPANHIA DE SANEAMENTO DO PARANÁ, 2015). A seguir, apresenta-se a metodologia para a realização da pesquisa.

3 Metodologia

Nesta seção, está detalhada a metodologia empregada na análise da distribuição espacial do acesso aos serviços de saneamento básico, do

abastecimento de água e esgoto sanitário nos municípios do Estado da Bahia, nos anos de 2006 e 2012.

3.1 Base de dados

A base de dados utilizada no presente artigo é proveniente do Sistema de Informação de Atenção Básica (SIAB), disponibilizado pelo Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde (SUS) (2015), do Ministério da Saúde, com informações referentes ao acesso aos serviços de: abastecimento de água, esgotamento sanitário e coleta de lixo nos municípios do Estado da Bahia, para os anos de 2006 e 2012. Os índices de acesso são definidos como:

- Índice de acesso à rede de água = $\frac{\text{Famílias com acesso à rede de água}}{\text{Total de famílias do município}}$
- Índice de acesso à rede de esgoto = $\frac{\text{Famílias com acesso à rede de esgoto}}{\text{Total de famílias do município}}$
- Índice de acesso à coleta de lixo = $\frac{\text{Famílias com acesso à coleta de lixo}}{\text{Total de famílias do município}}$

3.2 Análise exploratória de dados espaciais

A análise exploratória de dados espaciais é a técnica para descrever e visualizar, em relação ao espaço, distribuições, identificar localidades atípicas, descobrir padrões de associação e sugerir diferentes regimes. O primeiro passo na Análise Exploratória de Dados Espaciais (AEDE) é testar a hipótese de que esses dados sejam distribuídos aleatoriamente. Intuitivamente, aleatoriedade espacial significa que os valores de um atributo numa região não dependem dos valores desse atributo nas regiões vizinhas (ALMEIDA, 2012).

No entanto, essa análise é mais apropriada na investigação de variáveis espacialmente densas ou intensivas, ou seja, variáveis que são divididas por algum indicador de intensidade (variáveis *per capita*, por área, etc.). Segundo Perobelli *et al.* (2007), a AEDE permite extrair medidas de autocorrelação espacial global e local, investigando a influência dos efeitos espaciais por intermédio de métodos quantitativos.

Segundo Almeida (2012), a estatística *I* de Moran é um coeficiente de autocorrelação espacial, utilizando a medida de autocovariância na forma de produto cruzado. Foi proposta por Patrick A. P. Moran no ano de 1948, sendo considerado o primeiro coeficiente de autocorrelação espacial. Algebricamente, a estatística *I* de Moran é representada pela equação:

$$I = \frac{n \sum_i \sum_j w_{ij} z_i z_j}{S_0 \sum_{i=1}^n z^2} \tag{1}$$

Ou, matricialmente, a equação (1) é representada pela equação:

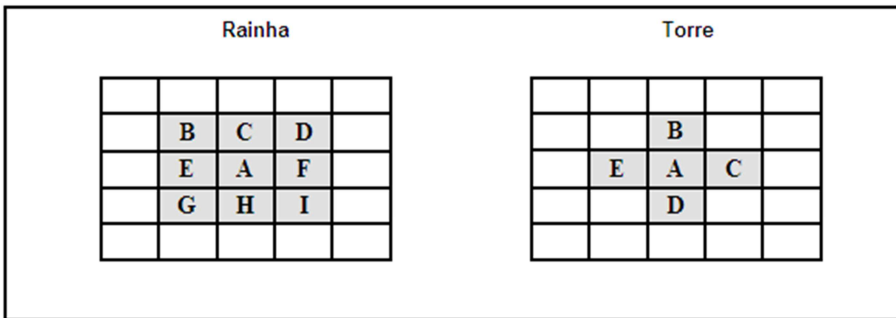
$$\bar{I} = \frac{n \mathbf{z}'\mathbf{W}\mathbf{z}}{S_0 \mathbf{z}'\mathbf{z}} \tag{2}$$

Na equação, n é o número de regiões, z denota os valores da variável de interesse padronizada, Wz representa os valores médios da variável de interesse padronizada nos vizinhos, definidos segundo uma matriz de ponderação espacial W . Um elemento dessa matriz, referente à região i e à região j , é registrado como w_{ij} , significando que todos os elementos da matriz de pesos espaciais W devem ser somados.

A matriz de pesos espaciais é baseada na contiguidade, que, por sua vez, pode ser definida de acordo com a vizinhança. Das formas de matrizes de pesos espaciais utilizadas, as mais comuns são as convenções rainha e torre, apresentadas na Figura 1:

Figura 1

Matrizes de contiguidade



FONTE: Almeida (2012).

Foi adotada a convenção de contiguidade rainha, para que, além das fronteiras com extensão diferente de zero, possam ser considerados os vértices, na visualização de um mapa, como contíguos. Essa matriz de contiguidade foi escolhida em função da característica dos serviços de saneamento, em especial do abastecimento de água e da rede de esgoto, cujas ligações podem atingir todo o entorno dos municípios.

Os valores de I maiores (ou menores) que o valor esperado de $(I) = -1/(n - 1)$ significa que há autocorrelação positiva (ou negativa). De acordo com Almeida (2004), a autocorrelação espacial positiva revela que existe uma similaridade entre os valores do atributo estudado e a localização espacial do atributo. A negativa revela, por sua vez, que existe uma

dissimilaridade entre os valores do atributo considerado e a localização espacial.

