



ELABORAÇÃO E ANÁLISE DE INDICADORES SOCIAIS PARA O APOIO À  
TOMADA DE DECISÃO NO PROCESSO DE DESPOLUIÇÃO DA BAÍA DE  
GUANABARA

Vanessa Gonçalves Guimarães

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-graduação em Engenharia de Produção, COPPE, da Universidade Federal do Rio de Janeiro, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Engenharia de Produção.

Orientadores: Laura Silvia Bahiense da Silva  
Leite  
Carlos Eduardo Durange de  
Carvalho Infante

Rio de Janeiro  
Abril de 2017

ELABORAÇÃO E ANÁLISE DE INDICADORES SOCIAIS PARA O APOIO À  
TOMADA DE DECISÃO NO PROCESSO DE DESPOLUIÇÃO DA BAÍA DE  
GUANABARA

Vanessa Gonçalves Guimarães

DISSERTAÇÃO SUBMETIDA AO CORPO DOCENTE DO INSTITUTO ALBERTO  
LUIZ COIMBRA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA DE ENGENHARIA (COPPE)  
DA UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO COMO PARTE DOS  
REQUISITOS NECESSÁRIOS PARA A OBTENÇÃO DO GRAU DE MESTRE EM  
CIÊNCIAS EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO.

Examinada por:

---

Prof.<sup>a</sup> Laura Silvia Bahiense da Silva Leite, D.Sc.

---

Prof. Paulo Roberto Ferreira Carneiro, D.Sc.

---

Prof. Carlos Eduardo Durange de Carvalho Infante, D.Sc.

RIO DE JANEIRO, RJ - BRASIL

ABRIL DE 2017

Guimarães, Vanessa Gonçalves

Elaboração e análise de indicadores sociais para o apoio à tomada de decisão no processo de despoluição da Baía de Guanabara / Vanessa Gonçalves Guimarães. - Rio de Janeiro: UFRJ/COPPE, 2017.

XIII, 97p.: il.; 29,7cm.

Orientadores: Laura Silvia Bahiense da Silva Leite  
Carlos Eduardo Durange de Carvalho Infante

Dissertação (mestrado) – UFRJ/COPPE/Programa de Engenharia de Produção, 2017.

Referências Bibliográficas: p. 79-83.

1. Baía de Guanabara. 2. Indicadores Sociais. 3. Tomada de decisão. 4. Despoluição de bacias hidrográficas. 5. Pensamento focado em valor. I. Leite, Laura Silvia Bahiense da Silva *et al.* II. Universidade Federal do Rio de Janeiro, COPPE, Engenharia de Produção. III. Título

## DEDICATÓRIAS

À minha família, por fazer transbordar minha vida de amor e sentido: minha mãe  
Conceição, meu pai Zélio, meu irmão Roger e meu companheiro Jessé.

## AGRADECIMENTOS

A todas as pessoas que conheci pessoalmente ou através de livros que, por não se conformarem e inquietamente buscarem um mundo melhor, ensinaram-me e trouxeram-me inspiração.

A todos do Laboratório SAGE, por contribuírem para o desenvolvimento do meu trabalho e pela convivência neste tempo que é de grandes desafios.

Ao professor e orientador Rogerio Valle (*in memoriam*), por sua dedicação aos avanços nos campos da sustentabilidade e da justiça social dentro da engenharia e por sua amizade e confiança.

À COPPE, pela sua excelência em ensino e pesquisa.

Resumo da Dissertação apresentada à COPPE/UFRJ como parte dos requisitos necessários para a obtenção do grau de Mestre em Ciências (M.Sc.)

ELABORAÇÃO E ANÁLISE DE INDICADORES SOCIAIS PARA O APOIO À  
TOMADA DE DECISÃO NO PROCESSO DE DESPOLUIÇÃO DA BAÍA DE  
GUANABARA

Vanessa Gonçalves Guimarães

Abril/2017

Orientadores: Laura Silvia Bahiense da Silva Leite

Carlos Eduardo Durange de Carvalho Infante

Programa: Engenharia de Produção

A região da bacia da Baía de Guanabara apresenta profundos contrastes, onde em meio à segunda maior metrópole do país há contingentes populacionais ainda sem saneamento básico. Apesar dos esforços de despoluição desde os anos 90, não houve percepção, por parte da opinião pública, de que houve evolução em seu deteriorado quadro social. A importância dos indicadores sociais emerge em um momento em que se faz necessário prestar contas à população quanto aos investimentos e os resultados obtidos, direcionar as ações às questões sociais e locais em situação de maior urgência e acompanhar os resultados para a identificação de ajustes nas ações para o alcance de melhores resultados. A atual agenda de discussão das questões sociais do entorno da baía configurou a base para a elaboração de um sistema de indicadores sociais. Três bacias hidrográficas em processo de despoluição também foram estudadas, com foco em suas abordagens quanto às questões sociais. Um modelo teórico de indicadores foi elaborado e testado em um recorte da bacia da Baía de Guanabara, através da utilização de dados públicos disponíveis. O modelo se mostrou uma ferramenta útil para uma abordagem holística da bacia ao informar sobre o melhor direcionamento de ações de despoluição para resultados mais efetivos em ambas as questões sociais e ambientais.

Abstract of Dissertation presented to COPPE/UFRJ as a partial fulfillment of the requirements for the degree of Master of Science (M.Sc.)

ELABORATION AND ANALYSIS OF SOCIAL INDICATORS AS AN  
INSTRUMENT TO SUPPORT DECISION MAKING IN THE PROCESS OF  
DEPOLLUTION OF THE GUANABARA BAY

Vanessa Gonçalves Guimarães

April/2017

Advisors: Laura Silvia Bahiense da Silva Leite

Carlos Eduardo Durange de Carvalho Infante

Department: Production Engineering

Guanabara Bay's basin show profound contrasts, where in the heart of the second biggest metropolis in the country, there still are population contingents without access to basic sanitation facilities. Despite the efforts invested in depollution since the 90s, there isn't a perception, by the public opinion, that there has been an evolution in its deteriorated social situation. The importance of social indicators rise in a moment when it is necessary to account for the public investments and results obtained, direct actions towards social matters and places in urgent situations and keep track of the results so that possible adjustments of actions can be made in order to obtain better results. Today's discussion agenda formed the basis for the elaboration of a system of social indicators. Three basins that are in process of depollution have also been studied, with a focus in their approaches to social matters. A theoretic model of indicators was elaborated and tested in a fragment of the Guanabara Bay's basin, with the use of public available data. The model proved to be a useful tool in a holistic approach of the basin since it informs about the best directioning of depollution actions to produce more effective results on both social and environmental issues.

## SUMÁRIO

Capítulo 1 .....	1
INTRODUÇÃO.....	1
1.1 Contexto.....	1
1.2 Importância dos indicadores sociais em decisões de despoluição da Baía de.....	4
Guanabara.....	4
1.3 Problema de pesquisa .....	5
1.4 Objetivos geral e específico.....	5
1.5 Limitações da pesquisa.....	6
1.6 Estrutura do trabalho .....	7
Capítulo 2 .....	10
FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA .....	10
2.1 Indicadores Sociais .....	10
2.1.1 Conceitos .....	10
2.1.2 Críticas.....	11
2.2 Pensamento focado em valor .....	12
2.3 Indicadores sociais em despoluição de bacias hidrográficas.....	13
2.3.1 Bacia da Baía de Brest (França) .....	14
2.3.1.1 Contexto .....	14
2.3.1.2 Dimensão social.....	14
2.3.2 Bacia da Baía de Chesapeake (EUA) .....	15
2.3.2.1 Contexto .....	15
2.3.2.2 Dimensão social.....	15
2.3.3 Bacia do Rio Orinoco (Colômbia).....	17
2.3.3.1 Contexto .....	17
2.3.3.2 Dimensão social.....	18
2.4 Resumo do estudo comparativo de bacias hidrográficas e lições.....	18
aprendidas.....	18
Capítulo 3 .....	21
CONSTRUÇÃO DOS INDICADORES SOCIAIS PARA A BAÍA DE GUANABARA .....	21
3.1 A Baía de Guanabara.....	21
3.2 Identificação dos Temas de Relevância Social.....	22

3.2.1 Indicadores em “Minimizar danos à saúde e à vida humana” .....	24
3.2.1.1 Reduzir incidência de doenças ligadas à falta ou intermitência no fornecimento de água.....	26
3.2.1.2 Reduzir incidência de doenças ligadas ao déficit de coleta de lixo.....	28
3.2.1.3 Reduzir incidências de doenças ligadas ao esgoto a céu aberto .....	29
3.2.1.4 Reduzir incidências de doenças e mortalidade ligadas às inundações ...	31
3.2.2 Indicadores em “Maximizar engajamento cívico e inclusão social em políticas públicas”.....	34
3.2.2.1 Corrigir desigualdade social no acesso ao saneamento básico.....	36
3.2.2.2 Ampliar engajamento da população nas questões ambientais e de saúde pública .....	38
3.2.2.3 Democratização do processo de decisão política .....	40
3.2.3 Indicadores em “Maximizar uso sustentável e democrático dos recursos..... naturais”.....	42
3.2.3.1 Prevenir vulnerabilidades sociais relacionadas à escassez de recursos.. naturais .....	44
3.2.3.2 Ampliar capacidade ambiental da bacia de prover sustento à população local .....	46
3.3 Resumo dos objetivos fundamentais identificados e indicadores pretendidos.....	49
Capítulo 4 .....	52
<b>APLICAÇÃO DOS INDICADORES SOCIAIS EM UM RECORTE DA BACIA DA BAÍA DE GUANABARA .....</b>	<b>52</b>
4.1 Descrição do recorte escolhido e objetivos da aplicação .....	52
4.2 Aplicação e crítica dos indicadores .....	53
4.3 Discussão dos resultados .....	71
Capítulo 5 .....	76
<b>CONCLUSÕES.....</b>	<b>76</b>
5.1 Trabalhos futuros .....	77
<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>79</b>
<b>APÊNDICE A – ENTREVISTA COM ESPECIALISTA .....</b>	<b>84</b>
<b>APÊNDICE B – ENTREVISTA COM ESPECIALISTA .....</b>	<b>96</b>
<b>APÊNDICE C – ENTREVISTA COM ESPECIALISTA .....</b>	<b>97</b>

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Mortalidade Infantil 0 a 5 anos por causas evitáveis.....	3
Figura 2 – Resumo das fases da pesquisa.....	9
Figura 3 - Três Principais Temas de Relevância Social.....	22
Figura 4 - Objetivos fundamentais em “Minimizar Danos à Saúde e à Vida Humana”.....	24
Figura 5 - Medição de indicador.....	32
Figura 6 - Objetivos Fundamentais em “Maximizar Engajamento Cívico e Inclusão Social em Políticas Públicas”.....	34
Figura 7 - Objetivos Fundamentais em “Maximizar Uso Sustentável e Democrático dos Recursos Naturais”.....	42
Figura 8 - Objetivos fundamentais identificados. Estes objetivos foram utilizados como base para o sistema de indicadores sociais.....	51
Figura 9 - Municípios na bacia Iguaçu-Sarapuí.....	52
Figura 10 - Proporção de domicílios com esgotamento sanitário via rede geral de esgoto ou pluvial.....	54
Figura 11 – Proporção de domicílios com lixo coletado.....	55
Figura 12 - Proporção de domicílios com abastecimento de água da rede geral.....	56
Figura 13 - Total de internações por hepatites, exceto hepatite B.....	59
Figura 14 - Participação proporcional dos municípios em internações no ano de 2015.....	60
Figura 15 - Mortalidade infantil.....	61
Figura 16 - Proporção de Domicílios com Renda Per Capita até ½ Salário Mínimo.....	65
Figura 17 - Índice de Desenvolvimento da Educação Básica.....	66
Figura 18 – Educação no município de Belford Roxo.....	67
Figura 19 – Porcentagem de menores de 5 anos de idade com peso adequado.....	68

