

**ACESSO AOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA, REDE DE ESGOTO E
COLETA DE LIXO NOS MUNICÍPIOS DO PARANÁ: UMA ABORDAGEM ESPACIAL
PARA OS ANOS DE 2006 E 2013**

Auberth Henrik Venson

Universidade Federal do Paraná (UFPR)

E-mail: auberth.eco@gmail.com

Karla Cristina Tyskowski Teodoro Rodrigues

Universidade Estadual de Londrina (UEL)

E-mail: karlatyskowski@gmail.com

Marcia Regina Gabardo da Camara

Universidade Estadual de Londrina (UEL)

E-mail: mgabardo@uel.br

RESUMO: O presente artigo tem por objetivo analisar a evolução da distribuição espacial do acesso aos serviços de saneamento básico, abastecimento de água, esgotamento sanitário e coleta de lixo, nos municípios do estado do Paraná para os anos de 2006 e 2013. O estudo discute os efeitos da Lei de Saneamento Básico de 2007 nos municípios paranaenses. 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. Os dados foram retirados do Departamento de Informática do SUS (DATASUS), do Ministério da Saúde. A análise dos resultados permite inferir que houve evolução no acesso aos serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário e coleta de lixo. No abastecimento de água e na coleta de lixo, deu-se uma elevação no acesso, houve também uma redução na dispersão ao longo do período analisado indicando uma possível convergência entre os municípios no abastecimento, com relação ao segundo, ocorreu uma elevação no acesso e houve um aumento na dispersão ao longo do período.

Palavras-Chave: Oferta de água e saneamento básico; AEDE; Saúde pública.

Classificação JEL: I18; R1; Q21.

ABSTRACT: This article aims to analyze the evolution of the spatial distribution of access to basic sanitation services, water supply, sewage and garbage collection in the state of Paraná municipalities for the years 2006 and 2013. The study discusses the effects the Basic Sanitation Law of 2007 in the municipal districts. We used the methodology Exploratory Analysis of Spatial Data (ESDA) to identify univariate coefficients I Moran, scatter diagrams and maps of *clusters* of variables municipalities. Data were from the Department of SUS (DATASUS), the Ministry of Health. The results can be inferred that there has been progress in access to water supply, sewage and garbage collection. In water supply and garbage collection there has been a rise in access, there was also a reduction in the dispersion over the period analyzed indicating a possible convergence between the municipalities in supply, with respect to the second was an increase in access and there was an increase scattering over the period.

Keywords: Water supply and sanitation; ESDA; Public health.

JEL Code: 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), o saneamento básico pode ser entendido como a provisão da infraestrutura necessária para o abastecimento de água e o recolhimento e tratamento de esgoto para a população.

O setor de saneamento básico, além de prover o acesso a um direito humano elementar de todos que é a água segura de doenças, apresenta inúmeras externalidades que impactam a saúde pública, bem como o meio ambiente, a fim de manter a qualidade de vida da população e a geração de renda interna nacional. Dessa forma, investir em saneamento se traduz em elemento estratégico para o desenvolvimento econômico de longo prazo do país (SCRIPTORE; TONETO JUNIOR, 2012).

Ao final da primeira década do século XXI, uma parcela significativa da população brasileira ainda não possuía acesso ao abastecimento de água e ao esgotamento sanitário, e, se o possuía, era de forma precária e insuficiente. Devido a estas condições, foram incentivadas ações de saneamento, sustentadas pelo marco legal recém-criado e pela crescente institucionalização do setor, tais como a Lei dos Consórcios Públicos nº 11.107/2005 e a Lei de Diretrizes Nacionais para o Saneamento Básico nº 11.445/2007 que trouxeram grandes possibilidades de fomento (IPEA, 2011). Segundo Hora *et al.* (2015), no ano de 2010, 44% da população rural e 85% da população urbana do Brasil tinham acesso a saneamento básico. Porém, mais de 32 milhões de brasileiros não possuíam acesso ao saneamento básico naquele ano. Apesar do aumento significativo verificado na oferta desses serviços nas últimas décadas, ainda persiste uma demanda não atendida, especialmente nos extratos de renda mais baixos, nos municípios de menor porte e em áreas rurais (DE MENDONÇA *et al.*, 2003).

Deve-se ter em vista que acabar com a desigualdade no acesso aos serviços de saneamento básico no Brasil e vencer as dificuldades que impedem a sua universalização não são tarefas fáceis, na medida em que a população sem acesso aos serviços de saneamento 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 (IPEA, 2011).

Neste contexto, o objetivo do presente artigo é analisar a distribuição espacial do acesso aos serviços de saneamento básico, abastecimento de água e esgotamento sanitário, nos municípios do estado do Paraná para os anos de 2006 e 2013. 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 paranaenses antes e após a implementação da lei.

O artigo está dividido em quatro seções, além dessa introdução, será discutida uma breve revisão de literatura acerca da importância do saneamento básico para o desenvolvimento e suas condições no Brasil e no Paraná, em seguida será detalhada a metodologia empregada neste estudo, logo após são apresentados os resultados e as considerações finais.

2. Saneamento básico e desenvolvimento: condições no Brasil e no Paraná

A compreensão das relações entre saneamento, saúde pública e meio ambiente revelam-se um pressuposto fundamental para o planejamento de sistemas de saneamento em centros urbanos. A disponibilidade de infraestrutura no território constitui um indicador das suas condições de desenvolvimento, os investimentos em infraestrutura favorecem as condições de desenvolvimento socioeconômico regional, enquanto as ausências ou a deficiência de infraestrutura em algumas regiões restringem as suas possibilidades de desenvolvimento (IPEA, 2011).

Expandir e melhorar o acesso ao saneamento básico é um dos mais efetivos e menos custosos meios de melhorar a saúde pública. Nos Estados Unidos e na Europa, locais em que os serviços de saneamento básico são quase universais, houve redução significativa de doenças relacionadas com a higiene da água, contudo, países em desenvolvimento, onde ainda há uma forte carência no acesso

aos serviços de saneamento básico, ainda sofrem com esses tipos de doenças, que poderiam ser prevenidas (MONTGOMERY; ELIMELECH, 2007).

De acordo com Whittington e Hanemann (2006), ao discutir a respeito dos serviços de saneamento básico, deve-se considerar cinco questões relevantes: (i) provisão de serviços de saneamento básico é um grande empreendimento social, visando que uma parte substancial dos investimentos em saneamento é proveniente do setor público; (ii) serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário são intensivos em capital e em muitos casos há significativas economias de escala; (iii) demanda por pequenas quantidades de água é preço inelástica, pois as pessoas precisam de água para viver; (iv) facilidade de estocagem da água, no entanto, transportar água por longas distâncias é muito caro; e (v) existência de forte correlação entre serviços de saneamento básico e renda, em regiões em desenvolvimento, pois, conforme a renda aumenta, mais pessoas têm acesso aos serviços de saneamento.

Segundo Soares, Bernardes e Cordeiro Netto (2002), os efeitos prováveis das intervenções de saneamento decorrentes de um sistema de abastecimento de água são geralmente positivos, por constituírem um serviço que assegura melhoria e bem-estar da população¹. As relações de conflito entre meio ambiente 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. 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 cerca de um milhão de pessoas no mundo não têm acesso à água potável e 80% de todas as doenças no mundo ainda se relacionam com o controle inadequado da água. Vislumbra-se pela Organização Mundial de Saúde (OMS, 2008), que o conceito de saneamento é 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 têm por objetivo alcançar Salubridade Ambiental.

