



**XVIII ENANPUR**  
NATAL2019  
27 a 31 maio

## **APONTAMENTOS SOBRE A AVALIAÇÃO DE IMPACTO DE POLÍTICA PÚBLICA DE SANEAMENTO BÁSICO NA BAIXADA FLUMINENSE**

### **Autores:**

Nathália de Castro Abreu - UFRRJ - [nathaliacabreu@gmail.com](mailto:nathaliacabreu@gmail.com)

Maria Viviana de Freitas Cabral - UFRRJ - [mvivianafreitas@gmail.com](mailto:mvivianafreitas@gmail.com)

### **Resumo:**

Esse trabalho objetiva-se a abordar, de forma preliminar, uma avaliação dos serviços de saneamento básico, especificamente o esgotamento sanitário, na Baixada Fluminense e a relação da implementação do Programa de Saneamento Ambiental dos Municípios do Entorno da Baía de Guanabara - PSAM com a possível melhoria deste serviço na região. Dentre os serviços de saneamento básico, aquele que mais se destaca pela ineficácia de atendimento é o esgotamento sanitário, mesmo este tendo impacto positivo na qualidade de vida da população. As informações estatísticas sobre o este serviço na Baixada Fluminense, região mais vulnerável do estado do Rio de Janeiro, comprovam a incipiência do esgotamento sanitário. Por este motivo, promover uma análise sobre saneamento básico, principalmente acerca do esgotamento sanitário na Baixada Fluminense, é imperativo para a melhoria da eficácia das políticas públicas em execução e para a melhoria dos indicadores sociais da região.

# APONTAMENTOS SOBRE A AVALIAÇÃO DE IMPACTO DE POLÍTICA PÚBLICA DE SANEAMENTO BÁSICO NA BAIXADA FLUMINENSE

## INTRODUÇÃO

No Brasil, segundo Nobre *et al.* (2010, p.05), mais de 80% da população vive em áreas urbanas. Como consequência do avanço do processo de urbanização, pode ser observada a formação de espaços fragmentados com ampla segregação espacial, o que agrava a desigualdade social e a degradação ambiental. As mudanças e desafios trazidos pela aceleração do processo de urbanização, conforme UN-Habitat (2016, p.49), incluem desde problemas persistentes, como obstáculos à prestação de serviços urbanos eficientes e o aumento do número de favelas e assentamentos informais, até questões relacionadas às mudanças climáticas.

As megacidades – centros urbanos com mais de 10 milhões de pessoas – representam grandes desafios para urbanistas, prefeitos, administradores e gestores justamente por serem densas, vastas e por apresentarem complexa configuração (NOBRE *et al.*, 2010, p.05). Estes desafios ressaltam a necessidade de uma análise mais ampla das relações entre as áreas urbanas e seus interiores e da conexão entre pobreza, expansão urbana e danos ambientais. Com isso, observa-se a necessidade de adoção de uma nova agenda urbana que permita a alteração do paradigma atual para um novo modelo de urbanização que responda melhor aos desafios observados. Esta nova agenda urbana deve responder, através da articulação de estratégias, a esses desafios transformando a urbanização em ferramenta de desenvolvimento (UN-HABITAT, 2016, p.37).

Mediante a promoção de cidades e assentamentos humanos ambientalmente sustentáveis, as cidades se tornariam resilientes, socialmente inclusivas, seguras, economicamente produtivas e melhor conectadas, e, desta forma, o desenvolvimento seria sustentável e alcançado globalmente. Esta é também a visão estabelecida por outra importante agenda, a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável<sup>1</sup> que contém 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável – ODS – (Figura 1) e 169 metas. Adotados em

---

<sup>1</sup>Conforme estabelecido pelos Estados-membros da ONU no documento “Transformando nosso mundo: a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável” (A/70/L.1), os “governos têm a responsabilidade primária de acompanhamento e revisão, em âmbito nacional, regional e global, do progresso alcançado na implementação dos Objetivos e metas ao longo dos próximos 15 anos” (PLATAFORMA AGENDA 2030, s.d, *on-line*).

2015, os ODS dão continuidade ao processo iniciado pelos Objetivos de Desenvolvimento do Milênio – ODM. Os ODS abordam de maneira transversal as três dimensões do desenvolvimento sustentável – ambiental, social e econômica – de forma integrada, fato que desafia os governos a serem ambiciosos e inovadores em suas metas de desenvolvimento (PLATAFORMA AGENDA 2030, s.d, *on-line*). Desta forma, conforme UN-Habitat (2016, p.20) a reformulação da agenda urbana pode atuar como catalisador para uma transição bem gerenciada visando um desenvolvimento urbano sustentável.

Figura 1 – Objetivos de Desenvolvimento Sustentável – ODS



Fonte: Ministério das Relações Exteriores, 2015.

Diante do contexto da Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável, várias questões relacionadas ao planejamento urbano no Brasil precisarão ser sanadas para que os ODS sejam, de fato, implementados em seu território. O déficit em saneamento básico, por exemplo, em especial a coleta e o tratamento adequado ao esgoto gerado pela população, deve ser superado, já que, conforme apontado por Heller (2015)

[...] não é exagero indicar que a situação da área de saneamento básico tem se mostrado em descompasso com o padrão de desenvolvimento almejado pela sociedade brasileira, não tendo sido ainda capaz de romper com seu legado histórico de exclusão das parcelas mais pobres da população, com reflexos na saúde humana e com o significativo passivo ambiental acumulado. Assim, por razões diversas, pode-se afirmar que o setor ainda não vem acompanhando, na mesma velocidade, os avanços observados em outras políticas públicas brasileiras [...] (HELLER, 2015).

O saneamento básico é tema específico de um dos ODS, o ODS 6: Água limpa e saneamento, tendo como principais metas até o ano de 2030: “alcançar o acesso universal e equitativo a água potável e segura para todos, e [...] alcançar o acesso a saneamento e higiene adequados e equitativos para todos”. No âmbito nacional, podemos verificar que o

saneamento básico é tema de grande relevância para a urbanização, apesar do déficit existente, figurando como umas das principais diretrizes da Política Urbana, sancionada pelo Estatuto da Cidade (Lei Federal 10.257/2001) (BRASIL, 2014, p.108).