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Resumo do estudo comparativo de bacias hidrográficas.....	20
Quadro 2 – Síntese dos indicadores para o objetivo “Reduzir incidência de doenças ligadas à falta ou intermitência no fornecimento de água”.....	28
Quadro 3 – Síntese dos indicadores para o objetivo “Reduzir incidência de doenças ligadas ao déficit de coleta de lixo“.....	29
Quadro 4 – Síntese dos indicadores para o objetivo “Reduzir incidências de doenças ligadas ao esgoto a céu aberto” .....	31
Quadro 5 – Síntese dos indicadores para o objetivo “Reduzir incidências de doenças e mortalidade ligadas às inundações” .....	33
Quadro 6 – Síntese dos indicadores para o objetivo “Corrigir desigualdade social no acesso ao saneamento básico” .....	38
Quadro 7 – Síntese dos indicadores para o objetivo “Ampliar engajamento da população nas questões ambientais e de saúde pública”.....	39
Quadro 8 – Síntese do indicador para o objetivo “Democratizar processo de decisão em políticas públicas e uso dos recursos naturais” .....	41
Quadro 9 – Síntese do indicador para o objetivo “Prevenir vulnerabilidades sociais relacionadas à escassez de recursos naturais”.....	46
Quadro 10 – Síntese dos indicadores para o objetivo “Ampliar capacidade ambiental da bacia de prover sustento à população local”.....	49
Quadro 11 – Resumo dos objetivos fundamentais e respectivos indicadores pretendidos.....	50
Quadro 12 – Populações urbanas dos municípios, contidas na bacia da Baía de Guanabara.....	56
Quadro 13 – Caminho de cálculo dos indicadores em “Minimizar Danos à Saúde e à Vida Humana”.....	62
Quadro 14 – Correlação entre proporção de domicílios de baixa renda e proporção de domicílios sem acesso ao serviço de saneamento especificado.....	63
Quadro 15 – Caminho de cálculo dos indicadores em “Maximizar Engajamento Cívico e Inclusão Social em Políticas Públicas”.....	67

Quadro 16 – Caminho de cálculo dos indicadores em “Maximizar Uso Sustentável e Democrático dos Recursos Naturais”.....	69
Quadro 17 - Resumo sobre a adequação do modelo teórico à realidade da disponibilidade de dados.....	70

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

<b>APP</b>	Área de Preservação Permanente
<b>CEDAE</b>	Companhia Estadual de Águas e Esgotos do Rio de Janeiro
<b>DATASUS</b>	Departamento de Informática do Sistema Único de Saúde
<b>ETA</b>	Estação de Tratamento de Água
<b>IDH</b>	Índice de Desenvolvimento Humano
<b>JICA</b>	Agência Japonesa de Cooperação Internacional
<b>PDBG</b>	Programa de Despoluição da Baía de Guanabara
<b>PIB</b>	Produto Interno Bruto
<b>PPP</b>	Parceria Público-Privada
<b>SIG</b>	Sistema de Informação Geográfica
<b>SISVAN</b>	Sistema de Vigilância Alimentar Nutricional
<b>UBO</b>	<i>Université de Bretagne Occidentale</i>
<b>UMCES</b>	<i>University of Maryland Center for Environmental Science</i>
<b>UNICEF</b>	Fundo das Nações Unidas para a Infância
<b>WHO</b>	<i>World Health Organization</i>

# Capítulo 1

## INTRODUÇÃO

### 1.1 Contexto

A ocupação humana dos ecossistemas assumiu, ao longo dos tempos, várias formas e níveis de impacto. Foi no entanto a economia urbano-industrial, fundamentada na ideologia do crescimento ilimitado, que promoveu os maiores impactos ambientais e sociais onde quer que tenha se estabelecido. Esse modelo, segundo PADUA (1984): “se baseia na privatização dos benefícios e na distribuição dos custos sociais da produção.”

No contexto da bacia da Baía de Guanabara, desde a Era Colonial diferentes formas de exploração econômica moldaram a ocupação do território, como os ciclos do pau-brasil, da cana-de-açúcar, do ouro e do café. O ciclo do ouro consolidou o Rio de Janeiro como núcleo regional de escoamento de mercadorias, enquanto o ciclo do café trouxe à metrópole a velocidade das ferrovias. Em meados do século XX, se deu o processo de industrialização, acompanhado de intensa ocupação por trabalhadores atraídos por oportunidades (PINHEIRO, 2005).

Na esteira das transformações decorrentes da expansão econômica, intervenções no espaço marcaram profundamente a região com aterros, desmatamento da mata ciliar de rios, ocupação de áreas alagáveis, despejos de poluição industrial e lançamento de esgotos sem tratamento. Estes registros evidenciaram uma ocupação desacompanhada de um planejamento em infraestrutura urbana que garantisse, além do progresso econômico, condições mínimas de proteção da saúde da população e do meio ambiente (PINHEIRO, 2005).

Esta ocupação desordenada trouxe, ainda na Era Colonial, doenças transmitidas por ratos e mosquitos, que encontraram ambiente propício em meio à falta de saneamento da cidade do Rio de Janeiro (PINHEIRO, 2005). Esta situação perdurou e, em meados do século XX, o Rio de Janeiro era descrito como uma cidade que os turistas preferiam contemplar de longe, sem descer do navio, devido às doenças infecciosas que assolavam a região: febre amarela, peste bubônica e varíola (EDMUNDO, 1957).

Diante dos altos custos sociais e ambientais do “progresso”, a forma com que se conduzia o crescimento econômico foi alvo de questionamentos por amplos movimentos sociais em meados do século XX. Neste momento, as questões ambientais chegaram ao âmbito das discussões políticas em organizações internacionais. Marco deste período, a I Conferência Internacional das Nações Unidas para o Desenvolvimento Humano, em 1972, Estocolmo, apontou a necessidade de a questão ambiental se tornar uma prioridade face aos riscos a que estaria exposto o planeta (PINHEIRO, 2005).

Em meio a este momento de ampla conscientização, surge também o Movimento dos Indicadores Sociais, que posicionava os indicadores sociais como fundamentais para que se olhassem as questões sociais no processo de tomada de decisão pública:

"Parece ter sido, pois, o reconhecimento de que o crescimento econômico não se fazia acompanhar por uma melhoria na qualidade de vida - ou, melhor dizendo, que o progresso "econômico" não engendrava por si mesmo o progresso social o que impulsionou, naquele momento, a produção de Indicadores Sociais." (OLIVEIRA, 1979).

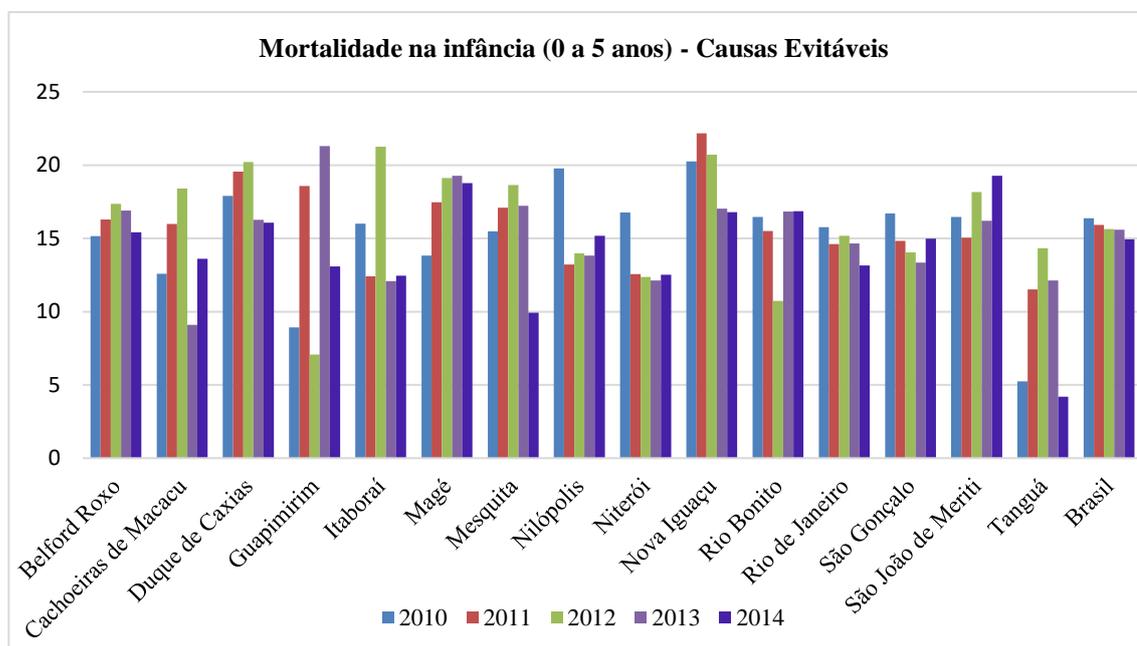
No Brasil, o crescimento do Produto Interno Bruto (PIB) foi acompanhado de pobreza e desigualdade social, o que levou a um rompimento com a idéia de que o PIB seria um indicador indireto de desenvolvimento socioeconômico (JANNUZZI, 2001).

Nos anos de 1980, constatou-se que os males da poluição da Baía de Guanabara iam além dos danos ao meio ambiente. “A Baía sofria de uma doença de caráter social que afetava gravemente a população que residia e trabalhava em toda a região à sua volta” (PINHEIRO, 2005).

Recentemente, no entanto, o Brasil comemorou uma importante vitória com o atingimento do quarto Objetivo de Desenvolvimento do Milênio, estabelecido pelas Nações Unidas para o ano de 2015. Antes do prazo, foi obtida uma redução em dois terços da mortalidade de menores de cinco anos de idade. Tal vitória expressa avanços, mas a comemoração é discreta. A média nacional expressa, na verdade um valor em que se mesclam realidades profundamente diversas e antagônicas da situação de saúde da população.

Ao focarmos nos números de mortalidade na infância por causas evitáveis, é possível observar que a média nacional apresenta uma melhora gradual, ao passo que muitos municípios da bacia da Baía de Guanabara sequer apresentam evolução (Figura

1). O 5.º Relatório Nacional de Acompanhamento (IPEA, 2014) relata, de fato, que as taxas de mortalidade infantil continuam elevadas.



**Figura 1** - Mortalidade Infantil 0 a 5 anos por causas evitáveis

Elaboração Própria. Fonte primária: DATASUS, 2016

O Brasil possui, desta forma, muito a percorrer para reduzir sua alta taxa de mortalidade infantil, bem como para melhorar a saúde em geral da população. Para isso, deve-se buscar atender às localidades que, diferentemente da média nacional, não apresentaram evolução em seu quadro. Seguindo esse pensamento, estaremos de fato buscando universalizar a saúde, estabelecida como direito de todos e dever do Estado pelo artigo 196 da Constituição Federal. Assim, faz-se importante ressignificar a questão da despoluição da Baía de Guanabara, através de uma visão em que o saneamento básico é visto como uma prioridade que naturalmente conduzirá à despoluição da baía como consequência.

Dada a crítica situação social do entorno da Baía de Guanabara e a forte relação que ela guarda com a degradação ambiental, a despoluição da baía apresenta-se como visível oportunidade histórica de se corrigir séculos de abandono pelo poder público de grande parcela da população. Os investimentos na despoluição da baía podem beneficiar tanto o aspecto ambiental como o social, especialmente quando se trata do saneamento básico, que conduz à melhoria da qualidade das águas mas também das condições de vida de milhares de pessoas.

## **1.2 Importância dos indicadores sociais em decisões de despoluição da Baía de Guanabara**

É bem conhecida pela população a tentativa de despoluição que se iniciou nos anos 90, sob o nome de Programa de Despoluição da Baía de Guanabara (PDBG). O programa apresentava a promessa de melhorias sociais e ambientais e foi orçado em US\$1.169 milhões, sendo que 80,45% deste valor já havia sido gasto até 2005 (FÉRES, 2014). Os resultados porém ficaram muito aquém das metas, o que provocou descrédito público. Como relatou o atual Secretário Estadual do Meio Ambiente André Correa (ALENCAR, 2016), devido à promessas não cumpridas e um planejamento equivocado, há um profundo déficit de credibilidade nas ações do governo.