Segundo Pereira Jr. (2008), a partir de meados da década de 1990, começaram a atuar, no Brasil, concessionários privados de serviços públicos de abastecimento de água e de esgotamento sanitário. O autor ainda relata que, em 2008, as concessionárias eram responsáveis pelo fornecimento de água potável e pelo esgotamento sanitário de cerca de 2,5% e de 1,1%, respectivamente, da população urbana brasileira. Em 2005, iniciou-se a utilização da nova forma de organização dos serviços de saneamento, os consórcios de municípios, cuja atuação baseia-se na Lei nº 11.107/2005 (Lei dos Consórcios Públicos).

O saneamento básico é um serviço público de natureza essencial, cuja importância começa na garantia da saúde da pessoa que recebe água potável, o tratamento da água permite a manutenção de um meio ambiente urbano limpo e salubre. O tema tem grande relevância para o desenvolvimento regional em função das externalidades positivas geradas pelo setor, pois, conforme destacado por Candido (2013), um maior acesso ao abastecimento de água e esgotamento sanitário impacta na saúde da população reduzindo o risco de contaminações. O ideal seria que suas coberturas fossem universais; contudo, isso não se verifica no Brasil nos casos específicos do abastecimento de água e da coleta de esgoto. Existem sérios déficits de acesso distribuídos de forma desigual ao longo do país (SAIANI; GALVÃO, 2011).

Segundo Saiani e Toneto Junior (2010), o acesso ao abastecimento de água e esgotamento sanitário nos domicílios brasileiros elevou-se significativamente no período de 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.

De acordo com 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 obtenção de serviços desse âmbito. Sendo que geralmente são locais que apresentam grandes concentrações populacionais, aglomerações tendem a gerar custos reduzidos à

¹ Para uma discussão mais aprofundada dos efeitos das intervenções em saneamento, ver Vanderslice e Briscoe (1995).

² Amenidades ambientais são recursos naturais do ecossistema.

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 retorno econômico do que pelo grande retorno social que tais serviços podem gerar.

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 afirma ainda 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 e de clareza acerca de qual seria o órgão responsável pelos direitos de exploração dos serviços de água e esgotos. Aliada 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.

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

Em 1971, foi implantado no Brasil o Plano Nacional de Saneamento (Planasa). Ele constituiu um avanço na participação dos estados na provisão e operação da infraestrutura de saneamento do país. Em 1967, o Banco Nacional da Habitação (BNH) foi encarregado de realizar o diagnóstico 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 esses organizassem os serviços na forma de autarquia ou sociedade de economia mista. Porém, o financiamento acabou não sendo feito em proporções iguais pelo BNH e estados. Nos anos de 1968 a 1984, apenas 35% dos recursos se originaram nos fundos estaduais, enquanto os 65% restantes foram fornecidos pelo BNH (OLIVEIRA; SANCHEZ, 1996).

Dal Maso (2012) expõe que, na vigência do Modelo 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 (BNH). 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 importante 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. 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 se deu quando o fluxo de novos recursos se reduziu consideravelmente. Neste 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 estão 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 tratamento de esgotos sanitários. Nascimento e Heller (2005)

³ As demais fontes de recursos: o Fundo de Água e Esgoto (FAE), recursos dos organismos internacionais e recursos próprios das prestadoras.

destacam como responsáveis pelo déficit dos serviços a incoerência dos serviços prestados, contando com a falta de posicionamento de 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, da regulação, do controle social e da universalização dos serviços. Em 2000, foi dado um passo importante no sentido de fortalecer o papel da regulamentação do setor, criou-se a Agência Nacional de Aguas (ANA) - responsável pela implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos, que disciplina o uso desses recursos no Brasil (ANA, 2011). Porém, até 2006, apenas 15% do esgoto sanitário gerado nas regiões urbanas dos municípios do Brasil era tratado (SNIS, 2015).

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, tanto em âmbito 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 permanecem desarticuladas.

Dantas *et al.* (2013) destacam que a maior parte dos investimentos feita em saneamento básico no Brasil foi para a adequação do abastecimento de água, com a maior parte dos municípios sendo atendidos, contudo, em relação ao esgotamento sanitário, ainda há uma grande necessidade de investimento nos municípios.

Diante desse panorama, Sato (2011) enfatiza que, nas últimas décadas, as empresas privadas e as empresas públicas buscaram maximizar as receitas e reduzir os custos dos processos produtivos, dessa forma, a utilização de indicadores para avaliar o desempenho das organizações tornou-se algo essencial. Campos (2010), em estudo sobre a eficiência na Ceps no período de 1998 a 2008, identificou que, a despeito das economias de escala e 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.

Os dados do Censo Demográfico de 2010 mostram que o Paraná apresenta bons indicadores em algumas áreas do saneamento básico: 82% dos domicílios são atendidos por rede de abastecimento de água (excluindo-se da conta os domicílios rurais, ela chega a 96% dos domicílios urbanos). O estado do Paraná conta com 399 municípios; os municípios que são abastecidos exclusivamente por mananciais superficiais representam 22% e estão concentrados nas porções leste e sul do Estado. Aproximadamente 56% dos municípios são abastecidos somente por mananciais subterrâneos; outros 22% das sedes urbanas são abastecidas de forma mista. A Companhia de Saneamento do Paraná (SANEPAR) opera os sistemas de água de 343 sedes municipais (86%). A maior parte das sedes municipais (374) conta com sistemas isolados de produção de água, responsáveis pelo abastecimento de 5 milhões de habitantes. Os demais municípios (6%) são abastecidos por sistemas integrados. 37% das sedes urbanas paranaenses apontam algum déficit quanto à oferta de água (ANA, 2010).

A expansão e a manutenção da infraestrutura de saneamento básico do estado são responsáveis por diversas demandas (residencial, comercial e industrial) nas mais diversas escalas. O serviço depende de investimentos muito onerosos e por vezes pouco lucrativos, especialmente se feitos em pequena escala. 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 (SANEPAR, 2015).

O PMSB passou a referência de desenvolvimento de cada município, estabelecendo diretrizes para o saneamento básico e fixando metas de cobertura e atendimento com 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 Sanepar, com metas claras para os serviços de água e esgoto (SANEPAR, 2013).

Para colocar em funcionamento a Lei, o Ministro das Cidades, por meio da Portaria nº. 462 de 24/09/ 2008, estabeleceu um Grupo de Trabalho Interministerial (GTI) que visava estruturar o projeto estratégico de elaboração do Plano, composto pelos seguintes órgãos: Ministério do Meio Ambiente, Agência Nacional de Águas, Ministério da Saúde, Fundação Nacional de Saúde, Ministério da Integração Nacional e todas as secretarias do Ministério das Cidades, sob a coordenação da Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental.

Porém, houve prorrogações do Decreto n. 7.217/2010, que regulamentou a Lei nº 11.445/2007, e expansão do prazo de entrega dos PMSB de 2010 para dezembro de 2013, ao estabelecer que, a partir do exercício financeiro de 2014, a existência do plano seria condição para o acesso a recursos orçamentários da União. O prazo, porém, foi novamente estendido para o exercício financeiro de 2016 (Decreto Federal nº 8.211 de 21/03/14), passando valer a data final de entrega dos planos para 31 de dezembro de 2015. O Decreto vinculou ainda o acesso a recursos da União à existência de organismos de controle social até dezembro de 2014 (SNIS, 2015).