Segundo Almeida (2012), o I de Moran fornece três tipos de informações: a) o nível de significância informa sobre a distribuição aleatória, ou não, dos dados; b) o sinal positivo da estatística, desde que significativo, indica que os dados estão concentrados em regiões. O negativo, por sua vez, indica a dispersão dos dados; e c) a magnitude da estatística fornece a força da autocorrelação espacial — quanto mais próximo de um, mais forte é autocorrelação; quanto mais próximo de -1, mais dispersos estão os dados.

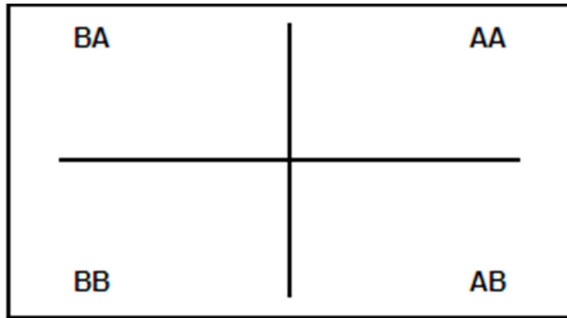
Haddad e Pimentel (2004) expõem que o valor do I de Moran calculado maior que o I esperado indica a presença de uma autocorrelação espacial positiva; no caso de o I de Moran calculado ser menor que o I esperado, haverá uma autocorrelação negativa. A autocorrelação espacial global univariada é verificar se uma variável observada em determinada região está associada a valores da mesma variável em regiões vizinhas. Então se pode dizer que a presença de autocorrelação espacial positiva indica uma associação do valor da variável (nesse caso, serão utilizados três índices) entre as localidades. A autocorrelação positiva mostra que municípios com uma alta (ou baixa) atenção básica em saúde são rodeados por pares que possuem as mesmas características.

O I de Moran esperado, dado por $E(I) = -1/(n - 1)$, fornece o valor que seria obtido, se não houvesse padrão espacial nos dados, no caso estudado $E(I) = -0,0025$, sendo que os valores de I acima desse valor indicam autocorrelação espacial positiva, e os valores abaixo, autocorrelação negativa.

Segundo Almeida (2012), o diagrama de dispersão de Moran é uma alternativa para visualizar a autocorrelação espacial, o qual mostra a defasagem espacial da variável de interesse no eixo vertical e o valor da variável de interesse no eixo horizontal. De acordo com Diniz (2012), além da medida global de associação linear espacial, o diagrama de dispersão mostra a associação espacial entre as regiões e seus vizinhos, dividido em quatro quadrantes: AA, BB, AB e BA, como mostra a Figura 2.

Figura 2

Diagrama de dispersão de Moran



FONTE: Almeida (2012).

Um agrupamento alto-alto (AA) significa que as unidades espaciais pertencentes a esse agrupamento exibem valores altos da variável de interesse rodeados por unidades espaciais que apresentam valores também altos, representado pelo primeiro quadrante do diagrama. Um agrupamento baixo-baixo (BB) refere-se a um agrupamento cujas unidades espaciais mostram valores baixos circundados por unidades espaciais que ostentam valores também baixos, representado pelo terceiro quadrante.

Um agrupamento alto-baixo (AB) diz respeito a um *cluster* no qual uma unidade espacial qualquer com um alto valor da variável de interesse é circunvizinha de unidades espaciais com um baixo valor. Isso é representado pelo quarto quadrante. Um agrupamento baixo-alto (BA) concerne a um *cluster* no qual uma unidade espacial qualquer com um baixo valor da variável de interesse é circundada por unidades espaciais com alto valor. Isso é representado no segundo quadrante. Ainda segundo Almeida (2012), é interessante mapear os resultados apresentados no diagrama de dispersão de Moran. A isso, dá-se o nome de mapa de dispersão de Moran.

O indicador LISA⁵ demonstra o grau de autocorrelação espacial local. Conforme enfatiza Anselin (1995), para que isso ocorra, é necessário que essa estatística satisfaça dois critérios: a) O indicador LISA de cada observação deve fornecer uma indicação da dimensão de *clusters* espaciais, de valores similares ao redor de cada observação, significantes; b) o somatório dos indicadores LISA de todas as observações deve ser proporcional ao indicador de autocorrelação espacial global. Dessa maneira, os indicadores LISA podem ser representados por intermédio da equação:

⁵ Local Indicators of Spatial Association (LISA) é uma estatística utilizada para testar a existência de autocorrelação espacial local.

$$I_{i,t} = \frac{(X_{i,t} - \mu)}{M_0} \sum_j M_0 W_{i,j} (X_{i,j} - \mu_t) \quad (3)$$

$$\text{Em que: } M_0 = \frac{(X_{i,t} - \mu_t)^2}{n}$$

Nesse caso, $X_{i,j}$ é a observação de uma variável de interesse na região i para o ano t ; μ_t é a média das observações entre as regiões para o ano t , no qual o somatório em relação a j é tal que somente os valores vizinhos de j são incluídos. De acordo com Anselin (1995), a estatística LISA é usada para testar a hipótese nula, ou seja, a ausência de associação espacial local. Assim, deve-se fazer uso de uma aleatorização condicional, que permita determinar pseudoníveis de significância.

Para a obtenção de uma distribuição empírica das estatísticas de teste, deve-se observar se o valor da variável de interesse está dentro, ou fora, da região crítica definida. Dessa maneira, se o valor calculado for superior em magnitude à esperança matemática do I de Moran, seus resultados serão estatisticamente significativos. O próximo item apresenta a análise dos resultados.