Neste contexto, a utilização de indicadores sociais pode se configurar como uma prestação de contas à sociedade sobre os impactos sociais alcançados no decorrer da aplicação de novos investimentos, tão útil especialmente em um período de descrédito com relação às ações do governo. Além disso, elucidar os indicadores sociais mais importantes e pertinentes no contexto da despoluição da Baía de Guanabara possibilita dirigir a aplicação de recursos para o atendimento das questões sociais mais urgentes. Ao se identificar através dos indicadores os locais que apresentam maiores carências, pode-se atribuir a estes locais prioridade nas ações. Adicionalmente, acompanhar os resultados sociais alcançados também fornece informações que permitem ajustes nas ações para que se alcance os resultados almejados. Os indicadores sociais também podem ser um mecanismo para se gerar dados e acompanhar os compromissos nacionais e internacionais, como as Metas de Desenvolvimento Sustentável, o que apoia os esforços para o cumprimento das metas da Agenda 2030 de Desenvolvimento Sustentável da Organização das Nações Unidas. Em sua visão, JANNUZZI (2001) destaca que:

“Os indicadores se prestam a subsidiar as atividades de planejamento público e formulação de políticas sociais nas diferentes esferas de governo, possibilitam o monitoramento das condições de vida e bem-estar da população por parte do poder público e sociedade civil e permitem aprofundamento da investigação acadêmica sobre a mudança social e sobre determinantes dos diferentes fenômenos sociais”.

Com isso, o presente trabalho busca explorar o espaço onde a dimensão social e a ambiental se encontram, para retratar, através de indicadores, as principais questões sociais que guardam relação com o meio ambiente em que estão inseridas, de forma a apoiar um processo de despoluição da Baía de Guanabara que seja acompanhado de evolução do quadro social, dentro de uma perspectiva sustentável.

### **1.3 Problema de pesquisa**

Nos anos 90, iniciou-se a agenda de investimentos para a despoluição da Baía de Guanabara. Almejava-se melhorar seus índices ambientais assim como as condições de vida da população. Estava em pauta buscar atender necessidades prioritárias de saneamento básico (FÉRES, 2014). As transformações prometidas, no entanto, não se realizaram, apesar do grande volume financeiro envolvido.

Desde então, outros investimentos se somaram com o mesmo fim, e apesar de algumas melhorias obtidas, como a eliminação de diversas valas negras das praias do Rio de Janeiro, pouco foi sentido por parcelas da população que precisam de urgência nas intervenções, como a Baixada Fluminense. O déficit do saneamento básico as expõe a doenças que, em sua maioria, foram erradicadas no século XIX nos países desenvolvidos. Esta, entre outras questões sociais, urge ações mais rápidas já que deixá-los esperar é uma questão de expor suas vidas a riscos.

Assim, apesar de generalizada, a degradação ambiental da bacia da Baía de Guanabara apresenta realidades sociais diversas que compõem sua paisagem, sendo marcada por amplos contrastes. Neste contexto, o problema de pesquisa que esta dissertação busca responder é: “Qual é o sistema coerente de indicadores sociais capaz de apoiar a tomada de decisão no processo de despoluição da Baía de Guanabara?”. Estes indicadores devem ser capazes de discernir, entre os variados territórios ou segmentos da população que compõem a bacia da Baía de Guanabara, quais deles necessitam prioridade nas ações, para que o impacto social positivo dos investimentos seja maximizado.

### **1.4 Objetivos geral e específico**

Objetivo geral: Incluir a dimensão social no processo de despoluição da Baía de Guanabara, através da elaboração e análise de indicadores sociais que apoiem a tomada de decisão.

Objetivos específicos:

- Desenvolver método de construção e análise de indicadores, focado no contexto de bacias hidrográficas;
- Analisar o contexto social da população da bacia da Baía de Guanabara, identificando as questões sociais relevantes;
- Produzir um conjunto de indicadores sociais que irão subsidiar a tomada de decisão ao longo do processo de recuperação ambiental da Baía de Guanabara;
- Efetuar o diagnóstico de uma sub-bacia da Baía de Guanabara, aplicando os indicadores sociais construídos.

### **1.5 Limitações da pesquisa**

O presente trabalho não tem a pretensão de esgotar as possibilidades de aplicação de indicadores sociais para o processo de despoluição da Baía de Guanabara, nem tampouco monitorar seus resultados.

Para a aplicação dos indicadores sociais no presente trabalho, buscou-se dados de ligação de domicílios à rede geral de esgotos. Foram utilizados, no entanto, os dados do Censo do IBGE, que agregam informações sobre domicílios com esgotamento via rede geral mas também aqueles ligados à rede pluvial. O fato de os dados de ligações de domicílios aos canais pluviais estarem computados juntamente com os dados de esgotamento via rede geral se deve ao fato de não se poder saber com exatidão o número de domicílios que possuem esgotamento sanitário via rede geral através de pesquisas baseadas em entrevistas aos moradores, como o Censo do IBGE, pois estes muitas vezes, desconhecem se suas casas estão ligadas a canais pluviais ou à rede geral de esgotos. A utilização dos dados do IBGE, no entanto, se mostrou como a melhor alternativa disponível.

Os dados provenientes do Censo utilizados neste trabalho apresentam a limitação de serem decenais, apresentando grande lacuna, portanto, na frequência de sua coleta, o que para os objetivos do presente trabalho pode se mostrar deficiente.

Os dados de saúde utilizados neste trabalho foram obtidos pelos sistemas DATASUS e SISVAN, e se tratam de dados agregados por município. Assim, apesar de a aplicação dos indicadores sociais neste trabalho buscar aferir a saúde unicamente da população circunscrita na bacia Iguazu-Sarapuí, foi aferida a saúde das populações totais por município, mesmo aqueles contingentes que se encontram fora da área da bacia, mas no município. Dados de saúde mais desagregados podem, no entanto, ser obtidos diretamente nos sistemas de saúde dos municípios.

Outra limitação referente aos dados de saúde se refere à questão da sub e sobrenotificação, em que pacientes de municípios com sistemas de saúde deficientes tendem a buscar atendimento em outros municípios. Isto incorre em dados que refletem uma situação melhor que a real para aqueles municípios com sistemas de saúde deficientes, e pior para os municípios que recebem pacientes de fora, o que deve ser levado em consideração nas análises.

O presente trabalho fornece indicadores sociais somente para o caso específico da bacia da Baía de Guanabara, já que a agenda de discussão social e política desta região específica foi a base e ponto de partida para o desenvolvimento dos indicadores sociais.

## **1.6 Estrutura do trabalho**

O método para alcançar os objetivos deste trabalho percorre diferentes fases, a seguir:

- **Fase 1: Revisão da Literatura e Estudo Comparativo**

A revisão da literatura conduzirá à identificação dos conceitos que compõem o quadro teórico necessário para nortear os passos na formulação de um conjunto de indicadores sociais. Pretende-se focar nos métodos para identificação de temas sociais relevantes e de construção de indicadores sociais, constituindo-se como a base científica para a etapa de definição dos indicadores sociais. O resultado desta etapa se encontra no Capítulo 2.

O estudo comparativo abrange uma discussão sobre as diferentes abordagens de inclusão da dimensão social em três casos de despoluição de bacias hidrográficas. Espera-se que a aprendizagem desta etapa agregue valor ao produto principal desta tese, tanto pela possibilidade de aprendizagem proveniente do acesso a experiências semelhantes

anteriores, quanto pela identificação de possíveis deficiências apresentadas nestas experiências, que trazidas à luz, poderão ser devidamente endereçadas no presente estudo. O resultado desta etapa se encontra também no Capítulo 2.

O Capítulo 2 fornece, desta forma, os conceitos e propriedades desejáveis dos indicadores sociais, bem como extrai aprendizagens de diferentes abordagens em relação à dimensão social em outras experiências de despoluição de bacias hidrográficas pelo mundo. É também neste capítulo que se expõe o método para identificar as questões sociais relevantes a serem operacionalizadas em indicadores sociais.

- **Fase 2: Elaboração de diagrama de objetivos fundamentais**

Esta etapa consiste no estudo do cenário social do entorno da Baía de Guanabara, com o objetivo de se levantar as questões sociais mais relevantes com base em relatos das partes interessadas, registrados na literatura. Esta análise será consolidada em forma de um diagrama de objetivos, que permite identificar os objetivos almejados e suas principais componentes. O resultado desta etapa pode ser encontrado no Capítulo 3.

Assim, o Capítulo 3 situa o núcleo temático deste trabalho, em que através de um olhar da Baía de Guanabara focado na dimensão social, busca-se trazer à luz suas principais questões sociais, reveladas pela vivência e conhecimento de diversas partes interessadas, tais como especialistas, membros do governo e população de seu entorno, através de análise da literatura existente. A partir destes relatos, são apresentados e explicados os diagramas de objetivos que exprimem os objetivos sociais almejados. É a partir destes objetivos que são desenvolvidos os indicadores sociais.

- **Fase 3: Elaboração teórica do conjunto de indicadores sociais**

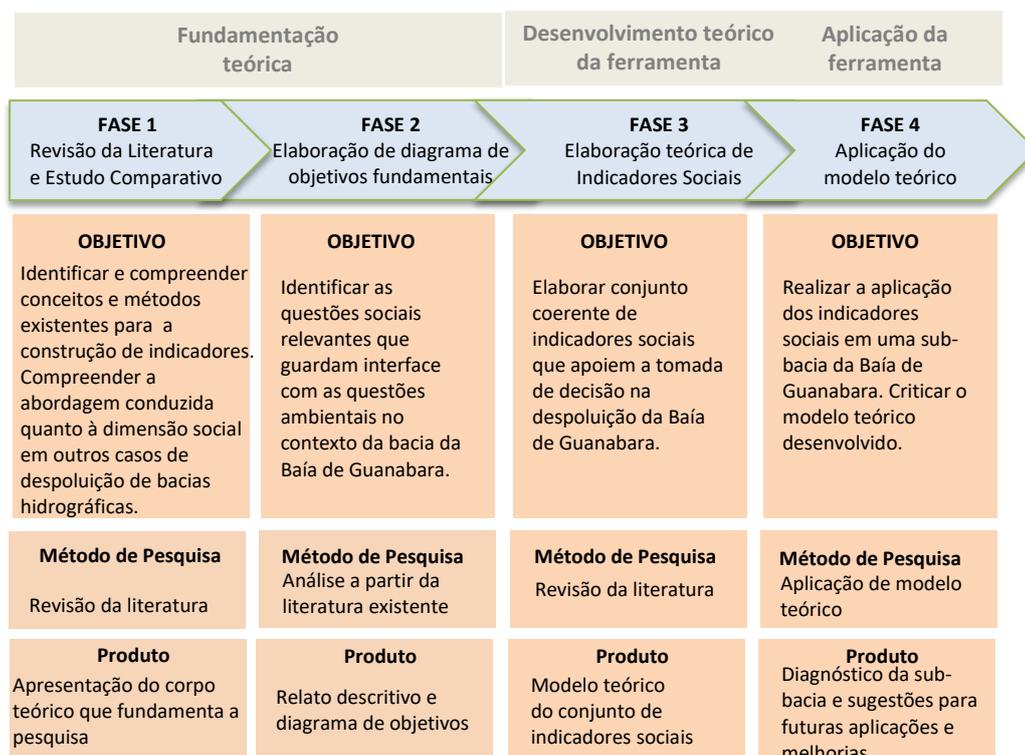
Os conhecimentos reunidos ao decorrer das fases 1 e 2 fornecem as bases para uma cuidadosa identificação dos temas de relevância social, que serão o domínio em que se dará o desenvolvimento do conjunto coerente de indicadores sociais. O resultado desta etapa encontra-se também no Capítulo 3.

- **Fase 4: Aplicação do modelo teórico a um recorte das bacias contribuintes à Baía de Guanabara**

Os resultados da aplicação do modelo teórico bem como sua discussão encontram-se expostos no Capítulo 4. Nesta etapa, o modelo criado é também criticado, segundo sua adequação à realidade brasileira e à disponibilidade de dados existente. O resultado desta etapa encontra-se no Capítulo 4 e nas Conclusões.