Segundo Lisboa, Heller e Silveira (2013), as principais dificuldades identificadas são a indisponibilidade de recursos financeiros e a limitação quanto à qualificação profissional e capacidade técnica municipal. No entanto, a qualificação profissional pode ser parcialmente resolvida mediante realização de capacitação e contratação de profissionais. Um segundo problema se refere à integração de órgãos das áreas que compõem o saneamento, vontade política e outros fatores também foram apontados como obstáculos ao planejamento. No entanto, a elaboração dos planos é vista com otimismo e significativa motivação, percebendo-se que esses possivelmente não teriam seu desenvolvimento conduzido apenas pela motivação do cumprimento à demanda da legislação e, sim, pela convicção dos seus reais benefícios.

3. Metodologia

Nesta seção, está detalhada a metodologia empregada na análise da distribuição espacial do acesso aos serviços de saneamento básico, abastecimento de água, esgoto sanitário e coleta de lixo nos municípios do estado do Paraná para os anos de 2006 e 2013.

3.1. Base de dados e variáveis selecionadas

A base de dados utilizada no presente artigo é proveniente do Sistema de Informação de Atenção (SIAB), disponibilizado pelo Departamento de Informática do SUS (DATASUS), do Ministério da Saúde, os dados são referentes ao acesso aos serviços de: abastecimento de água, esgotamento sanitário e coleta de lixo para os municípios do estado do Paraná para os anos de 2006 e 2013. Os índices de acesso são definidos como:

$$\text{Índice de acesso à rede de água} = \frac{\text{Famílias com acesso à rede de água no município}}{\text{Total de famílias residentes no município}} * 100$$

$$\text{Índice de acesso à rede de esgoto} = \frac{\text{Famílias com acesso à rede de esgoto no município}}{\text{Total de famílias residentes no município}} * 100$$

$$\text{Índice de acesso à coleta de lixo} = \frac{\text{Famílias com acesso à coleta de lixo no município}}{\text{Total de famílias residentes no município}} * 100$$

Os índices de acesso aos serviços de saneamento básico dos municípios paranaenses foram calculados como a razão entre o número de famílias com acesso ao serviço em um determinado município e o número total de famílias residentes naquele município multiplicado por 100.

3.2. Análise exploratória de dados espaciais

A análise exploratória de dados espaciais é a técnica para descrever e visualizar distribuições espaciais, identificar localidades espaciais atípicas, descobrir padrões de associação espacial e sugerir diferentes regimes espaciais. O primeiro passo no estudo de AEDE é testar a hipótese de que os dados espaciais 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.). Nesse sentido, Perobelli *et al.* (2007) reforçam que, a partir da AEDE, é possível 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, usando 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:

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

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

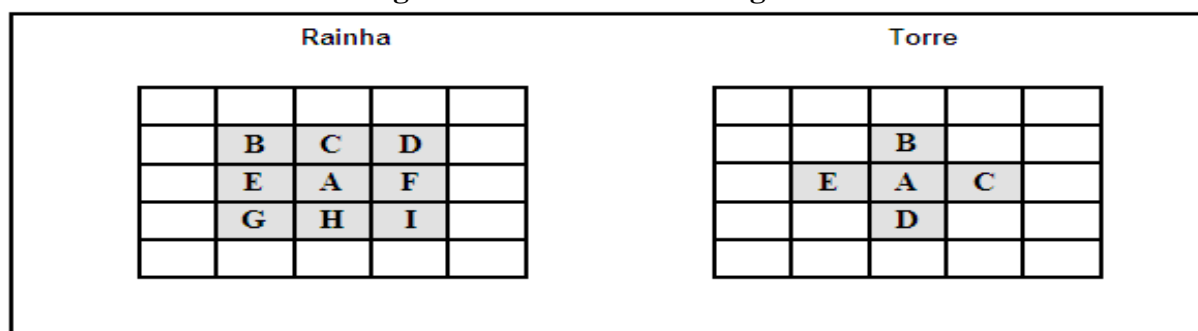
$$I = \frac{n}{S_0} \frac{\mathbf{z}'\mathbf{W}\mathbf{z}}{\mathbf{z}'\mathbf{z}} \quad (2)$$

Em que n é o número de regiões, z denota os valores da variável de interesse na forma de desvio em relação à média, Wz representa os valores da variável de interesse na forma de desvio em relação à média 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, que são apresentadas na Figura 1.

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.

Figura 1 – Matrizes de contiguidade



Fonte: Almeida (2012).

Os valores de I maiores (ou menores) que o valor esperado de $I = -1/(n-1)$ significam que há autocorrelação positiva (ou negativa). De acordo com Almeida (2012), a autocorrelação espacial positiva revela que existe uma similaridade entre os valores do atributo estudado e da localização espacial do atributo. A autocorrelação espacial 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:

- 1) o nível de significância fornece a informação sobre os dados estarem distribuídos aleatoriamente ou não;
- 2) o sinal positivo da estatística I de Moran, desde que significativo, indica que os dados estão concentrados em regiões. O sinal negativo, por sua vez, indica a dispersão dos dados;
- 3) a magnitude da estatística fornece a força da autocorrelação espacial, quanto mais próximo de um mais forte é autocorrelação e quanto mais próximo de -1 mais dispersos estão os dados.

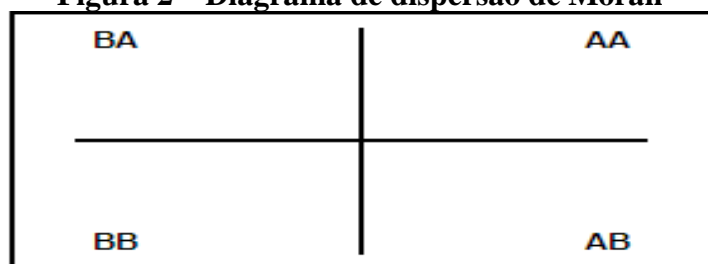
Segundo Haddad e Pimentel (2004), o valor do I de Moran calculado maior que o I esperado indica a presença de uma autocorrelação espacial positiva, no caso do I de Moran calculado ser menor que o I esperado apresentará uma autocorrelação negativa. A autocorrelação espacial global univariada consiste em 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. Sendo assim, a autocorrelação positiva mostra que municípios com uma alta (baixa) atenção básica em saúde são rodeados por municípios 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 indicam autocorrelação negativa.

Segundo Almeida (2012), o diagrama de dispersão de Moran é uma alternativa para visualizar a autocorrelação espacial, a 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, e é 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, e é representado pelo terceiro quadrante.

O 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 LISA demonstra o grau de autocorrelação espacial local. Conforme enfatiza Anselin (1995) *apud* Almeida (2012, p.130), para que isso ocorra, é necessário que essa estatística satisfaça a dois critérios: a) esses indicadores devem possuir, para cada observação, uma indicação de *clusters* espaciais significantes de valores similares ao redor de cada observação, b) o somatório dos indicadores LISA, em todas as regiões, deve ser proporcional ao indicador de autocorrelação espacial global. Dessa maneira, os indicadores LISA podem ser representados por intermédio da equação:

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

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

Na qual $X_{i,t}$ é a observação e 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 à 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 uso de análise espacial tem se disseminado recentemente nas publicações de cunho regional. Entre os estudos selecionados cuja temática permite dialogar com o presente estudo destacam-se: Ferrario *et al.* (2009), Meiners *et al.* (2013) e Lima, Caldarelli e Camara (2014).

Ferrario *et al.* (2009) analisam o crescimento econômico espacial dos 399 municípios do Estado do Paraná para os anos de 2000 e 2004. Os resultados revelaram a existência de *clusters* do tipo alto-alto e do tipo baixo-baixo, apontando autocorrelação espacial positiva do crescimento econômico dos municípios paranaenses para os anos de 2000 e 2004. Os autores identificaram a presença de *clusters* de municípios com alto valor no PIB que eram circunvizinhos de municípios também com PIB elevado em três regiões: na Região Metropolitana de Curitiba, Ponta Grossa e Paranaguá; nos municípios de Londrina e Maringá; e na região de Cascavel e Foz do Iguaçu.