Dentre os serviços de saneamento básico, aquele que mais se destaca pela ineficácia de atendimento é a coleta e o tratamento adequado ao esgoto, representando indicadores relevantes para o déficit em saneamento, confirmado recentemente pelo “Atlas Esgotos: Despoluição de Bacias Hidrográficas” (ANA, 2017). O esgotamento sanitário adequado impacta positivamente a qualidade de vida da população residente ao diminuir a incidência de doenças infecciosas relacionadas à falta desse serviço; ao aumentar o aproveitamento escolar, possibilitando melhores qualificações aos estudantes; além de, também, contribuir para o aumento da produtividade dessa população, suscitando crescimento proporcional de renda (INSTITUTO TRATA BRASIL, 2010, p.14, 21, 23). Entretanto, à mercê destes benefícios e na contramão dos ODS, as informações estatísticas sobre o esgotamento sanitário dos municípios da Baixada Fluminense, região mais vulnerável do estado do Rio de Janeiro, comprovam a incipiência de saneamento básico. Conforme exposto pelo “Atlas Esgotos: Despoluição de Bacias Hidrográficas” (2017), 51,46% da população da RMRJ tem esgoto tratado, sendo 44,23% de sua população atendida por sistema coletivo (rede coletora e estação de tratamento de esgotos); 7,23% atendida por solução individual (fossas sépticas); 29,81% da população têm seu esgoto coletado, mas não tratado; e 18,73% é desprovida de atendimento (Tabela 1). Quando limitamos esta análise a um território com particularidades que o distingue significativamente dos demais municípios da Região Metropolitana do Rio de Janeiro – RMRJ, constatamos que, de acordo com a referida publicação da ANA (2017), 18,41% da população da Baixada Fluminense tem esgoto tratado, sendo 9,11% de sua população atendida por sistema coletivo (rede coletora e estação de tratamento de esgotos); 9,30% atendida por solução individual (fossas sépticas); 57,35% da população têm seu esgoto coletado, mas não tratado; e 24,27% é desprovida de atendimento (Tabela 1). Diante do exposto, promover uma análise sobre saneamento básico, principalmente acerca do esgotamento sanitário na Baixada Fluminense, pode ser considerado inovador.

Tabela 1 - Dados sobre a rede de esgoto na Região Metropolitana do Rio de Janeiro – RMRJ e na Baixada Fluminense

Região	População Total (IBGE - Censo 2010)	Índice sem atendimento - sem Coleta e sem Tratamento	Índice de Atendimento por Solução Individual <sup>(1)</sup>	Índice de Atendimento com Coleta e sem Tratamento	Índice de Atendimento com Coleta e com Tratamento	Esgoto Adequado <sup>(2)</sup>
RMRJ	11.263.906	18,73%	7,23%	29,81%	44,23%	51,46%
Baixada Fluminense	3.097.606	24,27%	9,30%	57,35%	9,11%	18,41%

Fonte: Atlas Esgotos: Despoluição de Bacias Hidrográficas: Agência Nacional de Águas – ANA.

Obs(1): Fossas sépticas; Obs(2): Somatório do índice de atendimento por solução individual e índice de atendimento com coleta e com tratamento.

Além dessa seção introdutória, o presente trabalho está estruturado como segue. A segunda seção apresenta uma caracterização da região da Baixada Fluminense no estado do Rio de Janeiro. A terceira seção descreve a política de saneamento básico dos municípios pertencentes à Baixada Fluminense. Cabe à quarta seção, a descrição da estratégia empírica

adotada, assim como a base de dados utilizada. Já na quinta seção, são discutidos os resultados e, por fim, as considerações finais do estudo são empreendidas na sexta seção.

## A BAIXADA FLUMINENSE

A Baixada Fluminense, localizada na Região Metropolitana do Rio de Janeiro – RMRJ, apresenta território e população que vivenciam problemas ambientais ligados aos baixos índices de infraestrutura urbana, à alta concentração de atividades econômicas poluentes e à pobreza, sendo, por isto, reconhecida como zona de sacrifício desta região (PEREIRA, 2013, p. 339).

A expressão “zonas de sacrifício” é utilizada pelos movimentos de justiça ambiental para designar localidades em que observa-se uma superposição de empreendimentos e instalações responsáveis por danos e riscos ambientais. Ela tende a ser aplicada a áreas de moradia de populações de baixa renda, onde o valor da terra relativamente mais baixo e o menor acesso dos moradores aos processos decisórios favorecem escolhas de localização que concentram, nestas áreas, instalações perigosas (VIEGA, 2006, p. 4).

A RMRJ é composta, de acordo com a Lei Estadual Complementar 158/2013 – RJ, pelos municípios de Belford Roxo, Cachoeiras de Macacu, Duque de Caxias, Guapimirim, Itaboraí, Itaguaí, Japeri, Magé, Maricá, Mesquita, Nilópolis, Niterói, Nova Iguaçu, Paracambi, Queimados, Rio Bonito, Rio de Janeiro, São Gonçalo, São João de Meriti, Seropédica e Tanguá (Mapa 1). De acordo com o Censo Demográfico de 2010 do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, esta região é a segunda maior área metropolitana do Brasil, terceira da América do Sul e vigésima maior do mundo, contando com uma população de 11.263.906 habitantes.

Mapa1 – Municípios da RMRJ e da Baixada Fluminense (contornada em vermelho)



Fonte: Centro Estadual de Estatísticas, Pesquisas e Formação de Servidores Públicos do Rio de Janeiro – Fundação CEPERJ, 2014.

Oficialmente, 13 destes 21 municípios pertencem à Baixada Fluminense, são eles: Belford Roxo, Duque de Caxias, Guapimirim, Itaguaí, Japeri, Magé, Mesquita, Nilópolis, Nova Iguaçu, Paracambi, Queimados, São João de Meriti e Seropédica (Mapa 1). Apesar de não existir um consenso geral sobre os limites e os municípios que compõe a Baixada Fluminense<sup>2</sup>, conforme ressaltado por Simões (2006), a delimitação oficial composta pelos 13 municípios supracitados é a definição que diz respeito aos enfoques político-institucionais, para o planejamento e ações governamentais via políticas públicas, estipulada pelo governo estadual em 2005, por meio da Secretaria de Estado de Desenvolvimento da Baixada e Região Metropolitana – SEDEBREM (CEPERJ, s.d, *on-line*). Para fins deste trabalho será considerada como Baixada Fluminense a referida delimitação oficial que considera os 13 municípios supracitados.