O Capítulo 4 discute, dessa forma, os resultados obtidos com a aplicação dos indicadores a um recorte da bacia da Baía de Guanabara. Neste capítulo, critica-se o modelo teórico e a sensibilidade dos indicadores é testada, buscando-se verificar se eles refletem de fato as diferenças entre as unidades territoriais analisadas.

O Capítulo Conclusões faz o fechamento do trabalho, demonstrando os objetivos alcançados e não alcançados, e faz recomendações para futuros trabalhos em indicadores sociais na Baía de Guanabara.



**Figura 2** – Resumo das fases do método de pesquisa.

# Capítulo 2

## FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### 2.1 Indicadores Sociais

#### 2.1.1 Conceitos

Um indicador social é um recurso utilizado para retratar ou monitorar a realidade social, a partir de dados empíricos. Devido às múltiplas dimensões de um dado espaço social, faz-se necessário o uso de um Sistema de Indicadores Sociais para caracterizar um fenômeno social (JANNUZZI, 2001).

A montagem de um Sistema de Indicadores, segundo JANNUZZI (2001), passa por quatro etapas. A primeira etapa consiste em definir o conceito social abstrato ou temática do sistema. Para eleger uma temática, é essencial que ela tenha relevância social, a qual é “historicamente determinada, resultante da agenda de discussão política e social de cada sociedade” (JANNUZZI, 2001). Assim, os indicadores sociais construídos neste trabalho devem estar aderentes às questões que estão no foco dos debates atuais sobre a dimensão social da bacia da Baía de Guanabara.

Além da relevância social, outras duas propriedades básicas que todo indicador deve possuir, segundo JANNUZZI (2001), são validade de constructo e confiabilidade. A validade de um indicador exprime a capacidade de o indicador transmitir com fidelidade o conceito que ele se propõe a operacionalizar. Já a confiabilidade está ligada à qualidade do levantamento dos dados utilizados ao compor o indicador. Outras propriedades desejáveis dos indicadores são: cobertura, sensibilidade, especificidade, inteligibilidade de sua construção, comunicabilidade, factibilidade para obtenção, periodicidade na atualização, desagregabilidade e historicidade (JANNUZZI, 2001).

A segunda etapa na criação do Sistema de Indicadores, na descrição de JANNUZZI (2001), corresponde a transformar o conceito em um “objeto específico, claro e passível de ser “indicado” de forma quantitativa” (JANNUZZI, 2001). Em seguida, obtém-se as estatísticas públicas que fornecem os dados brutos para, finalmente, serem utilizados como insumos no cálculo dos indicadores.

### 2.1.2 Críticas

Desde o surgimento dos indicadores sociais, o seu desenvolvimento metodológico bem como sua aplicação prática apresentaram grande evolução e reconhecimento. Há porém questões que devem ser cuidadosamente examinadas para que a utilização dos indicadores sociais alcance o seu objetivo primordial que é acompanhar e conduzir o progresso social.

A popularização do Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) é um dos exemplos de que a sociedade superou a visão unidimensional, anteriormente dominante, de se medir somente o crescimento econômico, primordialmente representado pelo PIB. No entanto, JANNUZZI (2004) afirma haver um deslumbramento: “e a crença de que essas ferramentas e a disponibilidade de novos indicadores (como o IDH ou outros índices correlatos em escala municipal ou sub-municipal) garantiriam, per se, uma melhor gestão dos recursos e programas sociais”. Entre as críticas ao IDH encontram-se o seu efeito de esconder realidades diferentes de um mesmo lugar em uma média, bem como o fato de ele ser uma medição dos efeitos de esforços passados, e não dos esforços atualmente empregados, de forma que seu uso em planejamento deve ser cauteloso (IVANOVA, 1998).

Assim, compreender o que o indicador está de fato transmitindo é essencial, portanto, para o seu uso correto. É preciso conhecer o que o indicador pode e não pode afirmar e explorar o contexto da situação para uma boa interpretação. Contribuirá para o uso adequado do indicador social, além de ele estar sempre acompanhado de seu contexto, a evidenciação do caminho e os cálculos de sua obtenção, em formato adequado ao público-alvo. Os próprios indicadores também devem ser continuamente avaliados, testados e estarem sujeitos a modificações de forma a promover a sua própria melhoria, para assim refletirem cada vez mais os objetivos e as mudanças do mundo real (BROWN, 2009).

É importante chamar atenção também para o fato de que o “indicador social apenas indica, não substitui o conceito que o originou” (JANNUZZI, 2002). Assim, é possível que esforços de políticas para a mudança social obtenham resultados e que, no entanto, o indicador ou índice não apresente qualquer variação, demonstrando que o indicador não deve ser utilizado de forma isolada para avaliar o estado de determinado contexto social. Segundo JANNUZZI (2002): “Embora definidos muitas vezes de forma bastante abrangente, os conceitos são operacionalmente banalizados, como se os

indicadores e índices criados fossem a expressão exata, mais válida ou ideal dos conceitos indicados”.

## **2.2 Pensamento focado em valor**

Segundo KEENEY (1992), os valores – ou seja, aquilo com que nos importamos - devem ser a força condutora de qualquer tomada de decisão. Em seu pensamento, é fundamental despendar tempo para se definir o conjunto de valores que irão originar os objetivos qualitativos que se deseja alcançar. No entanto, na maioria dos métodos, a tomada de decisão detém-se na etapa de escolha da melhor entre as alternativas conhecidas. As alternativas são, simplesmente, meios para se alcançar os valores fundamentais.

A eliciação dos valores dos Stakeholders em problemas de decisão aprimora a comunicação entre as partes, já que todas as pessoas são capazes de compartilhar seus pontos de vista quando se fala de valores, ao passo que, onde predomina uma linguagem de especificidades técnicas já não há um terreno comum para a discussão de todos. Além disso, é justamente na diferença de valores que se originam os conflitos, de forma que identificar os valores é fundamental para o encaminhamento de uma resolução. (KEENEY, 1992).

Entre outras vantagens de se articular os valores está a possibilidade de: descortinar objetivos antes inexplorados; orientar a coleta de dados uma vez que são definidas quais são as informações importantes; viabilizar uma tomada de decisão consistente em que alternativas escolhidas não se chocam e contribuir para a criação de soluções novas que acabam por libertar o decisor das alternativas “dadas” ou “óbvias”, que limitam o pensamento pelo seu efeito de ancoragem (KEENEY, 1992).

Os valores dos decisores podem ser expressos na forma de objetivos. Uma vez evidenciados, podemos dividi-los em objetivos-meio e objetivos fundamentais. Os objetivos fundamentais se referem aos aspectos essenciais almejados. Já os objetivos-meio, através de seus desdobramentos, conduzem à realização dos objetivos fundamentais, sendo portanto os “meios” para o “fim” (KEENEY, 1992). Esta relação existente entre os objetivos pode ser estruturada e representada em diagramas.

O diagrama de interesse neste trabalho é o da Hierarquia de Objetivos Fundamentais (“Fundamental Objectives Hierarchy”). Ele fornece uma estrutura para o conjunto de objetivos fundamentais. É a partir destes objetivos que se deriva os

“atributos”, que se referem ao grau em que um objetivo é alcançado, na terminologia usada por KEENEY (1992). No presente trabalho os atributos nada mais são do que os indicadores que retratam o alcance dos objetivos.

No diagrama em questão, cada objetivo de nível mais baixo é uma componente do objetivo que se encontra no próximo nível mais elevado. Este processo de estruturação com o apoio de um diagrama leva à compreensão do contexto e auxilia na identificação de lacunas a serem preenchidas. Os objetivos estruturados fornecem então as bases para modelagens quantitativas (KEENEY, 1992).

Nas situações de decisão, uma vez elicitados os objetivos fundamentais, pode haver grande dificuldade em se identificar indicadores diretos que operacionalizem os objetivos. Em determinados casos, pode ser preciso usar um indicador “proxy” ou indireto, que pode ter uma relação complexa com o objetivo fundamental a que se refere. Esta relação que deve ser bem compreendida para a elaboração de soluções para o alcance do objetivo (KEENEY, 1992).

### **2.3 Indicadores sociais em despoluição de bacias hidrográficas**

Assim como a bacia da Baía de Guanabara, outras bacias hidrográficas no mundo encontram-se em processo de despoluição. Neste contexto, o presente trabalho buscou conhecer casos semelhantes em outros lugares para aprender com a experiência, sem perder de vista, no entanto, as particularidades do próprio objeto de estudo, que é a bacia da Baía de Guanabara.

O estudo de bacias hidrográficas da França, Estados Unidos e Colômbia se focou em levantar suas principais questões sociais relacionadas à poluição e à degradação ambiental. Foi investigada a utilização de critérios, indicadores ou ações centradas na esfera social. Para conhecer sobre a bacia da Baía de Brest (França) foi entrevistado o especialista Yves-Marie Paulet, da Université de Bretagne Occidentale (UBO). No caso da bacia da Baía de Chesapeake (EUA) foi entrevistado Robert Summers, que foi Secretário do Meio Ambiente do Estado de Maryland por três anos e hoje atua na consultoria de despoluição daquela baía. O questionário utilizado nestas entrevistas, bem como os principais tópicos abordados por cada especialista encontra-se nos Apêndice B e C.

## **2.3.1 Bacia da Baía de Brest (França)**

### **2.3.1.1 Contexto**

A Baía de Brest se localiza no noroeste da França e cobre uma área de 180 Km<sup>2</sup>, sendo a extensão de sua bacia de 2800 Km<sup>2</sup>. Neste local vive uma população de aproximadamente 400 mil habitantes. Trata-se de uma área rural com agricultura intensiva, onde os resíduos agrícolas escoam pela bacia de drenagem da baía, sendo estes resíduos sua maior fonte poluidora.

As atividades portuárias, por sua vez, também trazem consequências ambientais para a baía devido ao transporte de espécies exóticas ao local pelos navios, o que altera o equilíbrio da fauna. A utilização de tintas de proteção dos cascos dos navios é outro fator de agressão dado seu impacto à vida marinha. Acrescenta-se o fato de a baía ser rota de um submarino nuclear, o que incorre em eventuais vazamentos de radioatividade.

### **2.3.1.2 Dimensão social**

Do ponto de vista social, os maiores afetados pela poluição da baía são as pessoas que vivem do mar: pescadores e trabalhadores da área de turismo, sendo esta última a principal economia local. Estes grupos vem realizando manifestações enérgicas que marcam sua rivalidade com os agricultores, responsáveis pela maior parte da poluição.

O conflito social que se estabeleceu em torno da poluição da Baía de Brest é objeto de estudo interdisciplinar na França. Busca-se criar um comitê misto composto pela população, cientistas e legisladores, com o objetivo de construir um caminho democrático para a resolução do conflito. Estudos sobre a tradição e história locais, bem como para compreender a relação entre a população e os recursos naturais, estão entre as pesquisas atualmente conduzidas. Esta interdisciplinaridade reflete a idéia da Baía de Brest como um ecossistema social a ser compreendido através de uma abordagem socioecológica.

A abordagem interdisciplinar da questão ambiental da Baía de Brest iniciou-se, na verdade, ainda nos anos 90, pelo programa de despoluição “Contrat de baie“, através de um consórcio de universidades que durou 15 anos, tempo em que perdurou o financiamento do projeto. Anteriormente, nos anos 80, o programa ECORADE abordou a poluição apenas do ponto de vista bioquímico, sem buscar entendimento dos fatores sociais e econômicos que cercam o problema.

Quanto à produção de indicadores sociais, Paulet descreve que estão em curso pesquisas baseadas na abordagem “Willingness to Pay” (disposição a pagar), em que a população é entrevistada com perguntas como “quanto você pagaria para ter a baía limpa?”, em uma abordagem sociológica que busca apreender o valor que as pessoas atribuem ao meio ambiente, constituindo-se esse como o único indicador social relacionado ao processo de despoluição da Baía de Brest que é acompanhado atualmente.