Meiners *et al.* (2013) constroem um Índice de Desenvolvimento Municipal da Micro e Pequena Empresa (IDMPE) para orientar as estratégias e políticas de desenvolvimento local e utilizam análise exploratória de dados espaciais (AEDE). Os autores verificam a relação positiva entre presença de *clusters* de desenvolvimento econômico local associado e a presença de *clusters* de micro e pequenas empresas nas regiões Norte (Londrina-Maringá), Extremo-Oeste (Cascavel-Toledo-Foz do Iguaçu) e no eixo Ponta Grossa-Curitiba-Paranaguá principalmente.

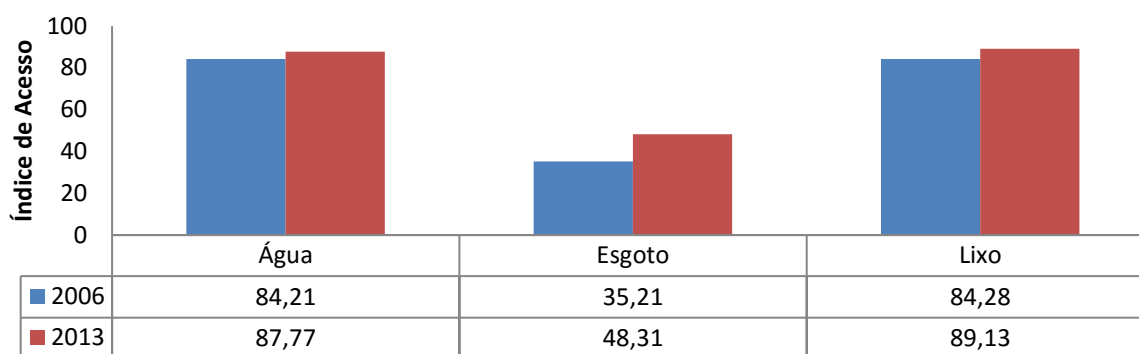
Lima, Caldarelli e Camara (2014) discutem o nível de desenvolvimento dos municípios paranaenses em 2010 e confirmam a presença dos *clusters* de desenvolvimento e subdesenvolvimento a partir do uso de análise exploratória de dados espaciais, corroborando os resultados dos estudos anteriormente citados.

4. Resultados e discussão

Nesta seção, são apresentados os resultados da análise da distribuição espacial do acesso aos serviços de saneamento básico, abastecimento de água, esgotamento sanitário e coleta de lixo, nos municípios do estado do Paraná para os anos de 2006 e 2013.

Antes de analisar a distribuição espacial do acesso aos serviços de saneamento básico nos municípios do Paraná, é importante avaliar os indicadores de acesso a abastecimento de água, esgotamento sanitário e coleta de lixo no estado nos períodos analisados. No Gráfico 1, são apresentados os índices de acesso aos serviços de saneamento básico no estado do Paraná.

Gráfico 1 – Índice de Acesso os serviços de abastecimento de água, rede esgoto e coleta de lixo no Paraná 2006 - 2013

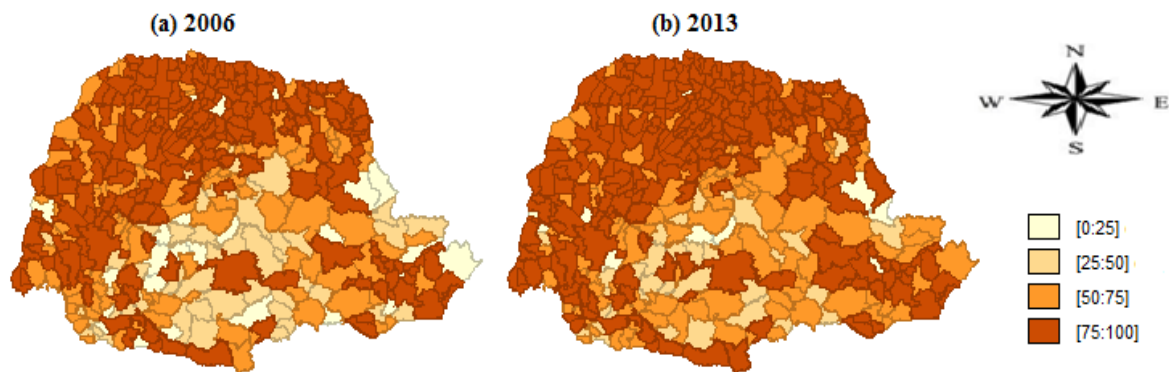


Fonte: Elaborado pelos autores.

Os índices de acesso aos serviços de saneamento básico no Paraná seguem a tendência brasileira apresentada por Saiani e Toneto Júnior (2010) de aumento no acesso aos serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário. Entre os anos de 2006 e 2013, houve uma elevação no acesso aos serviços de saneamento básico no Paraná, com o serviço de esgotamento sanitário tendo apresentado o maior crescimento, a despeito de ainda permanecer como o serviço que apresenta o maior *déficit* de acesso. Segundo Saiani e Galvão (2011), o Paraná esteve entre os estados com menor *déficit* de acesso à água e esgoto no ano de 2010, com o 3º menor *déficit* no abastecimento de água e o 6º menor no acesso ao esgotamento sanitário. O serviço de coleta de lixo foi o que apresentou maiores índices de acesso em ambos os períodos observados.

A Figura 3 apresenta a distribuição espacial do acesso ao serviço de abastecimento de água nos anos de 2006 e 2013. Foi possível notar uma evolução no acesso ao abastecimento de água nos municípios paranaenses entre os anos de 2006 e 2013. De acordo com Saiani e Galvão (2011), o Paraná foi o 6º estado que mais reduziu o *déficit* de acesso ao serviço de abastecimento de água entre 1991 e 2010. Em 2006, 53,63% dos municípios possuíam mais de 75% da população atendida com abastecimento de água, passando para 62,40% dos municípios com cobertura superior a 75% no acesso ao abastecimento de água em 2013, também ocorreu uma redução nos municípios com acesso à água inferior a 25%, que eram 6,51% dos municípios em 2006 e passaram a ser apenas 2,50% no ano de 2013, isso indica que houve avanços no sentido da universalização do acesso ao abastecimento de água e efeitos benéficos da Lei nº 11.445/2007 no acesso ao abastecimento de água no estado do Paraná.

Figura 3 – Distribuição espacial do acesso ao serviço de abastecimento de água no Paraná 2006 – 2013

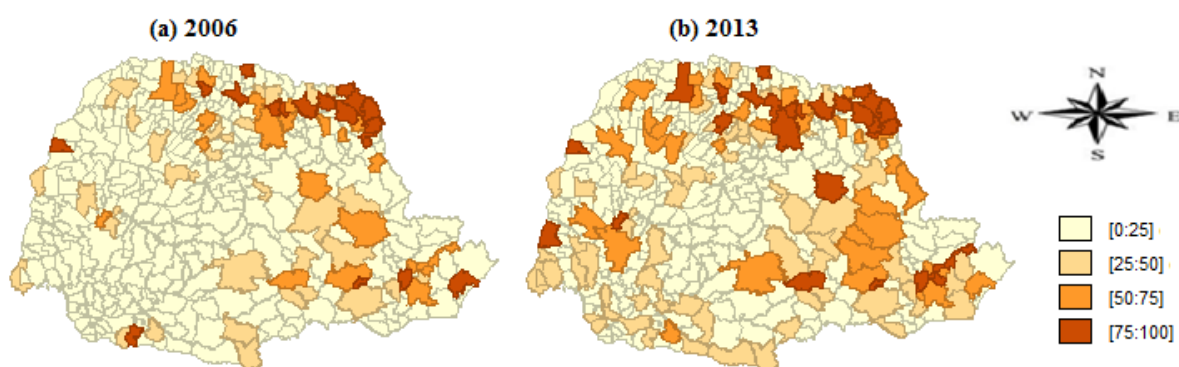


Fonte: Elaborado pelos autores.