A Baixada Fluminense, cuja ocupação efetiva, por migrantes que buscavam melhores condições de vida na capital Rio de Janeiro, se deu com obras de drenagem na região no início do século XX, caracterizou-se a partir de então como periferia da Região Metropolitana do Rio de Janeiro (PEREIRA, 2013, p. 341). De acordo com Silva (2005), a centralidade da cidade do Rio de Janeiro em relação à sua periferia notabilizou-se devido a aspectos históricos como o modelo de desenvolvimento e de industrialização implantados, sendo este último um dos vetores de crescimento urbano em direção às periferias, intensificado pelo estabelecimento de indústrias nessas regiões a partir da década de 1970. Sobre tais indústrias é importante ressaltar que:

<sup>2</sup>“A Baixada Fluminense sofreu intensas transformações econômicas, sociais e espaciais ao longo de sua história relacionadas ao papel que possuía em cada contexto e momento histórico. A sua divisão político-administrativa acompanhou a evolução destes processos se modificando de acordo com o peso e a importância política que os diversos grupos e classes sociais da região possuíam nestes momentos” (SIMÕES, 2006, p. 22).

[...] o predomínio era de indústrias que utilizavam tecnologias pesadas, de alto potencial poluidor, e que desenvolviam suas atividades, muitas vezes, burlando normas de fiscalização. Isso resultou no surgimento de diferentes problemas socioambientais e urbanos e na exposição das populações locais a situações de risco ambiental e agravamento da degradação ambiental (SILVA, 2005, p. 17).

Todavia, Silva (2005) destaca que a ocupação e urbanização da periferia da RMRJ se articularam pelo mercado imobiliário e pelo transporte coletivo, fatores que também colaboraram para o crescimento urbano da RMRJ. Esse espraiamento da população em direção à periferia não ocorreu de maneira institucionalmente planejada: houve pouca presença do Estado através de políticas públicas para atender à crescente demanda, o que resultou em áreas destituídas de infraestrutura. Assim, a ocupação da periferia é influenciada diretamente pelo mercado imobiliário, sendo esta região habitada pela população de baixa renda que não possui condições financeiras para vencer os interesses especulativos de ocupação do solo na região central.

A segregação socioespacial é agravada pela baixa qualidade de serviços e infraestrutura oferecidos à população residente em periferias. Conforme afirma Silva (2005), grande parte dos investimentos em infraestrutura foram destinados ao município do Rio de Janeiro ou a áreas da RMRJ afastadas da Baixada Fluminense. Quando são considerados serviços como saneamento básico, mais especificamente o esgotamento sanitário, nota-se como a Baixada Fluminense possui seu atendimento prejudicado em detrimento de regiões centrais da Região Metropolitana do Rio de Janeiro, pois historicamente priorizou-se o acesso à água, sendo o esgotamento sanitário desenvolvido somente em regiões atrativas ao capital imobiliário. Deste modo, segundo Porto (2003), mesmo tendo sido alvo de vários programas e investimentos públicos na área de saneamento básico, como o Plano Nacional de Saneamento – Planasa, a Baixada Fluminense continua a apresentar índices sociais baixos que se refletem em cenários de injustiça social e dificuldade de acesso aos direitos de cidadania.

[...] na Baixada Fluminense, o Planasa esteve longe de atingir suas metas de redução do déficit no acesso aos serviços de saneamento básico. As iniciativas estiveram restritas ao abastecimento de água, o que não diferencia essa região do cenário nacional, onde se alcançaram os mesmos resultados. Porém, na Baixada Fluminense, a perversidade desse modelo encontra um agravante, na medida em que suas intervenções foram desenvolvidas sob a égide das relações de poder ali vigentes, marcadas pelo clientelismo e pela violência (PORTO, 2003, P. 15).

## POLÍTICA PÚBLICA DE SANEAMENTO BÁSICO E ESGOTAMENTO SANITÁRIO NA BAIXADA FLUMINENSE

O saneamento básico configura como uma das diretrizes da Política Urbana, instituída pela Lei Federal 10.257/2001, denominada Estatuto da Cidade e, portanto, tema de grande importância para a área de urbanização (BRASIL, 2014, p.108).

Em conformidade com a Lei Federal 11.445/2007, denominada Lei de Diretrizes Nacionais para o Saneamento Básico – LDNSB, o Ministério das Cidades instituiu o Plano Nacional de Saneamento Básico – PLAN SAB, instrumento de implementação da Política Federal de Saneamento Básico. Segundo a LDNSB, o saneamento básico corresponde ao conjunto de serviços, infraestrutura e instalações operacionais de abastecimento de água potável; esgotamento sanitário; limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos; e drenagem e manejo das águas pluviais, limpeza e fiscalização preventiva das respectivas redes urbanas (BRASIL, 2007).

De acordo com Brasil (2014), o atendimento adequado é aquele que oferece coleta de esgoto seguida de tratamento, e uso de fossa séptica (Quadro 1), o que na metodologia utilizada pela Agência Nacional de Águas – ANA (2017) corresponderia ao somatório do atendimento por solução individual (fossa séptica) com atendimento com coleta e com tratamento do esgoto (tratados de forma coletiva). Assim, 55% da população brasileira é atendida adequadamente, enquanto que 45% não possui tratamento adequado de esgotos. Conforme ANA (2017), as capitais e principais aglomerados urbanos geram a maior quantidade de esgoto no país, já que, essas regiões têm uma maior concentração populacional devido a fatores como a disponibilidade de serviços e outros elementos que privilegiam o desenvolvimento de todos os tipos de atividades nessas regiões.

Quadro 1 – Caracterização do atendimento e do déficit de acesso ao esgotamento sanitário

Componente	Atendimento Adequado	Déficit	
		Atendimento Precário	Sem Atendimento
Esgotamento Sanitário	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Coleta de esgotos, seguida de tratamento;</li> <li>• Uso de fossa séptica</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Coleta de esgotos, não seguida de tratamento;</li> <li>• Uso de fossa rudimentar</li> </ul>	Todas as situações não enquadradas nas definições de atendimento e que se constituem em práticas consideradas inadequadas <sup>(1)</sup> .

Fonte: Plano Nacional de Saneamento Básico – PLAN SAB, Ministério das Cidades.