4 Resultados e discussão

Nesta sessão, são apresentados os resultados da análise da distribuição espacial do acesso aos serviços de saneamento básico, abastecimento de água e esgotamento sanitário e coleta de lixo, nos municípios do Estado da Bahia, nos anos de 2006 e 2012. Antes de analisar a distribuição espacial do acesso aos serviços de saneamento básico nesses municípios, é importante avaliar a evolução dos indicadores de acesso a abastecimento de água, esgotamento sanitário e coleta de lixo no Estado, ao longo do período analisado. Na Tabela 1, são apresentadas a média e o desvio-padrão do acesso aos serviços de água e esgoto no período.

A média do acesso aos serviços de saneamento básico dos municípios da Bahia nos períodos analisados corrobora a tendência brasileira crescente apresentada por Saiani e Toneto Júnior (2010). No que se refere ao abastecimento de água, além do aumento na média de acesso ao serviço, houve também uma redução no desvio-padrão, ao longo do período observado, o que pode indicar uma possível convergência entre os municípios para o abastecimento de água.

Tabela 1

Média e desvio-padrão de acesso aos serviços de saneamento básico na Bahia — 2006 e 2012

VARIÁVEIS	MÉDIA	DESVIO-PADRÃO
AGUA_06	61.03	19.16
AGUA_12	67.27	18.75
ESGOTO_06	20.13	24.34
ESGOTO_12	23.26	26.33
LIXO_06	49.44	21.23
LIXO_12	57.92	20.56

Em relação ao acesso ao esgotamento sanitário, houve um aumento no desvio-padrão durante o período, indicando a possível ocorrência de um crescimento desigual no acesso ao esgotamento sanitário, entre os municípios. No serviço de coleta de lixo, ocorreu o aumento mais expressivo no acesso médio dos municípios e houve também redução no desvio-padrão, mostrando que, junto com esse aumento, também pode estar havendo uma convergência ao acesso à coleta de lixo entre os municípios baianos.

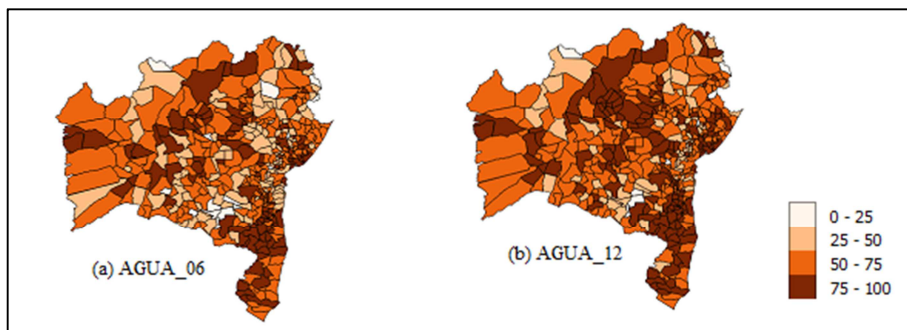
A distribuição espacial do acesso aos serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário e coleta de lixo nos municípios baianos pode ser observada nas Figuras 3, 4 e 5 respectivamente. Os municípios foram categorizados de acordo com a parcela da população coberta pelos serviços de saneamento: até 25%; de 25% a 50%; de 50% a 75%; e de 75% até 100%.

A Figura 3 apresenta a distribuição espacial do acesso ao serviço de abastecimento de água nos anos de 2006 e 2012; é possível notar uma grande evolução no acesso ao abastecimento água ao longo do período: em 2006, apenas 26,14% dos municípios possuía mais de 75% da população atendida com abastecimento de água, passando para 38,37% em 2012.

É possível observar o crescimento do número de municípios com mais acesso na região do semiárido, indicando um avanço no sentido da universalização do acesso ao abastecimento de água, conforme apontado por Saiani e Galvão (2011), que constataram que a Bahia foi o quinto estado que mais reduziu o déficit de acesso ao serviço de abastecimento de água entre 1991 e 2010, ficando em segundo lugar no *ranking*, na Região Nordeste, perdendo apenas para o Ceará.

Figura 3

Distribuição espacial do acesso ao serviço de abastecimento de água na Bahia — 2006 e 2012



Em relação à distribuição espacial do acesso ao esgotamento sanitário, apresentada na Figura 4, foi possível observar a persistência de um déficit de acesso bem maior do que o observado em relação ao abastecimento de água. Foi identificado um predomínio de municípios com cobertura inferior a 25% da população em ambos os períodos. No entanto, houve uma elevação significativa no acesso à rede de esgoto concentrada nos grandes centros urbanos, principalmente no sul do Estado, mostrando um efeito positivo da Lei n.º 11.445/2007 em relação ao acesso à rede de esgoto.

Figura 4

Distribuição espacial do acesso ao serviço de esgotamento sanitário na Bahia — 2006 e 2012

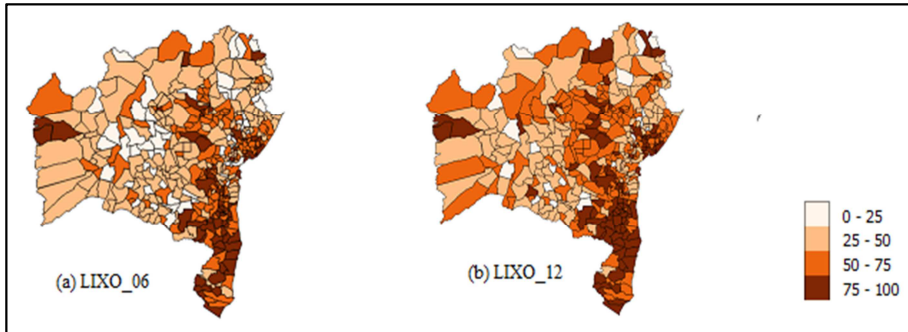


Para o serviço de coleta de lixo, ao observar a Figura 5, nota-se um aumento substancial no acesso e um avanço também nas áreas mais carentes desse serviço. Houve tanto um aumento na quantidade de municípios com mais de 75% das famílias com acesso à coleta lixo como uma redução nos municípios com índice de acesso inferior a 25%, evidenciando

uma contribuição da Lei n.º 11.445/2007 para o crescimento do acesso à coleta de lixo nos municípios da Bahia.