Na entrevista, Paulet relatou observar grandes avanços na questão ambiental da Baía de Brest nos dias atuais. Ele atribui tais melhorias ao intenso programa educacional adotado há 25 anos, que posicionou a educação ambiental como principal disciplina da escola primária, correspondente ao primeiro segmento do ensino fundamental no sistema educacional brasileiro. Ele acredita que este foi o principal vetor de mudança cultural da população local, uma vez que a população destes locais, que antes depositava resíduos nos rios e na baía, hoje se mostram como os maiores defensores da Baía de Brest.

Outras avanços citados por Paulet são: a proibição do uso de pesticidas em jardins e a obrigatoriedade, estabelecida por lei européia, de que todo o esgoto produzido seja tratado. Neste sentido, mesmo no caso de comunidades isoladas, é obrigatório que elas tenham algum sistema individual de tratamento, estando todos sujeitos à fiscalização.

## **2.3.2 Bacia da Baía de Chesapeake (EUA)**

### **2.3.2.1 Contexto**

A Baía de Chesapeake é o maior estuário dos Estados Unidos. Sua área somada a de seus rios tributários cobre 64.000 Km<sup>2</sup> e percorre seis estados: Delaware, Maryland, New York, Pennsylvania, Virginia, West Virginia e o Distrito de Columbia.

Esta região possui aproximadamente 17 milhões de habitantes que se beneficiam do grande valor ecológico, cultural, econômico, histórico e recreacional da bacia. Rota de mais 300 espécies de pássaros e habitat de 250 espécies de peixe, a bacia tem como principal poluente nutrientes principalmente carregados de atividades agrícolas, o que leva à eutrofização de suas águas.

### **2.3.2.2 Dimensão social**

O Departamento de Meio Ambiente de Maryland, segundo o relato de Summers, disponibiliza em seu website um documento com os critérios e procedimentos utilizados para dar notas e ranquear projetos de melhoria da qualidade da água que se candidatam à aprovação e financiamento. Este sistema, denominado “Integrated Project Priority System for Water Quality Capital Projects” (Sistema Integrado de Priorização de Projetos para Projetos de Investimento em Qualidade da Água) gera uma lista anual de projetos prioritários que receberão assistência financeira.

O documento é composto de itens que atribuem pontos segundo os benefícios que os projetos trazem. Este documento é constantemente revisado, sendo periodicamente aberto por um período de trinta dias para ser comentado pelo público, podendo incluir também audiência pública. Ele é então submetido à aprovação pelo governo federal para que o estado possa finalmente iniciar o processo de seleção e financiamento dos projetos.

Assim, os projetos de despoluição candidatos à aprovação e implementação recebem pontos de acordo com o benefício que trazem em relação a diversos aspectos, entre eles: eficácia na melhoria da qualidade da água, custo-benefício ou possuir qualidades sustentáveis como reuso ou reciclagem de águas residuais e de chuva. Em meio a estes diversos critérios, há o critério social “Benefícios à Saúde Pública”, que atribui pontos a projetos que atendam algum problema corrente de saúde pública, como a extensão da rede de esgoto a casas com sistemas sépticos danificados.

Outro aspecto em que a questão social é mencionada é em relação à prevenção da contaminação da população pela ingestão de pescados contaminados. A Baía de Chesapeake (EUA) apresenta aproximadamente três quartos de sua água contaminada por metais e compostos orgânicos tóxicos como bifenilpoliclorados (que possui o nome comercial no Brasil de “ascarel”). As autoridades locais disponibilizam boletins com recomendações sobre o consumo de peixes e outros produtos do mar. Estas recomendações são disponibilizadas de forma desagregada, informando os níveis seguros de ingestão para a população sensível (mulheres em período fértil e crianças) e para população em geral.

O processo de despoluição da Baía de Chesapeake também apresenta interface com a questão social no que tange o envolvimento da população na recuperação ambiental. Entre os esforços para aplacar a poluição da baía estão a redução do uso de nutrientes pelos agricultores e o replantio de mudas para ampliar áreas verdes, de forma a facilitar a penetração da água no solo, com o objetivo de se reduzir o escoamento superficial rumo à baía e seus rios tributários. Estas medidas envolvem grande

mobilização da população. De fato, Summers reforça a importância do envolvimento de todos na despoluição da baía, inclusive dos pescadores. As crianças, por sua vez, ganham destaque, uma vez que um dos lemas do programa de despoluição daquela baía é “A educação da próxima geração é a chave para o sucesso de longo prazo”.

Em relação aos recursos captados para os investimentos em despoluição, a questão social também recebe importante atenção. Summers afirma que a política de restauração da Baía de Chesapeake busca aderência aos valores de equidade e justiça, em que aqueles que possuem melhores condições financeiras devem contribuir mais para a despoluição. Em outro aspecto, a legislação de Maryland estabelece que nenhum prédio ou empreendimento pode ser ocupado se não houver garantia de que existe capacidade de saneamento para isso.

Observa-se, pela descrição de Summers, que a seleção de projetos a receberem financiamento ocorre de maneira transparente à sociedade, em que a pontuação dos projetos e o andamento do processo pode ser acompanhado em um endereço eletrônico acessível a todos. A audiência pública que é realizada anualmente, por sua vez, confere participação da sociedade no processo, o que contribui para a legitimidade da tomada de decisão pública.

A população também encontra-se envolvida no âmbito de sua interação direta com o meio ambiente, através da conscientização dos agricultores quanto ao uso de aditivos agrícolas, da participação da população no replantio e na educação das crianças.

Para finalizar, Summers recomendou que, no caso da Baía de Guanabara, sejam acompanhados indicadores que mostrem os avanços do saneamento básico, como forma de prestação de contas à população.

### **2.3.3 Bacia do Rio Orinoco (Colômbia)**

#### **2.3.3.1 Contexto**

O rio Orinoco é um dos maiores da América do Sul e percorre os países Colômbia e Venezuela, totalizando uma extensão de 2150 Km. Sua bacia cobre 981.446 Km<sup>2</sup> e é habitat de golfinhos, jaguares, crocodilos, peixes e da própria floresta da zona de transição Amazônia-Orinoco (UMCES, 2016).

Suas águas apoiam as atividades das comunidades, da indústria, geração de energia e agricultura. Entre as maiores ameaças estão as atividades de mineração, que

obtiveram 942 concessões somente no ano de 2014; atividades da indústria de petróleo e gás que exploram 8 milhões de hectares; a presença da agroindústria que ocupa aproximadamente 321 mil hectares e o setor de infraestrutura UMCES, 2016). Estas atividades ameaçam a hidrologia e os serviços ambientais da bacia do rio Orinoco se não forem planejadas e implementadas de forma adequada. O relatório de 2016 da bacia também cita a questão dos padrões de chuvas sazonais, que podem ser afetados pela mudança climática e se tornarem mais extremos e imprevisíveis, o que pode levar a secas, inundações ou incêndios (UMCES, 2016).

### **2.3.3.2 Dimensão social**

Entre os anos de 2015 e 2016, um total de 149 representantes de 71 organizações se reuniram para compartilhar suas questões mais importantes com relação à bacia, bem como discutir sobre as ameaças a esses valores. Os valores e ameaças foram agrupados nas seguintes categorias: Biodiversidade, Gestão e Governança, Ecossistemas e Paisagens, Economia, População e Cultura e Água. Em “População e Cultura”, foram definidos os seguintes indicadores sociais: nutrição humana, áreas indígenas, eventos tradicionais e culturais e educação cultural (UMCES, 2016).

Destes indicadores sociais, apenas nutrição humana é atualmente acompanhado, por ser o único que possui dados disponíveis para o cálculo do indicador. O indicador de nutrição humana avalia a porcentagem de crianças nas idades de 0-4 anos que estão com peso saudável, sendo um indicador indireto para a capacidade da bacia de prover alimentação para a população local (UMCES, 2016).

O conjunto de indicadores definidos para o Rio Orinoco, que envolvem, além dos indicadores sociais, também indicadores econômicos e de governança, são vistos como um mecanismo para ampliar a conscientização sobre a bacia do rio Orinoco, melhorar sua gestão, fornecer informações e acompanhar o atingimento das Metas de Desenvolvimento Sustentável para o ano de 2030, estabelecidas pelas Nações Unidas (UMCES, 2016).

## **2.4 Resumo do estudo comparativo de bacias hidrográficas e lições aprendidas**

A abordagem colombiana a respeito da bacia do rio Orinoco, pela utilização do indicador nutrição, proporcionou ao presente trabalho aprendizagem no desenvolvimento de uma abordagem holística, por introduzir um indicador que comunica sobre a relação

entre homem e natureza, pautada nos modos de vida e sustento daquela população. A utilização do indicador nutrição, se mostrou adequado também no caso da bacia da Baía de Guanabara, como será abordado no Capítulo 3. A falta de dados, no entanto, que aquele país frequenta para acompanhar outros indicadores sociais reflete dificuldades que foram enfrentadas também na presente pesquisa. Isso demonstra que existe uma nova demanda por dados não só no Brasil, como na Colômbia e possivelmente também outros países, por dados que sirvam como insumos para estudos com abordagens mais holísticas, o que requer certa renovação da oferta de dados hoje estabelecida.

A recuperação ambiental da Baía de Brest, França, com sua abordagem holística já experiente, trouxe a percepção clara de como a educação ambiental das crianças é um fator de grande impacto em proporcionar mudança positiva na relação entre homem e natureza. A questão da educação se encontra amplamente presente também nos relatos das partes interessadas na recuperação ambiental da Baía de Guanabara, de forma que a educação de fato não poderia se excluída quando se pensa na recuperação ambiental da Baía de Guanabara, o que será abordado no Capítulo 3. Em outro aspecto, a existência de conflitos sociais no entorno da Baía de Brest devido à poluição apresenta certa semelhança com alguns conflitos da bacia da Baía de Guanabara. Os conflitos da Baía de Guanabara, que na verdade vão além da questão da poluição, e os conflitos da Baía de Brest ambos demonstram o quanto um meio ambiente em degradação estabelece terreno para desdobramentos sociais negativos, o que será aprofundado no Capítulo 3.

A forte participação dos cidadãos americanos nas decisões sobre a recuperação ambiental da Baía de Chesapeake mostrou uma outra realidade possível, diferente do que se percebe em relação ao acesso da população do entorno da Baía de Guanabara aos processos de decisão que afetam a baía e suas vidas. A questão do engajamento da população será mais detalhado no Capítulo 3. A importância dada à educação das crianças pelo programa de despoluição de Chesapeake, tida como essencial para o sucesso de longo prazo confirmou, mais uma vez, a importância deste fator. Finalmente, a questão da transparência e da prestação de contas à população foi enfatizada por Summers como um fator essencial, o que inclui tornar acessível para o público geral as informações sobre o avanço gradativo dos serviços de saneamento como chave para o apoio popular e sucesso do empreendimento de despoluição da Baía de Guanabara. Os indicadores relacionados à rede de saneamento encontram-se discutidos no Capítulo 3.

A partir do estudo comparativo foi possível, portanto, conhecer como é conduzida a abordagem da dimensão social nos processos de despoluição de diferentes bacias

hidrográficas, contribuindo para uma aprendizagem que auxiliou o desenvolvimento de indicadores sociais para o processo de despoluição da Baía de Guanabara. As principais observações estão destacadas na Tabela 1, a seguir.