Obs(1): A exemplo de ausência de banheiro ou sanitário; lançamento direto de esgoto em valas, rio, lago, mar ou outra forma pela unidade domiciliar.

A LDNSB enfatiza que o acesso aos serviços de saneamento básico deve ser universal, sendo que, entende-se como universalização “a ampliação progressiva do acesso de todos os domicílios ocupados ao saneamento básico” (BRASIL, 2014). Entretanto, quando contrastado com a realidade nacional o acesso universal ao saneamento básico não é

equânime, uma vez que, as regiões mais desenvolvidas economicamente possuem melhor acesso ao esgotamento sanitário *vis a vis* às regiões menos desenvolvidas (BRASIL, 2014, p.34). Considerando o estado do Rio de Janeiro, a realidade de acesso desigual aos serviços de saneamento básico se mantém, tendo em vista que os municípios centrais da Região Metropolitana do Rio de Janeiro – RMRJ – são atendidos de maneira satisfatória em detrimento da incipiente e precária condição de esgotamento sanitário dos municípios da Baixada Fluminense.

Uma das possíveis explicações para a insuficiência de atendimento de esgotamento sanitário dos municípios da Baixada Fluminense, mesmo após a implementação da LDNSB e do PLANSAB, pode ser decorrente do fato de que a maioria destes municípios não foi capaz de desenvolver seus Planos Municipais de Saneamento Básico – PMSB. Dificuldades técnicas, financeiras e/ou políticas além do não dimensionamento pelas administrações municipais acerca da importância de tal documento para a melhoria da qualidade de vida da população podem ser apontados como causas de desatenção à elaboração dos PMSB. Entretanto, a partir da LDNSB, o repasse de orçamento financeiro para os municípios investirem em saneamento básico, incluindo o esgotamento sanitário, está condicionado à existência do PMSB, retroalimentando, assim, o círculo vicioso da insuficiência de esgotamento sanitário adequado. Em razão disso, o governo do estado do Rio de Janeiro sancionou o Decreto nº 42.931, de 18 de abril de 2011, criando o Programa de Saneamento Ambiental dos Municípios do Entorno da Baía de Guanabara – PSAM. O referido programa foi constituído com o intuito de ampliar o saneamento ambiental nos municípios do entorno da Baía de Guanabara, abrangendo, igualmente, o saneamento básico. E justamente por esse motivo, e também por contemplar a maioria dos municípios da Baixada Fluminense, optou-se pela utilização do PSAM para analisar o esgotamento sanitário na região anteriormente citada.

Saneamento ambiental envolve o conjunto de ações técnicas e sócio-econômicas, entendidas fundamentalmente como de saúde pública, tendo por objetivo alcançar níveis crescentes de salubridade ambiental, compreendendo o abastecimento de água em quantidade e dentro dos padrões de potabilidade vigentes, o manejo de esgotos sanitários, de águas pluviais, de resíduos sólidos e emissões atmosféricas, o controle ambiental de vetores e reservatórios de doenças, a promoção sanitária e o controle ambiental do uso e ocupação do solo e prevenção e controle do excesso de ruídos, tendo como finalidade promover e melhorar as condições de vida urbana e rural (MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2005, p.17).

Efetivado através de ação integrada entre o governo estadual e os municípios, o PSAM é coordenado pela Unidade Executora do Programa – UEPSAM, formada pelo Comitê de Acompanhamento do PSAM, presidido pela Secretaria de Estado do Ambiente – SEA e integrado pela Casa Civil, Secretaria de Estado de Fazenda – Sefaz, Secretaria de Estado de Obras e Habitação – SEOBRAS, Companhia Estadual de Águas e Esgotos – CEDAE e Instituto Estadual do Ambiente – INEA (RIO DE JANEIRO, s.d, *on-line*). O prognóstico do programa é que sejam realizados investimentos em obras, planos e projetos de saneamento nos 16 municípios do entorno da Baía de Guanabara: Belford Roxo, Cachoeiras de Macacu, Duque

de Caxias, Guapimirim, Itaboraí, Magé, Maricá, Mesquita, Nilópolis, Niterói, Nova Iguaçu, Rio Bonito, Rio de Janeiro, São João de Meriti, São Gonçalo e Tanguá (Mapa 2).

Mapa 2 – Municípios contemplados pelo Programa de Saneamento Ambiental dos Municípios do Entorno da Baía de Guanabara – PSAM



Fonte: Planos Municipais de Saneamento Básico Guanabara – PMSB Guanabara, 2016.

O PSAM, cujas fontes financiadoras são o Banco Interamericano de Desenvolvimento – BID (com investimento correspondente a US\$ 451.980 milhões) e o Governo do Estado do Rio de Janeiro (com contrapartida no valor de US\$ 187.570 milhões) (SEA, s.d, *on-line*), “reúne ações do Governo do Estado para ampliar os serviços de saneamento básico para a população fluminense” (PSAM, s.d, *on-line*). O programa tem como objetivo viabilizar, para os municípios participantes, “instrumentos e mecanismos que permitam a implantação de ações articuladas, duradouras e eficientes para a universalização do acesso aos serviços de saneamento básico” (PSAM, s.d, *on-line*). Para tal, o PSAM engloba três frentes de atuação: obras e projetos de engenharia, ações de fortalecimento institucional de órgãos estaduais, e ações de sustentabilidade das políticas municipais de saneamento.

Conforme pode-se observar, com auxílio do Mapa 2, o PSAM contempla 8 municípios da Baixada Fluminense, quais sejam: Belford Roxo, Duque de Caxias, Guapimirim, Magé, Mesquita, Nilópolis, Nova Iguaçu e São João de Meriti, além de incluir os municípios da Região Metropolitana do Rio de Janeiro: Cachoeiras de Macacu, Itaboraí, Maricá, Niterói, Rio Bonito, Rio de Janeiro, São Gonçalo e Tanguá. Tal conformação do Programa ocorre em virtude da organização do mesmo a partir dos municípios que compõe a Região Hidrográfica

V – Baía de Guanabara, que compreende totalmente os municípios de Belford Roxo, Duque de Caxias, Guapimirim, Itaboraí, Magé, Mesquita, Nilópolis, Niterói, São Gonçalo, São João de Meriti e Tanguá; e parcialmente os municípios de Cachoeiras de Macacu, Nova Iguaçu, Rio Bonito e Rio de Janeiro (INEA, 2013, *on-line*).