Figura 5

Distribuição espacial do acesso ao serviço de coleta de lixo na Bahia — 2006 e 2012



Para verificar a existência de padrões relevantes de distribuição espacial, é necessário observar o coeficiente de autocorrelação espacial, I de Moran. A Tabela 2 mostra os resultados do coeficiente I de Moran, e as Figuras 6, 7 e 8 apresentam os diagramas de dispersão de Moran para os serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário e coleta de lixo nos municípios da Bahia, em 2006 e 2012.

Os resultados da Tabela 2 e das Figuras 6, 7 e 8 evidenciam a presença de autocorrelação espacial positiva nos serviços de saneamento básico, o que significa que municípios com alto índice de acesso aos serviços de saneamento estão localizados próximos a outros municípios com alto índice de acesso. Os resultados evidenciam a presença de forte concentração espacial no acesso aos serviços de saneamento básico, nos municípios baianos, sendo a dependência espacial mais expressiva no serviço de esgotamento sanitário, que apresenta valores maiores da estatística I de Moran em todo o período.

Entre 2006 e 2012, houve um leve decréscimo no coeficiente I de Moran de autocorrelação espacial nos serviços de saneamento básico, água e esgoto e coleta de lixo. Esse decréscimo, que representa uma redução na concentração espacial, pode ser uma decorrência da Lei de Saneamento Básico, que incentivou os planos municipais de saneamento, que, por sua vez, levou a uma expansão no acesso em todas as regiões do Estado.

No entanto, a concentração espacial permanece elevada, a despeito do leve decréscimo no valor dos coeficientes. Embora o número de municípios com acesso aos serviços tenha sido ampliado, a queda nos índices de Moran revela uma maior variância entre os valores desses municípios.

Tabela 2

Estatística I de Moran para o acesso a serviços de saneamento básico na Bahia — 2006 e 2012

VARIÁVEIS	I DE MORAN	SIGNIFICÂNCIA
AGUA_06	0.3578	0.001
AGUA_12	0.3448	0.001
ESGOTO_06	0.5273	0.001
ESGOTO_12	0.5109	0.001
LIXO_06	0.4600	0.001
LIXO_12	0.4593	0.001

Figura 6

Diagramas de dispersão de Moran para o acesso ao abastecimento de água na Bahia — 2006 e 2012

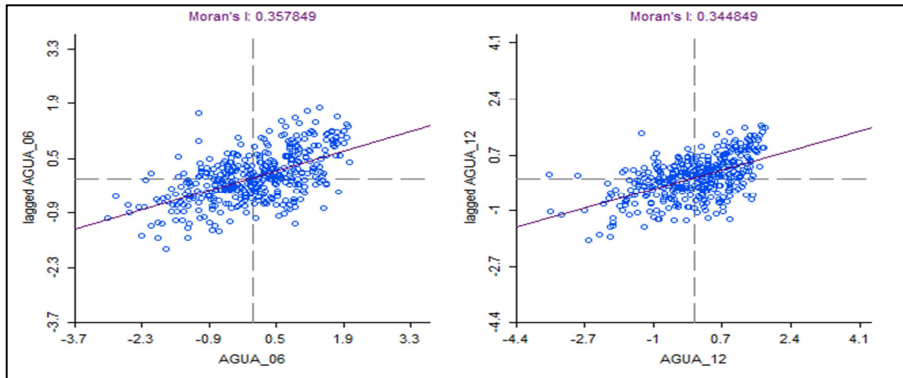


Figura 7

Diagramas de dispersão de Moran para o acesso ao esgotamento sanitário na Bahia — 2006 e 2012

na

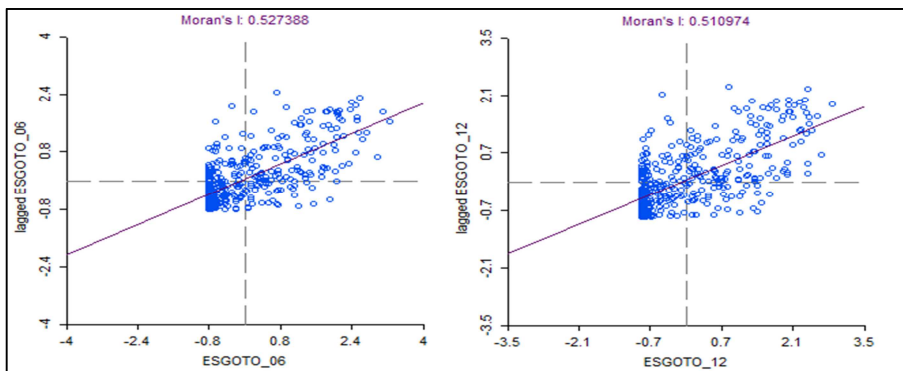
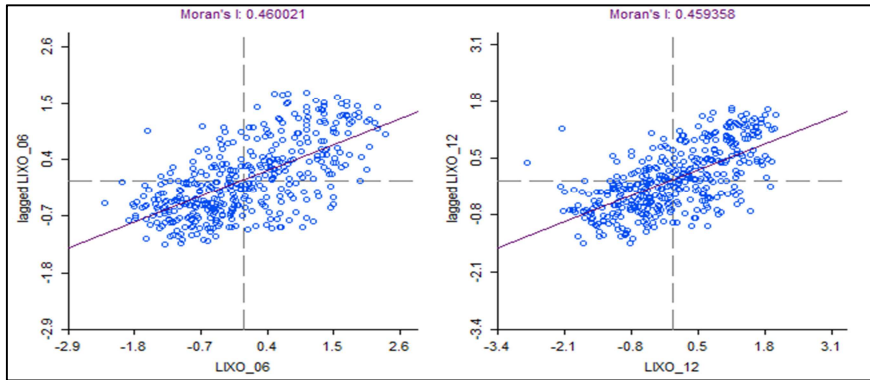