**Quadro 1** – Resumo do estudo comparativo de bacias hidrográficas

	<b>Principais pontos observados</b>	<b>Pontos de atenção</b>
<b>Bacia da Baía de Brest</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- A educação das crianças sobre as questões ambientais ao longo de décadas trouxe resultados positivos impactantes.</li> <li>- O problema da poluição é abordado de forma interdisciplinar. A baía é vista como um “ecossistema social”.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Apesar da existência de um indicador que mede o valor que as pessoas atribuem à uma baía limpa, não são acompanhados, pelo programa de despoluição, indicadores que expressem a melhoria das condições sociais.</li> </ul>
<b>Bacia da Baía de Chesapeake</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Transparência e participatividade da população na seleção de projetos de despoluição.</li> <li>- São considerados critérios sociais na seleção de projetos de despoluição.</li> <li>- Envolvimento de toda a sociedade em ações de despoluição.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Não são medidos ou acompanhados indicadores sociais pelo programa de despoluição.</li> </ul>
<b>Bacia do Rio Orinoco</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- A percepção da bacia como fonte de alimentos para a população é um elemento de destaque. Desta abordagem deriva o indicador “Nutrição de crianças de 0-4 anos”.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- A falta de dados impede que outros três indicadores sociais sejam medidos e acompanhados.</li> </ul>

# Capítulo 3

## CONSTRUÇÃO DOS INDICADORES SOCIAIS PARA A BAÍA DE GUANABARA

### 3.1 A Baía de Guanabara

A Baía de Guanabara possui uma área de cerca de 380Km<sup>2</sup>, com um total de 4000Km<sup>2</sup> de bacia hidrográfica. A vegetação típica é a ameaçada Mata Atlântica, que inclui brejos e manguezais, berço de diversas espécies (COELHO, 2007). Sua bacia abriga a segunda maior região metropolitana do Brasil, e passa pelos territórios de 17 municípios. Desses, quinze estão contidos de forma significativa no perímetro da bacia hidrográfica: Belford Roxo, Duque de Caxias, Cachoeiras de Macacu, Guapimirim, Itaboraí, Magé, Mesquita, Nilópolis, Niterói, Nova Iguaçu, Rio Bonito, Rio de Janeiro, São Gonçalo, São João de Meriti e Tanguá.

As atividades econômicas de seu entorno destacam-se pela presença da indústria, especialmente de óleo e gás, bem como atividades portuárias. As atividades primárias também possuem importância na região, como a pesca do camarão no fundo da baía. Em meio à esta composição, encontram-se populações que vivem de subsistência, como os pescadores artesanais. A baía é, infelizmente, também usada como local de diluição de esgotos domésticos e industriais, com sérias consequências para a sociedade (COELHO, 2007).

Muitos estudos e publicações sobre a Baía de Guanabara foram gerados por ocasião das Olimpíadas Rio 2016, em que a baixa qualidade da água da baía - um dos locais de realização dos Jogos - se tornou naquele momento o centro da atenção mundial e rendeu profícuos debates envolvendo as partes interessadas. Pela riqueza de informações e estudos gerados neste período recente, o presente trabalho partiu do pressuposto que há material publicado suficiente para se averiguar quais são os temas sociais relevantes sobre a baía, os quais encontram-se explorados a seguir.

### 3.2 Identificação dos Temas de Relevância Social

Segundo JANNUZZI (2001), um indicador deve se referir a um tema que tenha relevância social para que se justifique seu uso na política pública. Para se chegar ao que é considerado importante socialmente, utilizou-se a abordagem de KEENEY (1992), em que se busca identificar quais são os valores dos Stakeholders, como descrito no Capítulo 2 deste trabalho. Uma vez revelados, os valores ajudam a identificar a base de conflitos entre as partes interessadas, indicam qual informação é importante para ser coletada e estabelecem uma linguagem comum que aprimora a comunicação.

De forma a identificar os valores das partes interessadas, o presente trabalho lançou mão da literatura produzida a partir da discussão atual acerca das questões socioambientais pertinentes à bacia da Baía de Guanabara. Foram analisados textos científicos, entrevistas dos principais “Stakeholders”, livros sobre a baía, entre outras publicações, para buscar identificar o que é relevante segundo a visão e os valores das partes interessadas na recuperação ambiental da Baía de Guanabara, que inclui: ativistas sociais, integrantes do poder público, moradores, pescadores, esportistas, associações, organizações não-governamentais, pesquisadores, dentre outros. São opiniões variadas e complementares que ajudam a compor o multifacetado problema social ligado à degradação da baía.

Neste amplo debate foram identificados três eixos de discussão bem definidos, que se sobressaem como os três principais temas de relevância social identificados a partir da pesquisa descrita (Figura 3).



**Figura 3** - Três Principais Temas de Relevância Social

Primeiramente, identificou-se a questão das graves consequências à saúde humana principalmente em decorrência da precária ou ausente infraestrutura de saneamento básico em diversas localidades. O objetivo fundamental identificado aqui foi o de se reduzir ou eliminar a incidência de doenças típicas da falta de saneamento básico e a ameaça à saúde e à vida dos habitantes da bacia da Baía de Guanabara. Este objetivo foi sintetizado como “Minimizar Danos à Saúde e à Vida Humana”.

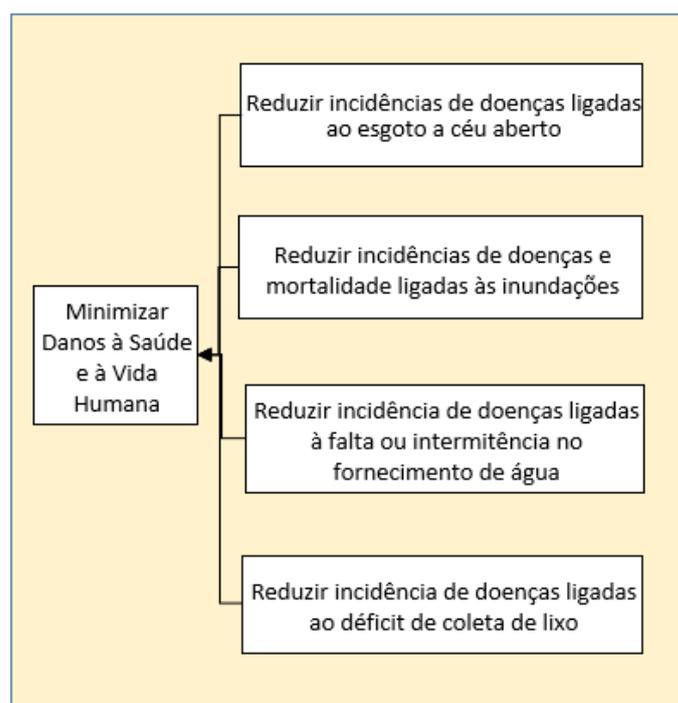
Outra questão que se destaca tem seu debate em torno da necessidade de se pensar um desenvolvimento sustentável para a região da bacia da Baía de Guanabara que abarque o desafio da pressão humana sobre os recursos naturais. A riqueza e o potencial que os recursos naturais da bacia oferecem à melhoria de vida da população, bem como os problemas decorrentes da escassez desses recursos são abordados nesta temática. O objetivo fundamental identificado foi resumido como “Maximizar Uso Sustentável e Democrático dos Recursos Naturais”.

Finalmente, o terceiro tema com relevância social trata dos elementos primordiais para que se realizem as mudanças urgentes que a população necessita. A importância da universalização do saneamento básico e a necessidade de um projeto sustentável para a região da Baía de Guanabara são, na verdade, objetivos bem conhecidos mas que no entanto apresentam dificuldades de tomar fôlego dado o contexto sociopolítico da região. Segundo diversos autores, que serão detalhados nos próximos itens, a educação e a conscientização ambiental, por exemplo, levam a um maior engajamento da população na esfera das decisões políticas. De acordo com sua visão, os novos entrantes no debate político somariam pressão para a realização de projetos com inclusão social, como a universalização do saneamento básico. O engajamento também traria, segundo eles, uma relação mais harmoniosa na relação diária da população com o meio ambiente. Assim, os elementos que lançam as bases para um contexto sociopolítico mais favorável às mudanças necessárias é o assunto central desta discussão. O objetivo fundamental desta temática foi sintetizado como “Maximizar Engajamento Cívico e Inclusão Social em Políticas Públicas”.

Esta demarcação do debate em três temas principais serve à finalidade de apoiar a construção dos indicadores no presente trabalho mas, na verdade, estes temas são interdependentes e dialogam entre si, não possuindo fronteiras definidas. Por isso, os três objetivos principais foram representados na Figura 3 com seta dupla entre si, representando sua reciprocidade.

Chama-se aqui atenção para a questão do passivo ambiental da Baía de Guanabara. Representado por todo o legado de intervenções anteriores que se mostraram prejudiciais ao ecossistema - e muitas vezes irreversíveis, como rios que foram canalizados -, trazendo consigo consequências para a população, o passivo ambiental, a despeito de sua importância, não será abordado nesta dissertação.

### 3.2.1 Indicadores em “Minimizar danos à saúde e à vida humana”



**Figura 4** - Objetivos fundamentais em “Minimizar Danos à Saúde e à Vida Humana”

A universalização do saneamento básico perpassa inúmeras deficiências da política pública em assegurar o direito constitucional à saúde, mas apresenta-se em anos recentes no foco das atenções diante do comprometimento do Brasil na Resolução nº 64/292 de 2010 da Organização das Nações Unidas. A resolução reconhece a água potável limpa e o saneamento como fundamentais para se garantir todos os direitos humanos. HELLER (2016) descreve que esta nova abordagem, através da lente dos direitos humanos, tem como questão central o atendimento das populações vulneráveis, o que implica na necessidade de ruptura com a discriminação direcionada a determinados grupos sociais. De acordo com o Plano Nacional de Saneamento de 2013, a meta brasileira é de fornecer acesso aos serviços de saneamento básico como um direito social

até 2030. A questão da inclusão social no acesso ao saneamento será aprofundada no item 3.2.2.1.

COHEN (2007) argumenta que a habitação é o espaço mais importante à preservação da saúde. Há porém, grande lacuna na promoção de espaços saudáveis de habitação no entorno da Baía de Guanabara, o que se expressa pelo elevado número de moradias sem redes de esgoto, estimado em um milhão, segundo Dora Negreiros do Instituto Baía de Guanabara (ALENCAR, 2016). Negreiros relata que estas habitações encontram-se principalmente localizadas na Baixada Fluminense, que apresenta estatísticas de milhares de doentes anualmente. Neste contexto, o objetivo “Minimizar Danos à Saúde e à Vida Humana” (Figura 4) responde à necessidade de se reduzir o elevado índice de morbidade e mortalidade ligados à precariedade do saneamento, objetivo que se apresenta no topo da hierarquia de objetivos fundamentais. Um indicador interessante, que comunica sobre a questão de saneamento de uma forma geral, é a mortalidade infantil de crianças entre 0-1 anos, uma vez que estas mortes são causadas por doenças típicas da falta de saneamento básico (UNICEF et al, 2009).

O saneamento básico pode ser definido como:

"O conjunto de ações, entendidas fundamentalmente como de saúde pública, compreendendo o abastecimento de água em quantidade suficiente para assegurar a higiene adequada e o conforto, com qualidade compatível com os padrões de potabilidade; coleta, tratamento e disposição adequada dos esgotos e dos resíduos sólidos; drenagem urbana de águas pluviais e controle ambiental de roedores, insetos, helmintos e outros vetores e reservatórios de doenças" (MORAES, 1993).

Foram desenvolvidos outros indicadores que revelam espacialmente as áreas que possuem maior déficit da rede de saneamento, bem como indicadores que apontam os locais que apresentam um quadro deteriorado de saúde pública. Estes indicadores podem contribuir para se dirigir os esforços de expansão da rede de saneamento. A unidade territorial para os indicadores devem ser preferencialmente em maior nível de detalhe que os indicadores municipais, devido ao fato de que dentro de um município ou mesmo um bairro pode ser encontrada uma distribuição desigual dos serviços de saneamento ou maior incidência de doenças, fazendo-se necessária uma visão de maior detalhe para a precisa identificação das áreas carentes.

Além da questão do saneamento básico, principal causa da poluição da Baía de Guanabara (PINHEIRO, 2005), temos também os males ocasionados pelos despejos de indústrias. De fato, Guido Gelli do Programa de Despoluição dos Municípios do Entorno da Baía afirma que a poluição industrial teve seu ápice na década de 70 e que atualmente encontra-se em maior controle, mas que ainda hoje despeja-se toneladas de poluentes em suas águas (ALENCAR, 2016). O acúmulo de metais pesados e outras substâncias tóxicas em suas águas e sedimentos do fundo também pode oferecer riscos à saúde humana.