Em relação à distribuição espacial do acesso ao esgotamento sanitário, apresentada na Figura 4, foi observado que, mesmo tendo sido o serviço de saneamento que apresentou maior crescimento no acesso entre 2006 e 2013 para o estado como um todo, ainda persistiu um elevado *déficit* de acesso em grande quantidade de municípios. Houve um predomínio de municípios com cobertura inferior a 25% da população, ainda assim foi possível identificar uma redução nos municípios com menos de 25% da população com acesso a rede de esgoto, que representavam 80,95% dos municípios em 2006 e passaram a ser 67,67% dos municípios em 2013. Pelos resultados dos municípios paranaenses no período, a Lei nº 11.445/2007 contribuiu para a ampliação do acesso ao serviço de esgotamento sanitário. Entretanto, mesmo com os avanços observados, ainda há necessidade de investimento no acesso ao esgotamento sanitário nos municípios, conforme apontado por Dantas *et al.* (2013).

Foi possível também notar que ocorreu uma elevação significativa no acesso à rede de esgoto mais concentrada nos grandes centros urbanos do estado, o que pode indicar a ocorrência de um crescimento desigual no acesso à rede de esgoto entre os municípios paranaenses.

Figura 4 – Distribuição espacial do acesso ao serviço de esgotamento sanitário no Paraná 2006 – 2013

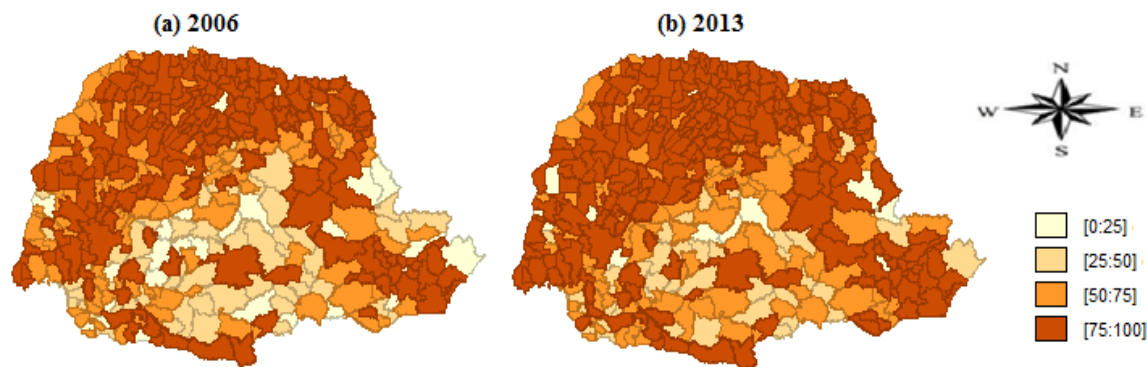


Fonte: Elaborado pelos autores.

No que se refere à distribuição espacial do acesso ao serviço de coleta de lixo, apresentada na Figura 5, notou-se uma elevação na quantidade de municípios com acesso ao serviço superior a 75% da população. Em 2006, os municípios com acesso a coleta de lixo acima de 75% da população representavam 52,63% dos municípios; em 2013, essa participação alcançou 63,16% dos municípios. Foi observada também uma redução substancial na quantidade de municípios com acesso a coleta de lixo inferior a 50% população que caiu de 20,80% em 2006, para apenas 12,78% em 2013,

evidenciando uma contribuição da Lei nº 11.445/2007 para o crescimento do acesso a coleta de lixo nos municípios paranaenses.

Figura 5 – Distribuição espacial do acesso ao serviço de coleta de lixo no Paraná 2006 – 2013



Fonte: Elaborado pelos autores.

Os resultados apresentaram e corroboram, em conformidade, os resultados de Ferrario *et al.* (2009), que identificaram a presença de *clusters* alto-alto de municípios com alto valor no PIB que são compostos por três regiões: Região Metropolitana de Curitiba, Ponta Grossa e Paranaguá; municípios de Londrina e Maringá; e Cascavel e Foz do Iguaçu constituindo a terceira região.

Para verificar a existência de padrões de distribuição espacial relevantes, é necessário observar o coeficiente de autocorrelação espacial, I de Moran. A Tabela 1 apresenta 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 e esgotamento sanitário nos municípios do Paraná para os anos de 2006 e 2013.

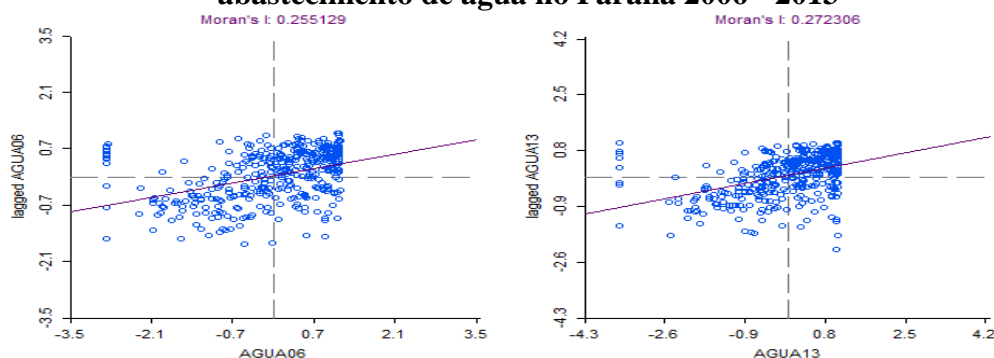
Tabela 1 – Estatística I de Moran para o acesso aos serviços de saneamento básico no Paraná 2006 - 2013

Variáveis	I de Moran	Significância
AGUA 06	0,2551	0,001
AGUA 13	0,2723	0,001
ESGOTO 06	0,1712	0,001
ESGOTO 13	0,1828	0,001
LIXO 06	0,3048	0,001
LIXO 13	0,2809	0,001

Fonte: Elaborado pelos autores.

Os resultados da Tabela 1 e das Figuras 6, 7 e 8 mostraram a existência de autocorrelação espacial positiva significativa, municípios com alto índice de acesso aos serviços de saneamento estão localizados próximos a outros municípios com alto índice de acesso. Os resultados do I de Moran observados para os serviços de abastecimento de água (Figura 6) e serviço de esgotamento sanitário (Figura 7) corroboram os resultados de Ferrario *et al.* (2009), Meiners *et al.* (2013) e Lima, Caldarelli e Camara (2014) que identificaram melhoria no nível de desenvolvimento para os indicadores de desenvolvimento econômico dos municípios paranaenses no período.