Figura 8

Diagramas de dispersão de Moran para o acesso à coleta de lixo na Bahia — 2006 e 2012

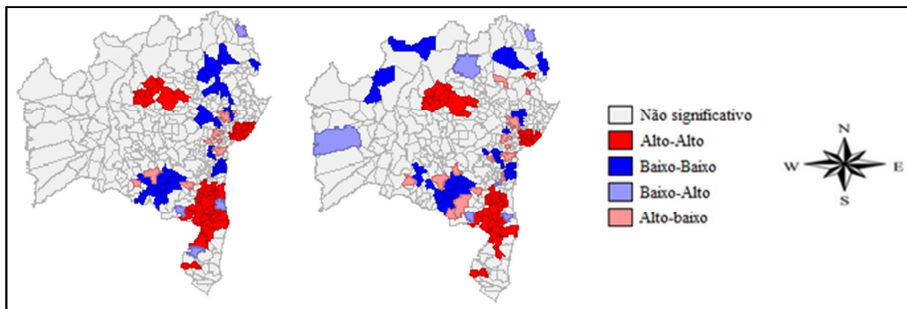


Para analisar de que forma o padrão de concentração espacial se apresenta ao longo dos municípios da Bahia, é preciso verificar os resultados dos indicadores LISA, que indicam a formação de *clusters* espaciais. As Figuras 9, 10 e 11 apresentam os mapas de *clusters* LISA para os serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário, respectivamente, nos anos de 2006 e 2012, para os municípios do Estado da Bahia.

Ao observar a Figura 9, é possível identificar a evolução dos padrões de distribuição espacial no acesso ao serviço de abastecimento de água, nos municípios baianos, por meio da formação de *clusters* espaciais. Nota-se a presença uma forte concentração espacial no acesso ao abastecimento de água, com formação de *clusters* do tipo Alto-Alto em regiões de maiores renda *per capita* e densidade populacional, principalmente na Região Metropolitana de Salvador e na Mesorregião do Sul Baiano.

Figura 9

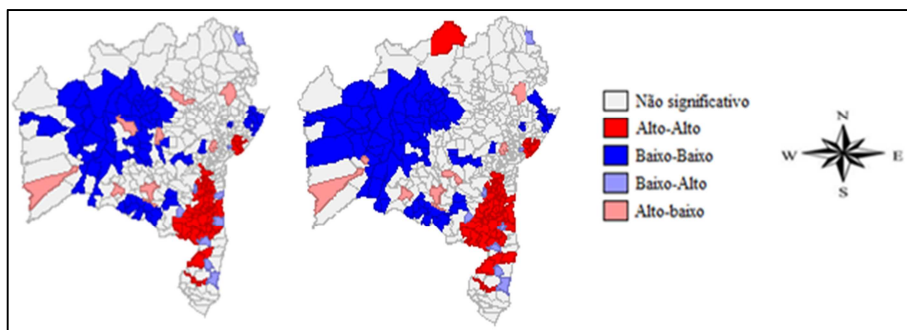
Mapas de *clusters* LISA de acesso ao serviço de abastecimento de água na Bahia — 2006 e 2012



A Figura 10 apresenta a evolução dos padrões de distribuição espacial no acesso ao serviço de esgotamento sanitário. Foi possível perceber que, da mesma forma que em relação ao abastecimento de água, há uma forte concentração espacial no acesso ao esgotamento sanitário, principalmente na Região Metropolitana de Salvador e na Mesorregião do Sul Baiano. Foi identificada também uma grande de carência no acesso ao serviço pela formação de um grande *cluster* do tipo Baixo-Baixo nas regiões menos povoadas e de menor renda. Comparando o ano de 2012 com 2006, houve uma intensificação dos *clusters* baixo-baixo, mesmo com a elevação no acesso durante o período, o que evidencia um crescimento desigual no acesso à rede de esgoto, nos municípios baianos.

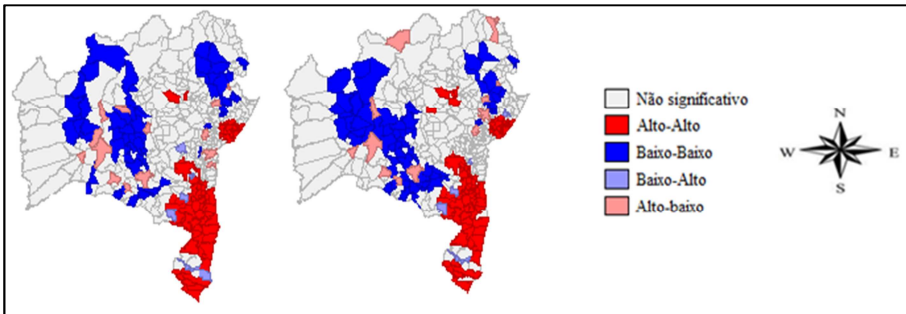
Figura 10

Mapas de *clusters* LISA de acesso ao serviço de esgotamento sanitário na Bahia — 2006 e 2012



Da mesma forma que para os serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário, conforme a Figura 11, foi identificada concentração espacial no serviço de coleta de lixo, com formação de *clusters* Alto-Alto nas regiões de maiores renda e densidade populacional e de *clusters* Baixo-Baixo nas regiões de menor renda e menos povoadas. Houve um leve aumento nos *clusters* alto-alto e diminuição nos *clusters* baixo-baixo, mesmo que ainda tenham permanecido regiões de carência; assim, há um indício de melhoria com a implementação da política para a coleta de lixo.