A utilização da bacia hidrográfica como unidade de implementação de políticas públicas, em detrimento da usual territorialidade ligada a municípios pertencentes a determinadas regiões, ocorre devido ao fato de que a Política Federal de Saneamento Básico, além de “definir uma série de conceitos, como o de saneamento básico e gestão associada e prestação regionalizada, (...) também deixa claro que se trata de um complemento à gestão da água no Brasil” (AITH, ROTHBARTH, 2015, p.172). Esta última regulada pela Política Nacional de Recursos Hídricos – PNRH (Lei Federal 9.433/97), que fixa a “Bacia Hidrográfica como unidade de implementação da Política e de planejamento e gestão do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos” (AITH, ROTHBARTH, 2015, p.171).

## ASPECTOS METODOLÓGICOS

### **Análise do Ciclo de Políticas Públicas**

A referida política pública – o Programa de Saneamento Ambiental dos Municípios do Entorno da Baía de Guanabara – PSAM – pode ser analisada seguindo os ciclos das políticas públicas.

A análise do ciclo de políticas públicas pode ser realizada, conforme informam Jannuzzi *et al* (2009 *apud* DEMARIO, LAISNER e GRANJA, 2016, p.41,42), seguindo as seguintes etapas.

- A primeira etapa de análise do ciclo de políticas públicas, composta pela Definição da Agenda Política (*Agenda-Setting*), corresponderia ao processo de observação por parte do governo do Estado do Rio de Janeiro e do reconhecimento de uma questão social como problema público, esta questão, no caso analisado pelo presente trabalho, seria a insuficiência de esgotamento sanitário adequado nos municípios da Baixada Fluminense, sendo esta questão agravada pela dificuldade desses municípios elaborarem seus Planos Municipais de Saneamento Básico – PMSB. A insuficiência do serviço de esgotamento sanitário impeliu o governo estadual do Rio de Janeiro a agir em busca de soluções.
- A segunda etapa deste processo, corresponde à Formulação de Políticas e Programas (*Policy Formulation*), que equivale à criação de soluções e programas para lidar com a questão avaliada na primeira etapa, no caso examinado seria a criação e implementação do PSAM pelo governo do Estado do Rio de Janeiro, através da sanção do Decreto nº 42.931/2011.
- A etapa seguinte, Tomada de Decisão Técnica-Política (*Decision Making*), condiz com o momento em que é escolhido o plano de ação para sanar o problema social

em questão, neste ponto se opta por alguma ou algumas das alternativas formuladas pela política pública para sanar ou remediar determinado problema.

- A quarta etapa deste processo, composta pela Implementação de Políticas e Programas (*Policy Implementation*), condiz à ação governamental a partir das escolhas previamente realizadas, ou seja, os mecanismos de ação, apoio técnico e especializado, para que, por exemplo, por meio de cooperação técnica em nível estadual fossem conferidos aos municípios participantes do PSAM condições para elaboração de seus PMSB.
- E a última etapa, Avaliação das Políticas e Programas (*Policy Evaluation*), como o próprio nome sugere, corresponde à etapa de análise propriamente dita da política pública. Nesta etapa são verificados se os esforços empreendidos por determinada política ou programa estão atuando no sentido esperado de solucionar o problema original. No caso do objeto de estudo do presente trabalho, ainda não é possível verificar esta etapa, uma vez que, várias fases do PSAM ainda estão em curso, embora algumas estejam temporariamente suspensas.

De acordo com Demario, Laisner e Granja (2016), a avaliação de políticas públicas pode ser realizada após a aplicação da mesma, não sendo impositivo que tal processo seja iniciado apenas quando esta se findar. A avaliação pode ser realizada ao longo da implementação de quaisquer políticas públicas, inclusive durante seu planejamento. Daí surge uma diferenciação entre as avaliações realizadas durante a execução da política pública e as avaliações ao término destas, dada diferenciação é feita para se evitar o duplo sentido do termo avaliação, já que compreenderiam a processos distintos. A avaliação pensada ao longo do processo de aplicação da política pública é denominada como avaliação somativa, diferenciando-se, desta forma, da análise realizada ao final do ciclo, a avaliação *ex post* (JANUZZI et al, 2009 *apud* DEMARIO, LAISNER e GRANJA, 2016, p.43,44).

Como anteriormente informado, o PSAM ainda está em processo de aplicação ao seu público alvo, isto é, os municípios do entorno da Baía de Guanabara, o que leva a que seja realizada, no presente trabalho, uma avaliação somativa, ainda que a aplicabilidade da mesma não seja habitual. Caso o PSAM estivesse no final de seu ciclo de execução, poderia ser realizada a avaliação *ex post*. Esta última procura avaliar os resultados alcançados pela política pública e seus impactos diretos e indiretos, e, para tal, é essencial que a avaliação seja exitosa como um amplo processo onde critérios e indicadores, sejam os melhores parâmetros para os avaliadores (DEMARIO, LAISNER e GRANJA, 2016, p.45). Dentre os principais critérios utilizados estão:

[...] a economicidade, uso de recursos; a produtividade; a eficiência econômica, relação entre produtividade e recursos utilizados; a eficiência administrativa, nível de conformação da execução a métodos preestabelecidos; a eficácia, alcance de metas ou objetivos e, equidade, que trata da homogeneidade de distribuição de benefícios entre os destinatários de uma política pública (SECCHI, 2013, p.63 *apud* DEMARIO, LAISNER e GRANJA, 2016, p.45).

## **Modelo Diferenças em Diferenças**

Segundo Foguel (2012, p.69), o modelo Diferenças em Diferenças (modelo DID) é calculado através de uma dupla subtração, sendo a primeira delas relacionada à diferença das médias da variável de resultado entre os períodos anterior e posterior do programa, tanto para o grupo de tratamento (aquele a ser analisado, o grupo que participa de determinada política pública) como para o grupo de controle (grupo contrafactual, o grupo com características semelhantes ao grupo de tratamento, mas que não participa da política pública); enquanto que a segunda subtração alude à diferença da primeira diferença calculada entre estes dois grupos.

Para a aplicação do modelo DID, é essencial que existam informações para os dois grupos referentes a, no mínimo, um período de tempo antes e um período de tempo depois da implementação da política pública, comumente representada por um programa, como no caso em análise neste artigo, o Programa de Saneamento Ambiental dos Municípios do Entorno da Baía de Guanabara – PSAM (FOGUEL, 2012, p.69).