Em estudo, WASSERMAN (1998) alerta sobre a possibilidade de que os metais pesados combinados a sedimentos no fundo da baía possam se desprender diante de uma maior oxigenação da água, que está prevista com a redução da carga orgânica neste meio, graças aos programas de saneamento básico. Através de processos físico-químicos, esses metais entrariam em uma forma mais disponível para os organismos, o que conduziria à elevação do teor de metais pesados no pescado da baía, com sérias consequências para a saúde pública. Neste contexto, é importante acompanhar e investigar este tema. Os indicadores ambientais que tratam da monitoração dos níveis de contaminação por metais pesados e outros compostos tóxicos nos organismos podem ter sua informação transmitida para a população sob a forma de recomendação sobre os níveis seguros de ingestão desses peixes e demais produtos do mar, já que isto pode vir a se tornar um problema futuro.

Para melhor compreender as deficiências do saneamento básico e sua relação com a saúde da população, além de consultar a literatura, foi entrevistado o especialista em Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos e Meio Ambiente, Paulo Carneiro, cuja entrevista encontra-se transcrita no Apêndice A deste trabalho.

### **3.2.1.1 Reduzir incidência de doenças ligadas à falta ou intermitência no fornecimento de água**

Em relação ao acesso à água por rede geral, verifica-se que parcelas da população convivem diariamente com a ausência ou restrições de acesso a este serviço. Há necessidade de ampliação da rede de distribuição, de forma a atender as populações que se encontram excluídas deste atendimento. A espacialização dos dados de proporção de domicílios com abastecimento de água, em nível de setor censitário, se configura como um indicador que fornece em detalhe o alcance da rede e permite visualização das áreas com mais acentuada carência do serviço. O uso da proporção de domicílios, ao invés do

número absoluto de domicílios, permite a comparabilidade entre as diferentes localidades quanto ao grau em que possuem acesso à rede de esgotos.

É importante, no entanto, destacar a limitação deste indicador, uma vez que mesmo a parcela da população conectada à rede está submetida a problemas sistêmicos do serviço. Há intermitência no fornecimento de água, o que gera subpressão nos dutos e favorece a penetração de água proveniente do subsolo ou de inundações, de forma que a água tratada que circula na rede pode chegar ao consumidor final contaminada. Isto explica ocasionais surtos de Hepatite A (informação verbal)<sup>1</sup>. Neste contexto, o indicador que informa as internações por Hepatite A vem a complementar na identificação das áreas mais atingidas pelas deficiências desse sistema.

Uma das causas da intermitência do fornecimento é a grande distância de determinadas localidades ao sistema produtor, o que requer a setorização do saneamento, em que reservatórios próximos aos pontos de consumo são construídos para se efetivar o fornecimento com pressão suficiente. Já foram, no entanto, concluídas algumas obras de reservatórios que nunca entraram em operação porque as adutoras não foram construídas (informação verbal)<sup>2</sup>.

A produção de água do Sistema Guandu, que se encontra em déficit, é outro fator contribuinte para os eventos de subpressão (informação verbal)<sup>3</sup>. Nestas condições, mesmo que não assumidas pelo poder público, manobras são constantemente realizadas para priorizar o abastecimento de água em áreas de renda mais alta, como partes da cidade do Rio de Janeiro, em detrimento de regiões como a Baixada Fluminense. A urgência do aumento da produção de água bruta se torna ainda mais crítica diante da previsão de aumento do seu consumo quando entrarem em operação novos empreendimentos industriais. A questão da escassez hídrica e outros recursos naturais encontra-se discutida no item 3.2.3.1.

---

<sup>1</sup> Entrevista concedida por CARNEIRO, P. R. F. **Entrevista I**. [fev. 2017]. Entrevistador: Vanessa Gonçalves Guimarães. Rio de Janeiro, 2017. 1 arquivo mp3 (52 minutos). A entrevista na íntegra encontra-se no Apêndice A desta dissertação.

<sup>2</sup> Idem.

<sup>3</sup> Idem.

Quadro 2 – Síntese dos indicadores para o objetivo “Reduzir incidência de doenças ligadas à falta ou intermitência no fornecimento de água”

<b>Objetivo: Reduzir incidência de doenças ligadas à falta ou intermitência no fornecimento de água</b>	
<b>Indicadores</b>	<b>Síntese</b>
Distribuição espacial da proporção de domicílios com abastecimento de água via rede geral.	Permite a identificação das áreas cuja população encontra-se sem acesso ou com acesso prejudicado à rede de abastecimento de água.
Internações por hepatite A.	Permite identificar a incidência desta doença que está ligada à contaminação da água.
Mortalidade infantil até 1 ano de idade.	A mortalidade de menores de 1 ano de idade tem como um de seus componentes o déficit de saneamento básico, sendo capaz de informar sobre a precariedade deste serviço.

### 3.2.1.2 Reduzir incidência de doenças ligadas ao déficit de coleta de lixo

Outra dimensão do saneamento, o serviço de coleta de lixo, quando ausente, estimula o despejo de resíduos em terrenos baldios, rios ou na própria Baía de Guanabara. A proximidade dos domicílios a áreas com lixo expõe moradores ao convívio com moscas, que transmitem doenças ao transitarem entre o lixo e os domicílios, e aos ratos, cuja presença contribui para a incidência de leptospirose em eventos de inundação, em que a água atua como veículo de propagação da bactéria causadora (informação verbal)<sup>4</sup>. O indicador que mostra a distribuição espacial da proporção de domicílios atendidos pela rede de coleta de lixo em nível censitário exprime o nível de atendimento da coleta de lixo em cada localidade da bacia da Baía de Guanabara.

Mesmo em locais em que a rede de coleta de lixo possui grande alcance, estas populações podem, no entanto, estar sendo prejudicadas com a proximidade ao lixo. Isto porque a etapa da destinação final do lixo pode estar sendo efetuada de forma imprópria. Esta é uma etapa essencial do processo, e no entanto muitas vezes as administrações municipais não obedecem exigências sanitárias mínimas nos denominados “lixões” (PINHEIRO, 2005). Há também o problema da ocorrência de lixões clandestinos que podem não aparecer nos dados oficiais. Estes fatores revelam a limitação do indicador em retratar com fidelidade a situação real da exposição da população ao lixo. Neste contexto, os indicadores de doenças ligadas à deficiência do sistema de coleta lixo podem fornecer uma melhor avaliação das áreas mais atingidas. As infecções gastrointestinais são um

<sup>4</sup> Entrevista concedida por CARNEIRO, P. R. F. *Entrevista I*. [fev. 2017]. Entrevistador: Vanessa Gonçalves Guimarães. Rio de Janeiro, 2017. 1 arquivo mp3 (52 minutos). A entrevista na íntegra encontra-se no Apêndice A desta dissertação.

bom indicador, mas também estão relacionadas à exposição das pessoas a esgoto a céu aberto (informação verbal)<sup>5</sup>.

Quadro 3 – Síntese dos indicadores para o objetivo “Reduzir incidência de doenças ligadas ao déficit de coleta de lixo“

<b>Objetivo: Reduzir incidência de doenças ligadas ao déficit de coleta de lixo</b>	
<b>Indicadores</b>	<b>Síntese</b>
Distribuição espacial da proporção de domicílios com lixo coletado.	Permite a identificação das áreas cuja população encontra-se sem coleta de lixo e dessa forma mais exposta à doenças.
Internações por doenças gastrointestinais.	Permite identificar a incidência de doenças ligadas ao déficit na coleta do lixo.
Internações por leptospirose.	Permite identificar a incidência desta doença que está ligada à presença de lixo.
Mortalidade infantil até 1 ano de idade.	A mortalidade de menores de 1 ano de idade tem como um de seus componentes o déficit de saneamento básico, sendo capaz de informar sobre a precariedade deste serviço.

### **3.2.1.3 Reduzir incidências de doenças ligadas ao esgoto a céu aberto**

Segundo PINHEIRO (2005), o esgoto doméstico é a maior fonte de poluição da Baía de Guanabara, mesmo com a presença das indústrias. Um indicador que apresente espacialmente o alcance da rede de esgotos com um detalhamento de nível setor censitário pode auxiliar a identificação das áreas mais carentes no acesso à rede em determinada localidade, e com esta informação pode-se direcionar os investimentos e esforços para a expansão da rede nestes locais. Por outro lado, o acompanhamento deste indicador pode mostrar os avanços dos trabalhos, servindo para prestar contas à população sobre a evolução dos investimentos em despoluição. De fato, Robert Summers, consultor de despoluição da Baía de Chesapeake, relatou ser essencial que se acompanhe e se informe não só os indicadores ambientais de qualidade da água mas também os avanços com relação à população conectada à rede de esgotos.

A análise da incidência de doenças decorrentes do déficit deste serviço complementa a análise, constituindo outro indicador importante. As doenças gastrointestinais encontram-se diretamente ligadas ao déficit da rede de esgotos, mas também estão ligadas ao déficit de cobertura de coleta de lixo, como relatado anteriormente.

---

<sup>5</sup> Idem.

O Secretário Estadual do Ambiente, André Corrêa, relata que entre os desafios para a expansão da rede de esgotos encontra-se a necessidade de se superar erros de planejamento como, por exemplo, a realização de licitações separadas para componentes do sistema, o que gerou situações como o da estação de tratamento finalizada sem que o tronco coletor estivesse pronto (ALENCAR, 2016).

Outra questão é a da captação de recursos financeiros dado o alto volume de investimentos necessários para as obras de saneamento. Apesar da intensa e atual discussão sobre o envolvimento da iniciativa privada, um fator que está acima da própria questão da origem dos recursos é justamente a necessidade de um plano de saneamento, que, independente do caráter público ou privado dos recursos, promova a inclusão social. Isto porque observa-se a tendência de que a cobertura da rede de esgotos alcance prioritariamente aqueles que podem pagar as taxas do serviço, o que será discutido no item 3.2.2.1. O planejamento deve, neste caso, considerar a possibilidade de se utilizar mecanismos de subsídio cruzado, em que uma classe de consumidores paga mais para subsidiar outro grupo. Em seu relato, Robert Summers reafirma a aderência do programa de despoluição da Baía de Chesapeake aos valores de equidade e justiça, que se traduz em termos práticos como “paga mais pela despoluição quem tem mais”, como descrito no Capítulo 2 do presente trabalho.

Em outro aspecto, a expansão urbana sem planejamento resulta em amplos desconpassos entre a cobertura de saneamento e a ocupação urbana. Summers relata o caso de Chesapeake, em que nenhum prédio ou empreendimento tem permissão para entrar em funcionamento se não houver garantia de que existe capacidade de saneamento para isto.

Entre os maiores problemas enfrentados na universalização do saneamento encontra-se a impossibilidade física de se levar a rede de esgoto a determinadas populações ribeirinhas (informação verbal)<sup>6</sup>. Este problema envolve a necessidade de realocação destas pessoas em novas habitações, o que requer presença de uma forte política habitacional. A importância deste problema e ao mesmo tempo a falta de dados que o acompanha gera a necessidade de um indicador específico para isto, a ser discutido no item a seguir.

---

<sup>6</sup> Entrevista concedida por CARNEIRO, P. R. F. **Entrevista I**. [fev. 2017]. Entrevistador: Vanessa Gonçalves Guimarães. Rio de Janeiro, 2017. 1 arquivo mp3 (52 minutos). A entrevista na íntegra encontra-se no Apêndice A desta dissertação.

Quadro 4 – Síntese dos indicadores para o objetivo “Reduzir incidências de doenças ligadas ao esgoto a céu aberto”

<b>Objetivo: Reduzir incidências de doenças ligadas ao esgoto a céu aberto</b>	
<b>Indicadores</b>	<b>Síntese</b>
Distribuição espacial da proporção de domicílios com esgotamento sanitário via rede geral.	Permite a identificação das áreas cuja população encontra-se sem acesso à rede de esgotos e dessa forma mais exposta à doenças.
Internações por doenças gastrointestinais.	Permite identificar a incidência de doenças ligadas ao déficit da rede de esgotos para cada área.
Mortalidade infantil (até 1 ano de idade).	A mortalidade de menores de 1 ano de idade tem como um de seus componentes o déficit de saneamento básico, sendo portanto capaz de informar sobre a precariedade deste serviço.