Figura 11

Mapas de *clusters* LISA de acesso ao serviço de coleta de lixo na Bahia — 2006 e 2012

Esses padrões de forte concentração espacial encontrados ocorrem devido à existência de economias de escala e densidade nos serviços de saneamento básico no Brasil, conforme apontado por Campos (2010). Estudos como os de Saiani (2006) e Scriptore e Toneto Júnior (2012) indicam a taxa de urbanização e porte do município e renda *per capita* como fatores relevantes para explicar o acesso aos serviços de saneamento básico nos municípios. Assim, a formação dos *cluster* espaciais, tanto os do tipo alto-alto como os do tipo baixo-baixo, podem estar relacionados com esses fatores listados pelos autores.

5 Considerações finais

A universalização do acesso aos serviços de saneamento básico é de grande importância para o bem-estar da população, principalmente pelas externalidades positivas geradas por esses serviços com relação à saúde pública. O presente artigo teve por objetivo avaliar a evolução da distribuição espacial do acesso aos serviços de saneamento básico, abastecimento de água e esgotamento sanitário, nos municípios do Estado da Bahia, nos anos de 2006 e 2012, através da aplicação de uma análise exploratória de dados espaciais. Também procurou verificar se a Lei de Saneamento Básico alterou as condições vigentes dos municípios baianos.

Com relação ao serviço de abastecimento de água, foi observado um aumento na média de acesso entres os municípios, bem como uma redução de dispersão no período analisado. Os resultados da AEDE revelaram uma forte correlação espacial e a existência de uma estrutura espacialmente concentrada no acesso ao serviço de abastecimento de água, com formações de *clusters* do tipo alto-alto em torno das regiões com maiores aglomera-

rações urbanas, contudo, entre os períodos, houve uma redução na concentração espacial.

Em relação ao serviço de esgotamento sanitário, junto com a elevação no acesso ocorreu um aumento na dispersão ao longo do período, o que pode indicar que houve um crescimento desigual entre os municípios, no acesso à rede de esgoto. Na análise de autocorrelação espacial, o acesso ao serviço de esgotamento sanitário apresentou uma forte concentração espacial, com formação de *clusters* alto-alto nas regiões mais urbanizadas, tal como no caso do abastecimento de água. Foram identificadas também áreas de carência no acesso à rede de esgoto, caracterizadas pelas formações de *clusters* do tipo Baixo-Baixo, nas regiões de menor renda do Estado.

O serviço de coleta de lixo foi aquele que obteve maior crescimento na média de acesso dos municípios, entre os períodos. Em relação à concentração espacial, esse serviço apresentou um padrão semelhante ao do serviço de esgotamento sanitário, com formação de *clusters* do tipo alto-alto em torno regiões que apresentam grande aglomeração urbana e populacional e maior renda *per capita* e com formação de *clusters* baixo-baixo nas menos povoadas e de menor renda. Tais regiões podem ser foco de melhoria nas políticas para o setor de saneamento, porém as áreas de carência no acesso à coleta de lixo são de menor dimensão que de carência no acesso à rede de esgoto.

De forma geral, foi encontrada uma forte correlação espacial no acesso aos serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário e coleta lixo, com uma estrutura espacialmente concentrada. Essa forte concentração espacial ocorre devido à presença de economias de escala e de densidade no setor de saneamento básico, no Brasil, conforme apontado por Campos (2010). Também foram identificados municípios com carência no acesso aos serviços de saneamento, localizados em regiões menos povoadas e de menor renda, que podem ser foco de melhoria nas políticas públicas para o setor.

No sentido de atingir a universalização no acesso aos serviços de saneamento básico, a Lei de Saneamento Básico teve um papel importante na evolução do acesso ao abastecimento de água, esgotamento sanitário e coleta de lixo, que apresentou crescimento na média de acesso nos municípios baianos, após a instituição da Lei. O papel desempenhado pela Lei de Saneamento Básica nessa evolução deve estar relacionado ao requerimento dos planos municipais de saneamento.

Contudo ainda há desafios, como a persistência de uma forte concentração espacial no acesso aos serviços de saneamento básico, pois o período de vigência de Lei ainda é muito curto para gerar alterações de maior

dimensão no padrão de distribuição espacial dos serviços de saneamento. Além disso, há regiões com carência no acesso à de coleta de lixo e rede de esgoto, cuja concentração de municípios com baixo acesso se intensificou durante o período analisado, necessitando de maior investimento.

Como sugestão para estudos futuros, fica o aprofundamento na questão da convergência e nos determinantes da desigualdade entre os municípios no acesso aos serviços de saneamento básico, pois apenas com a análise exploratória de dados espaciais não é possível verificar o fenômeno em sua totalidade.

Referências

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (Brasil) (ANA). [Site institucional]. 2015. Disponível em: <<http://www2.ana.gov.br/Paginas/default.aspx>>. Acesso em: 14 mar. 2015.

ALMEIDA, E. **Curso de econometria espacial aplicada**. Piracicaba: ESALQ, 2004. Material Didático.