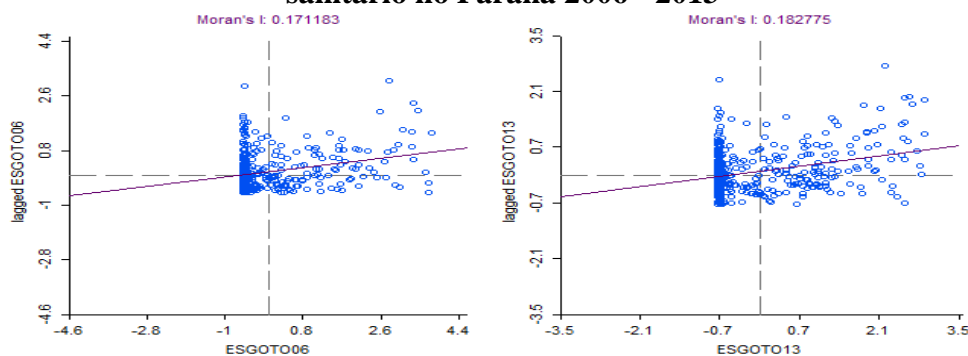
Figura 6 – Diagramas de dispersão de Moran para o acesso ao serviço de abastecimento de água no Paraná 2006 - 2013



Fonte: Elaborado pelos autores.

Os coeficientes I de Moran apresentaram leve aumento para serviços de água e esgoto no período e o serviço de coleta de lixo apresentou leve queda. Esses padrões de forte concentração espacial que foram encontrados ocorrem devido à existência de economias de escala e densidade nos serviços de saneamento básico, conforme apontado por Campos (2010), sendo essa concentração espacial mais expressiva no serviço de coleta de lixo, que apresenta valores maiores da estatística I de Moran em todo o período.

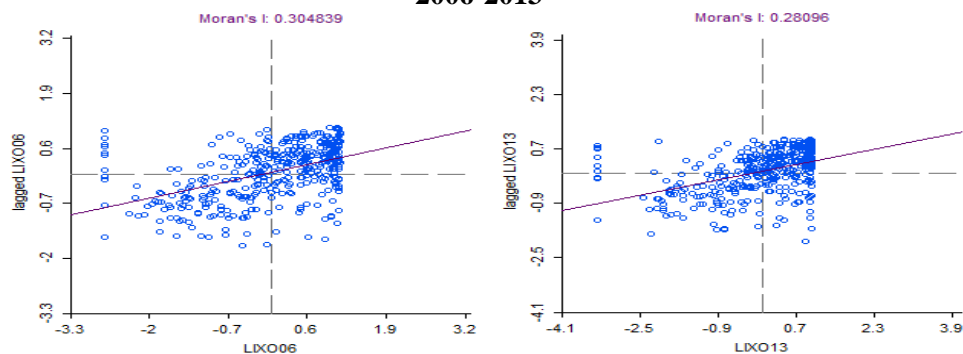
Figura 7 – Diagramas de dispersão de Moran para o acesso ao serviço de esgotamento sanitário no Paraná 2006 - 2013



Fonte: Elaborado pelos autores.

A Figura 8 apresenta o Índice de Moran para o serviço de acesso à coleta de lixo e verifica-se maior dispersão dos resultados, fator que contribui para o menor valor do índice de Moran em 2013 frente a 2006.

Figura 8 – Diagramas de dispersão de Moran para o serviço de acesso à coleta de lixo no Paraná 2006-2013

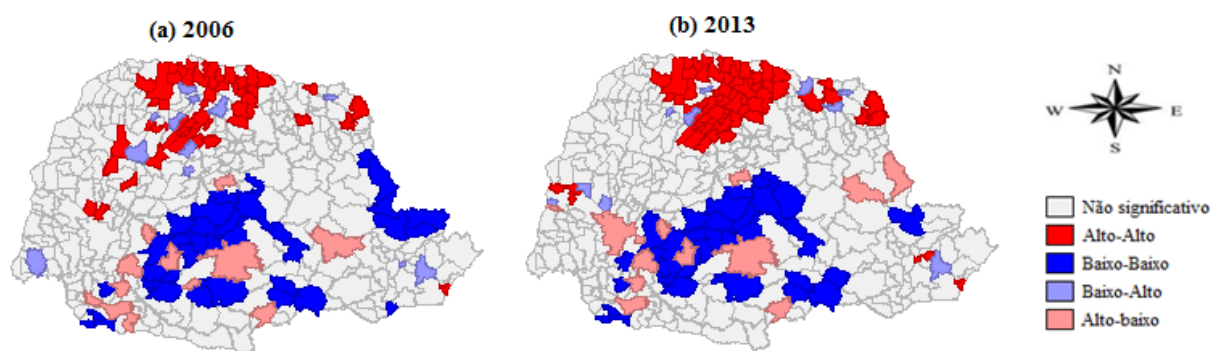


Fonte: Elaborado pelos autores.

Para analisar de que forma o padrão de concentração espacial se apresenta ao longo dos municípios do Paraná, é preciso verificar os resultados dos indicadores LISA que indicaram 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, para os anos de 2006 e 2013 para os municípios do estado do Paraná.

A Figura 9 permite identificar a evolução dos padrões de distribuição espacial no acesso ao serviço de abastecimento de água nos municípios paranaenses por meio da formação de *clusters* espaciais, notou-se a presença de uma forte concentração espacial no acesso ao abastecimento de água, com formação de *clusters* do tipo Alto-Alto no norte do estado, uma região com grandes aglomerações urbanas, ao redor dos municípios de Maringá e Londrina. Estudos como os de Saiani (2006) e Scriptorre e Toneto Junior (2012) indicaram taxa de urbanização, porte do município e renda *per capita* como fatores municipais relevantes em relação ao acesso aos serviços de saneamento básico, o que é corroborado pelos resultados aqui apresentados.

Figura 9 – Mapas de *clusters* LISA de acesso ao serviço de abastecimento de água no Paraná 2006 - 2013



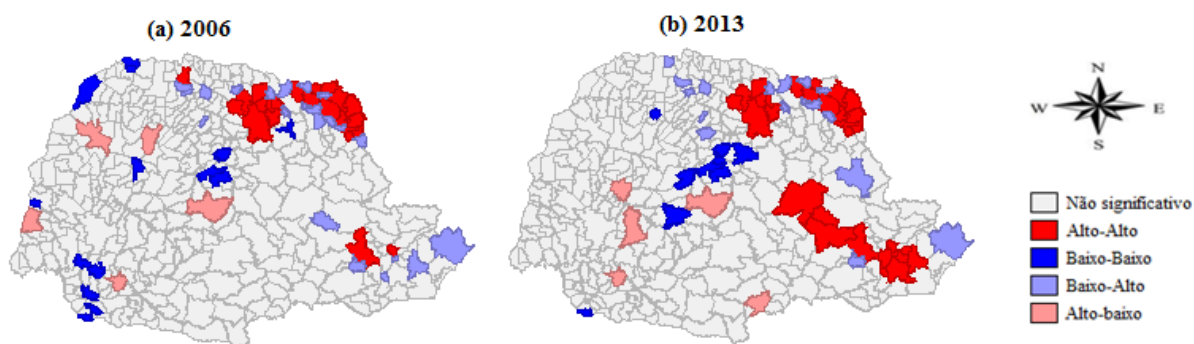
Fonte: Elaborado pelos autores.

Observando o mapa de *cluster* também foi possível identificar municípios com carência no abastecimento de água pelas formações de *clusters* do tipo Baixo-Baixo. A política pública futura, portanto, deve focar seus esforços nos investimentos da região centro-sul do Paraná. Foi possível verificar também uma intensificação dos *clusters* Alto-Alto no norte do estado e um crescimento do número de municípios com formação de *clusters* Alto-Baixo, o que evidencia uma evolução nesses locais após a implementação da Lei de Saneamento Básico de 2007.