A escolha por essa metodologia específica ocorreu tendo em vista as diversas vantagens oferecidas pela aplicabilidade do modelo DID, dentre as quais, a capacidade do método eliminar o viés de seleção, tão comum em amostras não aleatórias, e também pelo estilo do banco de dados utilizado, obtido a partir de consulta ao sítio eletrônico do Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – SNIS, órgão vinculado ao Ministério das Cidades e criado a partir da Lei de Diretrizes Nacionais para o Saneamento Básico – LDNSB como maneira de aglutinar as informações sobre saneamento básico no Brasil.

Dentre as vantagens oferecidas pelo modelo Diferenças em Diferenças, conforme destaca Foguel (2012, p.79), estão:

- A empregabilidade do mesmo em casos onde haja disponibilidade de informações antes e depois da implementação do programa para os grupos de tratamento e controle, mesmo que o grupo de controle não seja uma boa representação contrafactual do grupo tratado;
- A possibilidade do modelo DID ser usado com dados em níveis mais agregados como municípios, como a análise de esgotamento sanitário, por meio da variável “esgoto tratado”, nos municípios participantes do PSAM;
- O emprego deste modelo permite que o impacto de uma série de intervenções possa ser avaliado apenas com base em informações coletadas por governos e institutos de pesquisa e estatística, como o uso de informações do SNIS;
- O modelo DID ainda permite controlar para características não observáveis dos indivíduos que sejam invariantes no tempo, evitando, desta forma, o aparecimento de viés de autoseleção.

## **Definição das Variáveis e Fonte de Dados**

Com a escolha da metodologia a ser utilizada na análise dos dados obtidos a partir do SNIS, faz-se necessário apresentar como serão realizados os cálculos para analisar a efetividade e eficácia do PSAM para a melhoria dos serviços de esgotamento sanitário.

A forma mais simples de expressar o estimador do modelo de Diferenças em Diferenças, segundo Foguel (2012, p.74) é através do cálculo da dupla diferença de médias da variável de resultado, a saber: índice de tratamento de esgoto. Se denotarmos por  $T = \{1,0\}$ , respectivamente, a participação ou a não participação no programa e por  $t = \{1,0\}$ , respectivamente, os períodos posterior e anterior à intervenção, o estimador de DID será representado pela fórmula a seguir:

$$\beta = \{E[Y|T=1,t=1] - E[Y|T=1,t=0]\} - \{E[Y|T=0,t=1] - E[Y|T=0,t=0]\}$$

Em outras palavras, pela diferença temporal do que ocorreu com o grupo tratamento, isto é, os municípios da Região Metropolitana do Rio de Janeiro – RMRJ participantes do PSAM, subtraída da mesma diferença calculada para o grupo de controle, a saber, os demais municípios do estado do Rio de Janeiro. Por esta hipótese é possível capturar o efeito causal da intervenção do PSAM.

Assim, o cálculo realizado utilizou como base de dados os 92 municípios fluminenses entre os anos de 2011 e 2016, períodos compreendidos antes e depois da implementação da política pública analisada, o PSAM, tendo como variável de resultado o índice de tratamento de esgoto, que denota a parcela da população desses municípios que possuem o atendimento adequado de esgoto sanitário.

Portanto, considera-se:

$$\left. \begin{array}{l} t=0, 2011 \\ t=1, 2016 \end{array} \right\} \left\{ \begin{array}{l} T=0, \text{ municípios do estado do RJ, exceto os participantes do PSAM} \\ T=1, \text{ municípios da RMRJ participantes do PSAM} \end{array} \right.$$

## ANÁLISE DO IMPACTO DO PROGRAMA DE SANEAMENTO AMBIENTAL DOS MUNICÍPIOS DO ENTORNO DA BAÍA DE GUANABARA – PSAM SOBRE A ESGOTAMENTO SANITÁRIO NA BAIXADA FLUMINENSE

Apesar de instituída desde 2007, a Política Federal de Saneamento Básico ainda não alcançou os resultados desejados, isto é, a universalização do acesso aos serviços de saneamento básico e a consequente extinção do déficit em saneamento básico nas regiões menos economicamente desenvolvidas. Ao abordar a questão do saneamento básico pelo enfoque do déficit de esgotamento sanitário na Região Metropolitana do Rio de Janeiro – RMRJ, uma análise mais enfocada na Baixada Fluminense se faz necessária, tendo em vista o histórico desta última em relação ao tema. No entanto, como aludido na terceira seção, o Plano Nacional de Saneamento Básico – PLANSAB é vinculado à Política Nacional de Recursos Hídricos – PNRH, sendo, por isso, a Bacia Hidrográfica a unidade de implementação para políticas públicas. Assim, como a maioria dos municípios da Baixada Fluminense faz parte da Região Hidrográfica V que compreende à Baía de Guanabara, optou-se por realizar

a análise de impacto do PSAM sobre os níveis de esgotamento sanitário na Baixada Fluminense, mais precisamente sobre o nível de esgoto tratado.

Para empreender tal análise, utilizou-se como amostra os 92 municípios fluminenses que foram divididos em dois grupos, grupo de tratamento e grupo de controle. O grupo de tratamento corresponde aos 16 municípios fluminenses onde foi implementado o PSAM, a saber: Belford Roxo, Cachoeiras de Macacu, Duque de Caxias, Guapimirim, Itaboraí, Magé, Maricá, Mesquita, Nilópolis, Niterói, Nova Iguaçu, Rio Bonito, Rio de Janeiro, São João de Meriti, São Gonçalo e Tanguá; enquanto os demais 76 municípios do estado do Rio de Janeiro constantes na amostra fazem parte do grupo de controle, ou seja, o grupo de municípios com características semelhantes não contemplados pelo programa. Portanto, considerando uma amostra de 92 municípios fluminenses, o impacto do PSAM será mensurado por meio do modelo de DID, estimado para um painel de dados de dois períodos no período decenal de 2011 (*ex ante*) e 2016 (*ex post*).

Com o intuito de verificar qual estimador modela de forma mais adequada os efeitos não observados inerentes a cada município, o modelo DID foi estimado, considerando os efeitos aleatórios por meio dos Mínimos Quadrados Generalizados Exequíveis (MQGE) e os efeitos fixos por meio do estimador *within*. Tais efeitos não observados estão relacionados a características específicas de cada município que influenciam o esgotamento sanitário, porém não são possíveis de serem mensuradas.