ALMEIDA, E. **Econometria Espacial Aplicada**. Campinas: Alínea, 2012.

ANSELIN, L. Local indicators of spatial association — LISA. **Geographical analysis**, Columbus, Ohio, v. 27, n. 2, p. 93-115, 1995.

BORJA, P. C. **Política de Saneamento, Instituições Financeiras Internacionais e Mega Programas: um olhar através do Programa Bahia Azul**. 2004. Tese (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo) – Faculdade de Arquitetura, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2004.

BRASIL. **Lei nº 11.107, de 6 de abril de 2005**. Brasília, DF, 6 abr. 2005. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2005/lei/l11107.htm>. Acesso em: 2 maio 2015.

CAIRNCROSS, S. Water supply and sanitation: an agenda for research. **Journal of Tropical Medicine and Hygiene**, Oxford, v. 92, n. 5, p. 301-314, 1989.

CAMPOS, F. M. Economias de escala e ineficiência técnica: a importância da dimensão de operação das concessionárias estaduais de água e esgoto brasileiras (1998-2008). In: ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMIA, 38., 2010, Salvador. **Anais...** Niterói: ANPEC, 2010. Disponível em: <<http://www.anpec.org.br/encontro2010/inscricao/arquivos/341-5386173f3db01567d2703d5df5ec7940.pdf>>. Acesso em: 2 maio 2015.

CANDIDO, J. L. Falhas de mercado e regulamentação no saneamento básico. **Revista eletrônica informe econômico**, Teresina, v. 1, n. 1, p. 85-89, 2013.

COMPANHIA DE SANEAMENTO BÁSICO DO ESTADO DE SÃO PAULO (Sabesp). **O histórico do saneamento**. 2010. Disponível em: <www.sabesp.com.br>. Acesso em: 24 mar. 2015.

COMPANHIA DE SANEAMENTO DO PARANÁ (Sanepar). **Plano municipal de saneamento básico**. 2015. Disponível em: <<http://site.sanepar.com.br/prefeituras/plano-municipal-de-saneamento-basico>>. Acesso em: 14 mar. 2015.

DAL MASO, R. A. **Saneamento básico no Brasil**: a política nacional entre 1995 e 2007. Porto Alegre: FEE, 2012. (Textos para Discussão FEE, n. 105).

DINIZ, S. S. **Análise espacial da produtividade da Laranja dos municípios do estado de São Paulo**: 2002 a 2010. 2012. 118 f. Dissertação (Mestrado) — Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2012.

EMPRESA BAIANA DE ÁGUAS E SANEAMENTO (Embasa). **Relatório da administração e demonstrações financeiras 2015**. [S.l.]: KPMG Auditores Independentes, 2015. Disponível em: <http://www.embasa.ba.gov.br/sites/default/files/demonstracoes_financeiras/arquivos/2015/04/08/alanco%20EMBASA%202014%20versao%20FINAL%20PUBLICADO.pdf>. Acesso em: 14 abr. 2015.

GALVÃO JÚNIOR, A. C. *et al.* Marcos regulatórios estaduais em saneamento básico no Brasil. **Revista de Administração Pública (RAP)**, Rio de Janeiro, v. 43, n.1, p. 207-227, jan./fev. 2009.

GRIPPI, S. **Quem polui mais água no Brasil**. 2010. Disponível em: <www.ufpa.br/numa/poluiçao_das_aguas.htm>. Acesso em: 24 mar. 2015.

HADDAD, E. A.; PIMENTEL, E. A. **Análise da distribuição espacial da renda no estado de Minas Gerais**: uma abordagem setorial. São Paulo: Núcleo de Economia Regional e Urbana da Universidade de São Paulo, 2004. Disponível em: <<http://www.usp.br/nereus/?txtdiscussao=analise-da-distribuicao-espacial-da-renda-no-estado-de-minas-gerais-uma-abordagem-setorial>>. Acesso em: 6 jun. 2017.

INSTITUTO DE PESQUISA E ECONOMIA APLICADA (IPEA). **[Site institucional]**. 2010. Disponível em: <<http://www.ipea.gov.br/>>. Acesso em: 24 mar. 2015.

INSTITUTO DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO E ARTÍSTICO NACIONAL (Brasil) (Iphan). **Parque e Fonte do Queimado (Salvador, BA)**. 1997. Disponível em:

<http://www.iphan.gov.br/ans.net/tema_consulta.asp?Linha=tc_hist.gif&cod=1148>. Acesso em: 19 mar. 2015.

LEONETI, A. B.; PRADO, E. L.; OLIVEIRA, S. V. W. B. Saneamento básico no Brasil: considerações sobre investimentos e sustentabilidade para o século XXI. **Revista de Administração Pública**, Rio de Janeiro, v. 45, n. 2, p. 231-348, mar./abr. 2011.

LOUREIRO, A. L. **Gestão dos serviços de abastecimento de água e esgoto sanitário no estado da Bahia**: análise de diferentes modelos. 2009. 188 f. Dissertação (Mestrado) — Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2009.

MENDONÇA, M. J. C. *et al.* Demanda por saneamento no Brasil: uma aplicação do modelo logit multinomial. In: ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMIA, 31., 2003, Porto Seguro. **Anais...** Niterói: ANPEC, 2003. Disponível em: <<http://www.anpec.org.br/novosite/br/encontro-2003>>. Acesso em: 5 maio 2015.

MONTGOMERY, M. A.; ELIMELECH, M. Water and sanitation in developing countries: including health in the equation. **Environmental Science & Technology**, Easton, v. 41, n. 1, p. 17-24, 2007.