As regiões de carência no abastecimento de água se assemelham aos *clusters* de subdesenvolvimento encontrados por Lima, Caldarelli e Camara (2014), em especial na mesorregião Centro-Sul do estado. Concomitantemente, os *clusters* Alto-Alto para o abastecimento de água no Norte do estado e na região Metropolitana de Curitiba foram identificados por Lima, Caldarelli e Camara (2014) e Ferrario *et al.* (2009) como regiões com *clusters* de alto nível de desenvolvimento.

A Figura 10 apresenta a evolução dos padrões de distribuição espacial no acesso ao serviço de esgotamento sanitário. Foi possível perceber, da mesma forma que em relação ao abastecimento de água, uma forte concentração espacial no acesso ao esgotamento sanitário, principalmente nas localidades próximas aos municípios de Curitiba e Londrina, devido às economias de escala e de densidade nos serviços de saneamento básico. Os *clusters* Alto-Alto nessas regiões refletem também o nível mais alto de desenvolvimento nos municípios, conforme Ferrario *et al.* (2009), Meisners *et al.* (2013) e Lima, Caldarelli e Camara (2014) que apontaram o Norte Central e a região Metropolitana de Curitiba como as mais desenvolvidas do estado.

Figura 10 – Mapas de *clusters* LISA de acesso ao serviço de esgotamento sanitário no Paraná 2006 - 2013

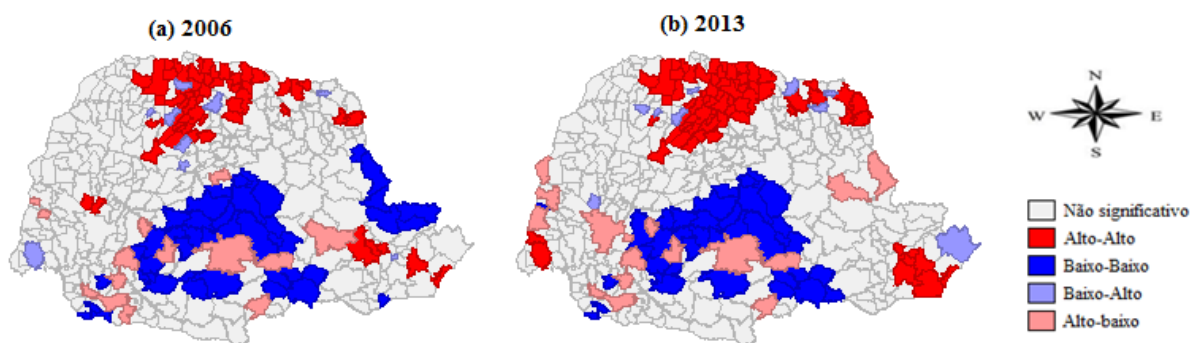


Fonte: Elaborado pelos autores.

Houve um avanço no acesso ao serviço de esgoto nos municípios que pode ser notado pela expansão da formação de *clusters* do tipo Alto-Alto. Porém, essa alta concentração espacial evidencia um crescimento desigual no acesso ao esgotamento sanitário ao longo dos municípios dentro do estado do Paraná, o que pode ser um empecilho na universalização desse serviço, pois, conforme destacado por Dantas *et al.* (2013), o acesso ao esgotamento sanitário está muito relacionado aos aspectos sociais e demográficos dos municípios. Apesar da carência desses serviços em muitos municípios paranaenses antes da implementação da política, há indícios do sucesso da implementação da política dado o crescimento dos *clusters* do tipo Alto-Alto identificados.

Conforme a Figura 11, também foi identificada uma forte concentração espacial no serviço de coleta de lixo. A formação dos *clusters* espaciais identificados para o serviço de coleta de lixo se assemelha, em sua distribuição pelos municípios, aos *clusters* encontrados para o serviço de abastecimento de água, com formação de *clusters* do tipo Baixo-Baixo na região centro-sul do Paraná e formação de *clusters* do tipo Alto-Alto no norte do estado. Da forma que, para o abastecimento de água, os *clusters* Baixo-Baixo de acesso à coleta de lixo coincidem com os *clusters* de subdesenvolvimento identificados por Lima, Caldarelli e Camara (2014). Isso indica que regiões com baixo acesso aos serviços de saneamento básico são também regiões de menor nível de desenvolvimento.

Figura 11 – Mapas de *clusters* LISA de acesso ao serviço de coleta de lixo no Paraná 2006 - 2013



Fonte: Elaborado pelos autores.

Foi observado um crescimento nos *clusters* do tipo Alto-Alto e redução nos *clusters* do tipo Baixo-Baixo entre 2006 e 2013, mostrando um efeito positivo da Lei nº 11.445/2007 no serviço de coleta de lixo nos municípios paranaenses, entretanto, ainda permanecem algumas regiões com carência no serviço.

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, esgotamento sanitário e coleta de lixo, nos municípios do estado do Paraná nos anos de 2006 e 2013 através da aplicação de uma análise exploratória de dados espaciais. Procurou também verificar se a Lei de Saneamento Básico alterou as condições vigentes dos municípios paranaenses.

Foi observado um crescimento no acesso aos serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário e coleta de lixo no estado do Paraná. O acesso ao serviço de esgotamento sanitário foi o que apresentou maior crescimento entre 2006 e 2013, ainda que tenha sido serviço com menor índice de acesso. A análise da evolução do acesso aos serviços de saneamento nos municípios permitiu verificar que a grande maioria dos municípios apresentou elevados índices de acesso aos serviços de abastecimento de água e coleta de lixo, o que representa um avanço no sentido de universalização desses serviços no Paraná. Porém, para o serviço de esgotamento sanitário, houve predomínio de municípios com baixo índice de acesso nos dois períodos.

Em relação à existência de dependência espacial no acesso aos serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário e coleta de lixo, identificou-se uma estrutura espacialmente concentrada. Com a presença de *clusters* do tipo Alto-Alto localizados principalmente em torno regiões que apresentam grande aglomeração urbana e densidade populacional, essa forte concentração espacial ocorre devido à presença de economias de escala e de densidade no setor de saneamento básico. Essa concentração espacial se mostrou mais intensa para o serviço de coleta de lixo.

Foi possível identificar municípios com carência no acesso aos serviços de saneamento básico, localizados principalmente na região centro-sul do estado, em regiões menos povoadas e de menor renda, que podem ser foco de melhoria nas políticas públicas para o setor de saneamento no sentido de reduzir as desigualdades regionais no acesso aos serviços.

No sentido de atingir a universalização do acesso aos serviços de saneamento básico, houve uma evolução do acesso ao abastecimento de água, esgotamento sanitário e coleta de lixo nos municípios paranaenses, fruto da Lei de Saneamento Básico implantada no período. Contudo, ainda há desafios como a persistência de uma forte concentração espacial no acesso aos serviços de saneamento básico e a existência de regiões com carência no acesso a água, rede de esgoto e coleta de lixo em locais menos urbanizados e com menor renda. Uma sugestão para estudos futuros seria o aprofundamento na questão da convergência no acesso aos serviços de saneamento básico entre os municípios.

Referências

- ALMEIDA, E. *Econometria Espacial Aplicada*. Campinas: Alínea, 2012.
- ANA - Agência Nacional de Águas: O Comitê de Bacia Hidrográfica: o que é e o que faz?. *Cadernos de capacitação em recursos hídricos*, v. 1, 2011.
- ANSELIN, L. Local indicators of spatial association—LISA. *Geographical analysis*, v. 27, n. 2, p. 93-115, 1995.
- 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: *Anais do XXXVIII Encontro Nacional de Economia*. Salvador (Bahia): ANPEC, 2010.
- CANDIDO, J. L. Falhas de mercado e regulamentação no saneamento básico. *Revista Eletrônica informe econômico*. Ano 1, n. 1, p. 85-89, 2013.