Os resultados do modelo DID estimado por efeitos aleatórios e por efeitos fixos encontram-se reportados na Tabela 2. Esses modelos foram comparados por meio do teste de Hausman (1978) com o intuito de verificar qual dos dois modelos trata de forma adequada os efeitos não observados, garantindo eficiência e consistência às estimativas (parte inferior da Tabela 2). A hipótese nula do teste de que as estimativas por efeitos aleatórios seriam consistentes não é rejeitada. Assim, o modelo estimado por efeitos aleatórios é atestado como o mais adequado.

Tabela 2 – Resultado das Estimações dos Modelos de Diferenças em Diferenças – DID

Variáveis	Efeitos Aleatórios	Efeitos Fixos
Tempo (t)	8,14** (3,97)	8,79** (4,05)
Tratamento (tratado)	-10,35 (12,26)	—
PSAM	-6,81 (8,54)	-6,65 (8,64)
Constante	32,82*** (5,46)	31,38*** (2,55)
Teste de Hausman		58,70***
R <sup>2</sup>	0,22	0,08
Número de observações	184	184

Fonte: Elaboração Própria.

---

Notas: Erros-padrão robustos entre parênteses.

\*\*\* p-valor<0,01, \*\* p-valor<0,05, \* p-valor<0,10

Por meio dos resultados obtidos com o modelo estimado por efeitos fixos (segunda coluna da Tabela 1), é possível inferir que há indícios de que a implementação do programa não teve impacto sobre o acesso ao esgotamento sanitário nos municípios participantes do PSAM, a saber, os 16 municípios do entorno da Baía de Guanabara. O coeficiente do PSAM não foi estatisticamente significativo, indicando que o programa não surtiu o impacto esperado sobre o tratamento de esgoto no período compreendido entre os anos de 2011 e 2016.

Sendo assim, apesar dos esforços públicos para a universalização do acesso ao esgotamento sanitário adequado, sua implementação não tem surtido o efeito esperado. Vários fatores corroboram para esse resultado, dentre os quais destacam-se o fato de existirem municípios pertencentes a esse programa que ainda não iniciaram a elaboração de seus Planos Municipais de Saneamento Básico – PMSB, sendo estes: Duque de Caxias e Niterói; além dos municípios que estão em processo de elaboração dos PMSB: Belford Roxo e Mesquita. Para além dos PMSB, vários projetos estruturais encontram-se suspensos, como: o fortalecimento institucional da Companhia Estadual de Águas e Esgotos – CEDAE para adequação à Política Federal de Saneamento Básico e a execução de projetos nos municípios beneficiados pelo Programa, o que retarda a melhoria do serviço de esgotamento necessário e consequentemente o volume de esgoto sanitário tratado.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esse trabalho objetivou abordar, de forma preliminar, uma avaliação dos serviços de saneamento básico, especificamente o esgotamento sanitário, na Baixada Fluminense e a relação da implementação do Programa de Saneamento Ambiental dos Municípios do Entorno da Baía de Guanabara – PSAM, política pública aplicada aos municípios da Região Metropolitana do Rio de Janeiro – RMRJ situados no entorno da Baía de Guanabara, com a melhoria deste serviço na referida região.

É imperativa a compreensão de que a insuficiência de coleta e tratamento de esgotos pode resultar em diversos impactos socioambientais, entre eles, uma expressiva parcela de descarga poluidora sendo lançada aos corpos d'água, ocasionando implicações negativas aos usos múltiplos dos recursos hídricos. Diante deste cenário, o esgotamento sanitário é um dos serviços de saneamento que mais necessitam de atenção, principalmente quando consideramos que grande parcela do esgoto não adequado pode chegar a corpos d'água, comprometendo a qualidade da água, impactando a saúde da população e inviabilizando o atendimento aos usos atuais e futuros dos recursos hídricos a jusante do lançamento, fato que é notadamente mais intenso em aglomerados urbanos como a RMRJ (ANA, 2017).

Assim, o planejamento e a implementação de políticas públicas, como a política objeto de análise deste artigo, o PSAM, representam importantes mecanismos para desenvolver serviços benéficos à população e ao meio ambiente, uma vez que, a melhoria

dos serviços de esgotamento sanitário, implica diretamente em menor percentual de esgoto não tratado chegando aos corpos hídricos, favorecendo a conservação de fontes de água, o que gera a melhora da saúde da população, em relação ao consumo de água potável. Desta forma, o resultado esperado do referido Programa além de cumprir com as funções diretas, como o auxílio na construção dos PMSB do entorno da Baía de Guanabara, isto é, Belford Roxo, Cachoeiras de Macacu, Duque de Caxias, Guapimirim, Itaboraí, Magé, Maricá, Mesquita, Nilópolis, Niterói, Nova Iguaçu, Rio Bonito, Rio de Janeiro, São João de Meriti, São Gonçalo e Tanguá, também geraria como resultado a redução do índice de internações motivadas por doenças infecciosas relacionadas à carência de saneamento básico, já que a população seria atendida com água própria para o consumo desse serviço. Como resultados da universalização do acesso ao saneamento básico também pode-se considerar a redução de gastos com internações, diminuindo o ônus sobre o Sistema Único de Saúde – SUS, já tão defasado pela crise econômica que o estado do Rio de Janeiro está imerso, além da melhoria nos índices de produtividade no trabalho e aproveitamento escolar da população, estes últimos como resultados indiretos.

No entanto, como estimado pelo modelo Diferenças em Diferenças (modelo DID), o PSAM não surtiu o efeito esperado sobre os municípios participantes do Programa, ou seja, a melhoria do índice de esgoto tratado. Seja devido a dificuldades técnicas como problemas relacionados com a não implementação total dos Planos Municipais de Saneamento Básico – PMSB nos municípios participantes do programa, ou pela interrupção das obras realizadas no escopo do mesmo; seja por entraves políticos como a complexidade de pensar a gestão municipal integrada à gestão metropolitana ou mesmo a falta de vontade política de investir em melhorias quase imperceptíveis fisicamente; seja por dificuldades econômicas como a crise econômica que o Brasil vem atravessando e particularmente a crise econômica das contas públicas do estado do Rio de Janeiro; o que observa-se pelo estudo de caso da Baixada Fluminense é que territórios menos desenvolvidos economicamente, que possuem um papel periférico, dificilmente são incluídos nas benesses, mesmo aquelas que deveriam ser resultantes de políticas públicas como o PSAM.