NASCIMENTO, N. O.; HELLER, L. Ciência, tecnologia e inovação na interface entre as áreas de recursos hídricos e saneamento. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, Rio de Janeiro, v. 10, n. 1, p. 36-48, jan./mar. 2005.

OGERA, R. C.; PHILIPPI JR., A. Gestão dos serviços de água e esgoto nos municípios de Campinas, Santo André, São José dos Campos e Santos, no período de 1996 a 2000. **Engenharia Sanitária e Ambiental**, Rio de Janeiro, v. 10, n. 1, p. 72-81, jan./mar. 2005.

OLIVEIRA, C. T.; SANCHEZ, O. A. Descentralização e saneamento básico no estado de São Paulo. **Debates Socioambientais**, [S.l.], ano 1, n. 3, 1996. Disponível em:

<http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_nlinks&ref=000163&pid=S0034-7612200900010001000021&lng=en>. Acesso em: 5 maio 2017.

OLIVEIRA, R. C. C.; FONSECA, C. A. de O. Estudo da evolução da infraestrutura sanitária na cidade do Salvador - Bahia: prospecções de futuro para uma efetiva gestão da cidade. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, 22., 2003, Joinville. **Anais...** Rio de Janeiro: ABES, 2003. Disponível em: <<http://www.bvsde.paho.org/bvsacd/abes22/dciiii.pdf>>. Acesso em: 5 jun. 2017.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE (OMS). **Relatório Mundial de Saúde 2008**: Agora Mais Que Nunca. Lisboa, 2008. Disponível em: <http://www.who.int/whr/2008/whr08_pr.pdf>. Acesso em: 2 maio 2015.

PEREIRA JUNIOR, J. S. **Aplicabilidade da Lei nº 11.445/2007** — Diretrizes Nacionais para o Saneamento Básico. Brasília, DF: Câmara dos Deputados, 2008. Disponível em: <<http://www.daaerioclaro.sp.gov.br/arquivos/regulacao/04-A-aplicacao-da-Lei-de-Saneamento-2.pdf>>. Acesso em: 5 abr. 2015.

PEROBELLI, F. S. *et al.* Produtividade do setor agrícola brasileiro (1991-2003): uma análise espacial. **Nova Economia**, Belo Horizonte, v. 17, n. 1, p. 65-91, 2007.

SAIANI, C. C. S. **Competição política faz bem a saúde?** Evidências dos determinantes dos efeitos da privatização dos serviços de saneamento básico no Brasil. 2012. 239 f. Tese (Doutorado em Economia) – Escola de Economia de São Paulo, Fundação Getúlio Vargas, São Paulo, 2012.

SAIANI, C. C. S. **Déficit de acesso aos serviços de saneamento básico no Brasil**. Brasília, DF: Prêmio IPEA-CAIXA, 2006.

SAIANI, C. C. S.; GALVÃO, G. C. Evolução das desigualdades regionais do déficit de acesso a serviços de saneamento básico no Brasil: evidências de um incentivo adverso dos Objetivos de Desenvolvimento do Milênio? In: ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMIA, 39., 2011, Foz do Iguaçu. **Anais...** Niterói: ANPEC, 2011.

SAIANI, C. C. S.; TONETO JÚNIOR, R. Evolução do acesso a serviços de saneamento básico no Brasil (1970 a 2004). **Economia e Sociedade**, Campinas, v.19, n. 1, p. 79-106, 2010.

SCRIPTORE, J. S.; TONETO JÚNIOR, R. A estrutura de provisão dos serviços de saneamento básico no Brasil: uma análise comparativa do desempenho dos provedores públicos e privados. **Revista de Administração Pública**, Rio de Janeiro, v. 46, n. 6, p. 1479-1504, 2012.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES EM SANEAMENTO (Brasil) (SNIS). [Site institucional]. 2017. Disponível em: <www.snis.gov.br/>. Acesso em: 13 mar. 2017.

SISTEMA ÚNICO DE SAÚDE (Brasil) (SUS). **DATASUS**: SIAB — Sistema de Informação de Atenção Básica. 2015. Disponível em: <<http://www2.datasus.gov.br/DATASUS/index.php?area=0202&id=11639>>. Acesso em: 12 mar. 2015.

SOARES, S. R. A.; BERNARDES, R. S.; CORDEIRO NETTO, O. M. Relações entre saneamento, saúde pública e meio ambiente: elementos para formulação de um modelo de planejamento em saneamento. **Cadernos de Saúde Pública**, Rio de Janeiro, v. 18, n. 6, p. 1713-1724, 2002.

SUPERINTENDÊNCIA DE ESTUDOS ECONÔMICOS E SOCIAIS DA BAHIA (SEI). **Informações Geoambientais**. Salvador, 2015. Disponível em: <www.sei.ba.gov.br>. Acesso em: 20 mar. 2015.

TUROLLA, F. A. **Política de saneamento básico**: avanços recentes e opções futuras de políticas públicas. Brasília, DF: IPEA, 2002.

TUROLLA, F. A. **Provisão e operação de infraestrutura no Brasil**: o setor de saneamento. 1999. Dissertação (Mestrado em Economia de Empresas) – Fundação Getúlio Vargas, São Paulo, 1999.

VANDERSLICE, J.; BRISCOE, J. Environmental interventions in developing countries: interactions and their implications. **American Journal of Epidemiology**, Baltimore, Md, v. 141, n. 2, p.135-144, 1995.

WHITTINGTON, D.; HANEMANN, W. M. **The economic costs and benefits of investments in municipal water and sanitation infrastructure**: a global perspective. Berkeley: University of California at Berkeley, Department of Agricultural and Resource Economics and Policy, (Working paper, n. 1027), 2006.