- DAL MASO, R. A. *Saneamento básico no Brasil: a política nacional entre 1995 e 2007*. Fundação de Economia e Estatística Siegfried Emanuel Heuser (FEE), 2012. (Textos para Discussão FEE N° 105)
- DANTAS, F. A.; LEONETI, A. B.; OLIVEIRA, S. V. V. B.; OLIVEIRA, M. M. B. Uma Análise da Situação do Saneamento no Brasil. *FACEF Pesquisa-Desenvolvimento e Gestão*, v. 15, n. 3, 2013.
- DE MENDONÇA, M. J. C.; GUTIERREZ, M. B. S.; SACHSIDA, A.; LOUREIRO, P. R. A. Demanda por saneamento no Brasil: uma aplicação do modelo logit multinomial. In: *Anais do XXXI Encontro Nacional de Economia*. Porto Seguro: ANPEC, 2003.
- DINIZ, S. S. *Análise espacial da produtividade da Laranja dos municípios do estado de São Paulo: 2002 a 2010*. Dissertação (Mestrado). Universidade Estadual de Londrina, Londrina-PR, 2012.
- FERRARIO, M. N.; SANTOS, A. A. L.; PARRÉ, J. L.; LOPES, R. L. Uma análise espacial do crescimento econômico do estado do Paraná para os anos 2000 e 2004. *Revista Brasileira de Estudos Regionais e Urbanos*. v. 3, n. 1, p. 154-177, 2009.
- GALVÃO JUNIOR, A. C.; NISHIO, S. R.; BOUVIER, B. B.; TUROLLA, F. A. Marcos regulatórios estaduais em saneamento básico no Brasil. *Revista de Administração Pública (RAP)*. Rio de Janeiro, v. 43, n. 1, p. 207-227, 2009.
- GRIPPI, S. *Quem polui mais água no Brasil*. Universidade Federal do Pará, 2010. Disponível em: www.ufpa.br/numa/poluicao_das_aguas.htm. Acesso em: 24 março 2015.
- HADDAD, E. A.; PIMENTEL, E. A. *Análise da distribuição espacial da renda no estado de Minas Gerais: Uma abordagem setorial*. Núcleo de Economia Regional e Urbana do Estado de São Paulo, 2004.
- HORA, A. L. B.; SHIMODAB, E.; HORA, H. R. M.; COSTA, H. G. Análise da eficiência dos serviços de saneamento básico nos municípios do estado do Rio de Janeiro. *Revista Pesquisa Operacional para o Desenvolvimento*. Rio de Janeiro, v. 7, n. 1, p. 55-81, 2015.
- IPEA – Instituto de Pesquisa e Economia Aplicada. Saneamento básico no Brasil: desenho institucional e desafios federativos. Disponível em: <http://www.ipea.gov.br/>. Acesso em: 24 março 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 (RAP)*. Rio de Janeiro, v. 45, n. 2, p. 231-348, 2011.
- LIMA, V. M. A.; CALDARELLI, C. E.; CAMARA, M. R. G. Análise do desenvolvimento municipal paranaense: uma abordagem espacial na década de 2000. *Economia e Desenvolvimento (Santa Maria)*, v. 26, p. 1-19, 2014.
- LISBOA, S. S.; HELLER, L.; SILVEIRA, B. B. Desafios do planejamento municipal de saneamento básico em municípios de pequeno porte: a percepção dos gestores. *Engenharia Sanitaria e Ambiental*, v. 18 n. 4, p. 341-348, 2013.
- MEINERS, W. E.; ESTEVES, L. A.; LEITE, L. de; RISSETE, C. R. Uma Análise Espacial do Índice de Desenvolvimento Municipal da Micro e Pequena Empresa (IDMPE) do Paraná. *Revista Brasileira de Estudos Regionais e Urbanos*, v. 07, n. 2, p. 68-82, 2013.
- MONTGOMERY, M. A.; ELIMELECH, M. Water and sanitation in developing countries: including health in the equation. *Environmental Science & Technology*, 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 Sanitaria e Ambiental*, Rio de Janeiro, v. 10, n. 1, p. 36-48, 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 Sanitaria e Ambiental*, Rio de Janeiro, v. 10, n. 1, p. 72-81, 2005.
- OLIVEIRA, C. T.; SANCHEZ, O. A. Descentralização e saneamento básico no estado de São Paulo. *Debates Socioambientais*, Cedec, ano I, n. 3, 1996.
- OMS – Organização Mundial da Saúde. *The World Health Report 2008: Primary Health Care (Now More Than Ever)*. Organização Mundial da Saúde, 2008. Disponível em http://www.who.int/whr/2008/whr08_pr. Acesso em: 01 abril 2015.
- PEREIRA JR., J. S. *Aplicabilidade da lei Nº 11.445/2007 – Diretrizes nacionais para o saneamento básico*. 2008.
- PEROBELLI, F. S.; ALMEIDA, E. S.; ALVIN, M. I. S.; FERREIRA, P. G. C. Produtividade do setor agrícola brasileiro (1991-2003): uma análise espacial. *Nova Economia*, Belo Horizonte, v. 17, n. 1, p. 65-91, 2007.
- SABESP. *O histórico do saneamento*. 2010. Disponível em: www.sabesp.com.br. Acesso em: 24 março 2015.
- SAIANI, C. C. S. *Déficit de acesso aos serviços de saneamento básico no Brasil*. Prêmio IPEA-CAIXA 2006, Brasília, 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: *Anais do XXXIX Encontro Nacional de Economia: Foz do Iguaçu: ANPEC 2011*.
- SAIANI, C. C. S.; TONETO JÚNIOR, R. Evolução do acesso a serviços de saneamento básico no Brasil. *Economia e Sociedade*, Campinas, v. 19, n. 1 (38), p. 79-106, 2010.
- SANEPAR - Companhia de Saneamento do Paraná. *Plano municipal de saneamento básico*. Disponível em: <http://site.sanepar.com.br/prefeituras/plano-municipal-de-saneamento-basico>. Acessado em: 14 março 2015.
- SANEPAR - Companhia de Saneamento do Paraná. *Relatório de administração e demonstrações contábeis 2013*. 2013. Disponível em: http://site.sanepar.com.br/sites/site.sanepar.com.br/files/investidores_rel_ian_dfp_itr/ian-dfp-itr/rel_Relat%C3%B3rios%20Trimestrais%202014-02-25.pdf. Acesso em: 14 março 2015.
- SATO, J. M. *A utilização da análise envoltória de dados (DEA) no estudo de eficiência do setor de saneamento*. Dissertação (Mestrado). Brasília, Universidade Católica de Brasília, 2011.
- SCRIPTORE, J. S.; TONETO JUNIOR, 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 (RAP)*. Rio de Janeiro, v. 46, n. 6, p. 1479-1504, 2012.
- SNIS - Sistema Nacional de Informação sobre Saneamento. *Diagnósticos dos serviços de água e esgoto 2013*. Brasília: Ministério das Cidades, 2013.
- SNIS - Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento. Disponível em: <http://www.snis.gov.br/diagnostico-residuos-solidos>. Acesso em: 13 março 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, p. 1713-1724, 2002.
- TUROLLA, F. A. *Política de saneamento básico: avanços recentes e opções futuras de políticas públicas*. Brasília: IPEA, 2002.
- TUROLLA, F. A. *Provisão e operação de infraestrutura no Brasil: o setor de saneamento*. 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*. 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*. University of California at Berkeley, Department of Agricultural and Resource Economics and Policy, 2006. (Working paper n° 1027)