## REFERÊNCIAS

AGENDA 2030, Plataforma Agenda 2030. *Conheça a Agenda 2030*.

AITH, F. M. A., ROTHBARTH, R. O estatuto jurídico das águas no Brasil. *Estudos Avançados*. São Paulo, v. 29, n. 84, 163-177, mai/ago 2015.

ANA, Agência Nacional de Águas. *Atlas Esgotos: Despoluição de Bacias Hidrográficas*. Agência Nacional de Águas, Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. Brasília: ANA, 2017.

BRASIL. Lei Federal nº 10.257, de 10 de julho de 2001. *Estabelece diretrizes gerais da política urbana*. Brasília: DIÁRIO OFICIAL, 11 jul. 2001.

BRASIL. Lei Federal nº 11.445, de 05 de janeiro de 2007. *Estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico e cria o Comitê Interministerial de Saneamento Básico*. Brasília: DIÁRIO OFICIAL, 08 jan. 2007.

BRASIL. Ministério das Cidades. Organização Pan-Americana da Saúde. *Política e plano municipal de saneamento ambiental: experiências e recomendações*. Organização Panamericana da Saúde; Ministério das Cidades, Programa de Modernização do Setor de Saneamento. Brasília: OPAS, 2005.

BRASIL. Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. *Plano Nacional de Saneamento Básico*. Brasília: MINISTÉRIO DAS CIDADES, 2014.

CEPERJ, Fundação Centro Estadual de Estatísticas, Pesquisas e Formação de Servidores Públicos do Rio de Janeiro. *Ceperj A expressão Grande-Rio*.

CEPERJ, Fundação Centro Estadual de Estatísticas, Pesquisas e Formação de Servidores Públicos do Rio de Janeiro. *Ceperj lança novo mapa alterando a Região Metropolitana do Rio de Janeiro*. Rio de Janeiro, 27 mar. 2014.

DEMARIO, C. G.; LAISNER, R. ; GRANJA, R. H. . Avaliação de Políticas Sociais e Participação Popular: uma abordagem política. (39-64) *O Social em Questão*, v. XIX, n. 36, 2016.

FOGUEL, M. N. Diferenças em Diferenças. (69-84) In: In: Peixoto, Betânia (et. al). *Avaliação econômica de projetos sociais*. Organizador Naercio Menezes Filho. 1. ed. São Paulo: DINÂMICA GRÁFICA E EDITORA, 2012.

HELLER, L. Mudanças e saneamento básico: impactos, oportunidades e desafios para o Brasil. In: BRASIL, Ministério do Meio Ambiente. *Sustentabilidade urbana: impactos do desenvolvimento econômico e suas conseqüências sobre o processo de urbanização em países emergentes: textos para as discussões da Rio+20: volume 2 saneamento básico*. Brasília: MMA, 2015.

IBGE– Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. *Censo Demográfico 2010*.

INSTITUTO TRATA BRASIL. *Benefícios Econômicos da Expansão do Saneamento Brasileiro*. Brasil, 2010

NOBRE, C. A.; YOUNG, A. F.; (Eds.). *Vulnerabilidades das Megacidades Brasileiras às Mudanças Climáticas: Região Metropolitana de São Paulo*. Sumário Executivo. São Paulo: CCST/INPE, NEPO/UNICAMP, FM/USP, IPT, 2010.

PEIXOTO, Betânia. O Cálculo do Retorno Econômico. (149-174) In: Peixoto, Betânia (et. al). *Avaliação econômica de projetos sociais*. Organizador Naercio Menezes Filho. 1. ed. São Paulo: DINÂMICA GRÁFICA E EDITORA, 2012.

- PEREIRA, T. C. G. Sustentabilidade e justiça ambiental na Baixada Fluminense: identificando problemas ambientais a partir das demandas ao Ministério Público. *Cadernos Metr pole (PUCSP)*. São Paulo, v. 15, n. 29, 339-358, jan/jun 2013.
- PORTO, Hélio Ricardo Leite. *Saneamento e Cidadania: trajetórias e efeitos das políticas públicas se saneamento na Baixada Fluminense*. Rio de Janeiro: FASE, 2003.
- RIO DE JANEIRO. Decreto Estadual n  34.698, de 30 de dezembro de 2003. *Altera A Denomina o da Secretaria de Estado da Baixada Fluminense – SEDEB*. Assembléia Legislativa do Estado do Rio de Janeiro – Alerj, Rio de Janeiro, 2003.
- RIO DE JANEIRO. Instituto Estadual do Ambiente – INEA. *RH V – Região Hidrográfica Baía de Guanabara*.
- RIO DE JANEIRO. Lei Complementar n  158, de 26 de dezembro de 2013. *Altera a Região Metropolitana do Rio de Janeiro – RMRJ*. Assembléia Legislativa do Estado do Rio de Janeiro – Alerj, Rio de Janeiro, 2013.
- RIO DE JANEIRO. Programa de Saneamento Ambiental dos Municípios do Entorno da Baía de Guanabara – PSAM. *PSAM MAPAS – Baía de Guanabara: diagnósticos e Proposi es*.
- RIO DE JANEIRO. Secretaria de Estado do Ambiente – SEA. *PROGRAMA DE SANEAMENTO AMBIENTAL DOS MUNICÍPIOS NO ENTORNO DA BAÍA DE GUANABARA*.
- SILVA, F. D./ Dias, Fabiana. A Questão Metropolitana. *Cadernos Metr pole (PUCSP)*. São Paulo, v. 14, 11-29, 2005.
- SIMÕES, M. R. *A cidade estilhaçada: reestrutura o econômica e emancipa es municipais na Baixada Fluminense*. Tese (Doutorado em Geografia). Niterói: Universidade Federal Fluminense, 2006.
- SNIS, Sistema Nacional de Informa es sobre Saneamento. *Dados referentes ao serviço de esgotamento sanitário nos municípios fluminenses entre os anos de 2011 e 2016*.
- UN-Habitat, United Nations Human Settlements Programme. *World Cities Report 2016 – Urbanization and Development: Emerging Futures*.
- VI GA, R. N. (2006). *Desigualdade ambiental e “Zonas de Sacrifício”*.