### 3.2.1.4 Reduzir incidências de doenças e mortalidade ligadas às inundações

PINHEIRO (2005) relata que ao longo da história, o crescimento urbano não foi acompanhado de políticas habitacionais eficientes. A população que chegava na região da Baía de Guanabara em busca de oportunidades em períodos de crescimento econômico, principalmente até a década de 70, não encontrou lugar para morar, tendo sido empurrada para o mercado informal, que envolve a ocupação de áreas não edificantes, geralmente de risco (informação verbal)<sup>7</sup>.

Especialmente na Baixada Fluminense pode-se encontrar um alto índice de ocupação das margens dos rios (informação verbal)<sup>8</sup>. O contato diário com os rios poluídos oferecem riscos à saúde dessas populações, enquanto que a susceptibilidade destes locais a inundações expõe estas pessoas ao risco de doenças e de morte. Os rios da bacia da Baía de Guanabara são caracterizados como rios de regime torrencial, os quais descem por encostas da serra do Mar e dos maciços costeiros, adquirindo intensa energia e poder erosivo, o que leva a inundações em seus leitos (COELHO, 2007).

A ocupação das calhas e margens de rios, que são naturalmente mais baixas, dificulta, por questões físicas, a implantação de redes coletoras de esgotos. A solução da questão da ocupação das margens de rios constitui-se como uma tarefa muito complexa que, no entanto, é fundamental para a universalização do saneamento básico (informação verbal)<sup>9</sup>.

<sup>7</sup> Idem.

<sup>8</sup> Idem.

<sup>9</sup> Entrevista concedida por CARNEIRO, P. R. F. **Entrevista I**. [fev. 2017]. Entrevistador: Vanessa Gonçalves Guimarães. Rio de Janeiro, 2017. 1 arquivo mp3 (52 minutos). A entrevista na íntegra encontra-se no Apêndice A desta dissertação.

O Código Florestal estabelece uma faixa de afastamento que qualquer tipo de edificação deve manter das margens dos rios. O comprimento desta faixa mínima de afastamento varia de acordo com a largura do rio, e vale para rios rurais ou urbanos. Esta área de afastamento constitui uma Área de Preservação Permanente (APP).

Dada a relevância social e ambiental desta questão, sustenta-se como um indicador fundamental e de fácil obtenção a taxa de ocupação das Áreas de Preservação Permanente das margens de rios. Para medir este indicador, são necessárias fotos de satélite do local a ser analisado e a *shapefile* da bacia hidrográfica, que carrega as informações de posição, forma e atributos de feições geográficas. Utilizando-se um Sistema de Informação Geográfica (SIG), pode-se realizar as medições de forma visual.

Assim, no caso da Figura 5, em que temos um curso d'água com largura menor que 10 metros, o Código Florestal estabelece a largura mínima da APP de 30 metros, contanto a partir da borda da calha do leito regular. Na figura 5, observa-se que a distância mínima não está sendo respeitada, com todas as construções a menos de 30 metros da borda do rio. Neste caso, mede-se o comprimento do rio para esta área em que a APP encontra-se ocupada. Ao final, o total do comprimento de rios com APP ocupada dividido pelo total do comprimento dos rios fornece a proporção em que os rios possuem APP ocupada, taxa esta que pode ser obtida por município, por bacia hidrográfica, etc. Os rios computados no cálculo devem cobrir parte significativa do território, podendo ser suficiente os rios até terceira ou quarta ordem, dependendo do caso.



**Figura 5** - Medição de indicador

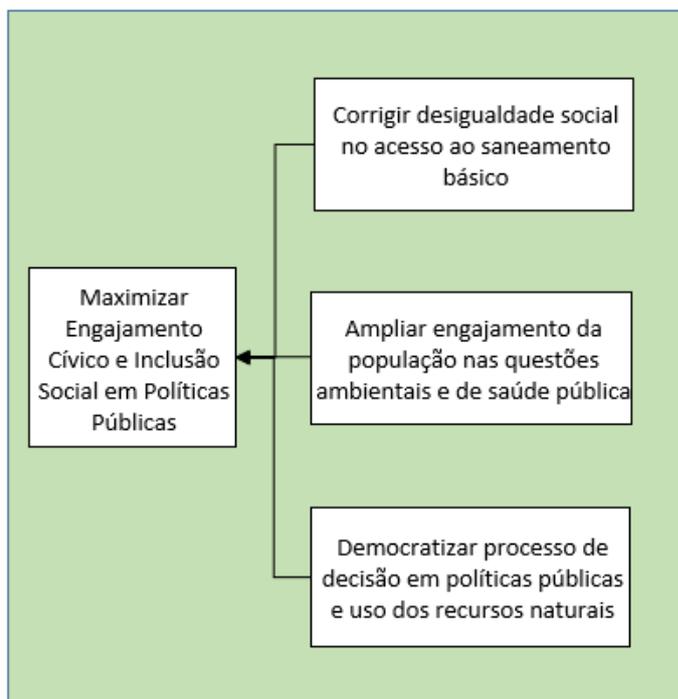
Elaboração Própria. Fonte primária: Google Earth

Outro indicador que pode ser gerado a partir do mesmo raciocínio é o número de pessoas que habitam estas APPs das margens dos rios. Este número pode ser obtido quando se conhece a taxa média de ocupação dos domicílios e a área de APP ocupada. Este indicador pode fornecer uma estimativa da quantidade de pessoas sob ameaça de inundações, servindo como ferramenta para o planejamento no âmbito da política habitacional. Especialmente em face do aquecimento global, que traz eventos climáticos mais extremos, a ação efetiva nestes locais de risco se faz essencial para evitar perdas humanas irreparáveis.

Quadro 5 – Síntese dos indicadores para o objetivo “Reduzir incidências de doenças e mortalidade ligadas às inundações”

<b>Objetivo: Reduzir incidências de doenças e mortalidade ligadas às inundações</b>	
<b>Indicadores</b>	<b>Síntese</b>
Taxa de ocupação das APPs das margens de rios.	Identifica as áreas de risco de inundações onde há moradias.
Número de pessoas que ocupam as APPs das margens de rios.	Identifica o número de pessoas que encontram-se sob o risco de inundações em suas moradias.
Internações por leptospirose.	Permite identificar a incidência desta doença que está ligada à ocorrência de inundações.
Mortalidade infantil até 1 ano de idade.	A mortalidade de menores de 1 ano de idade tem como um de seus componentes o déficit de saneamento básico, sendo capaz de informar sobre a precariedade deste serviço.

### 3.2.2 Indicadores em “Maximizar engajamento cívico e inclusão social em políticas públicas”



**Figura 6** - Objetivos Fundamentais em “Maximizar Engajamento Cívico e Inclusão Social em Políticas Públicas”

HELLER (2016) destaca que a inclusão social no saneamento básico passa por levar o saneamento aos grupos sociais mais excluídos, como população rural, indígena, grupos étnicos, entre outros. Ele relata que a abordagem do saneamento como direito humano nasceu na Resolução de 2010 das Nações Unidas, da qual o Brasil é signatário.

O presente trabalho, ao analisar o debate atual acerca da questão da desigualdade e discriminação na bacia da Baía de Guanabara, buscou identificar qual grupo social encontra-se mais marcadamente excluído ao acesso ao saneamento e aos processos de decisão política. AMADOR (1997) aponta para o fato de que a pobreza e miséria presentes em determinadas áreas do entorno da baía são vítima, e não causa do modelo urbano-industrial adotado. A população pobre é lembrada também nos estudos de PINHEIRO (2005), que destaca que não é difícil perceber como a política é conduzida, sendo dirigida para o embelezamento da orla e esquecimento das populações menos favorecidas da metrópole, especialmente aquelas do fundo da Baía de Guanabara. O

especialista CARNEIRO (informação verbal)<sup>10</sup> e COSTA (2015) destacam a existência de manobras veladas que favorecem o fornecimento de água às áreas mais ricas em eventos de escassez deste recurso, em detrimento de regiões mais pobres como a Baixada Fluminense. COSTA (2015) também chama atenção para a dificuldade de determinados atores sociais influenciarem o poder por não possuírem “os capitais necessários”. AMADOR (1997) reforça esta tese, afirmando que lobistas tendem a definir os projetos que serão executados. Adicionalmente, ao longo de décadas, famílias de baixa renda que não conseguiram se inserir no mercado formal de imóveis se instalaram na beira de rios onde a expansão da rede de esgotos se faz impossível por motivos físicos (informação verbal)<sup>11</sup>. Estas populações ribeirinhas encontram-se esquecidas pelo poder público, como afirma a ex-catadora e atual ativista Roberta Alves (ALENCAR, 2016).

Assim, a partir da análise deste debate, conclui-se que a população de baixa renda é o principal grupo social que, excluído, necessita prioridade de inclusão nos projetos de despoluição de forma a se corrigir a desigualdade social construída por tanto tempo. Diante das evidências colhidas, o objetivo “Corrigir desigualdade social no acesso ao saneamento básico” irá se aprofundar na questão da discriminação do acesso ao saneamento focado na população de baixa renda. Os domicílios de baixa renda são considerados como aqueles com renda per capita até ½ Salário Mínimo, como praticado pelo DATASUS (2017).

Por outro lado, o objetivo “Democratizar processo de decisão em políticas públicas e uso dos recursos naturais” busca exatamente explorar a questão do poder e participação nas decisões. Este objetivo está ligado a uma inclusão social em termos de participação política, já que, como anteriormente relatado, os grupos menos favorecidos encontram-se excluídos também com relação às decisões políticas que envolvem saneamento, uso de recursos naturais e outras questões que afetam suas vidas. A democratização do processo de decisão política já era algo ressaltado por Hasegawa da Agência Japonesa de Cooperação Internacional (Jica), de quando os japoneses se envolveram na despoluição da Baía de Guanabara, nos anos 90 (LIMA, 1994). Até hoje, no entanto, esta questão é um desafio, bastando acompanhar a luta dos pescadores para ter voz nas decisões que envolvem o direito de pescar na baía, luta que, diferentemente

---

<sup>10</sup> Entrevista concedida por CARNEIRO, P. R. F. **Entrevista I**. [fev. 2017]. Entrevistador: Vanessa Gonçalves Guimarães. Rio de Janeiro, 2017. 1 arquivo mp3 (52 minutos). A entrevista na íntegra encontra-se no Apêndice A desta dissertação.

<sup>11</sup> Idem.

de um ambiente democrático para resolução de conflitos, se desdobra com assassinatos de ativistas, como descreve o líder de pescadores da Associação Homens e Mulheres do Mar da Baía de Guanabara – AHOMAR, Alexandre Anderson (ALENCAR, 2016).

Neste contexto de exclusão social, o engajamento da população é visto como primordial para fazer acontecer a preservação ambiental, a melhoria da saúde da população e a defesa de seus interesses de uma forma geral. Na visão de Ivan Pires, especialista em Geografia Física, é a pressão de baixo para cima, através de uma comunidade conscientizada, que pode realmente levar à preservação dos mangues (LIMA, 1994). Para a ex-catadora e ativista Roberta Alves, as pessoas precisam se conscientizar sobre não jogar lixo nos rios e, em uma atitude oposta, enxergar o valor do lixo ao pensar em sua reciclagem. Deste debate deriva o objetivo “Ampliar engajamento da população nas questões ambientais e de saúde pública”. De fato, Alexandre Anderson, do AHOMAR, demonstra como o engajamento traz resultados: “Conseguimos fechar canteiros de obras, lixões interditados e outras obras poluidoras, e agentes públicos estão sendo investigados graças as nossas denúncias e ações formais, ou seja, devido a nosso trabalho de monitoramento conjunto da Baía de Guanabara.” (ALENCAR, 2016).

### **3.2.2.1 Corrigir desigualdade social no acesso ao saneamento básico**

Entre os especialistas e interessados nas questões sociais da bacia da Baía de Guanabara é recorrente a questão de que os programas de saneamento básico seguem historicamente uma lógica de priorizar áreas nobres em detrimento das populações de renda mais baixa, como descrito anteriormente. De fato, no estudo do IPEA “Déficit de Acesso aos Serviços de Saneamento Básico no Brasil” (2006), constatou-se que o déficit deste serviço está relacionado aos perfis de renda da população, de forma que os segmentos mais pobres, devido à sua menor capacidade de pagar pelas tarifas, tendem a ser excluídos do serviço.

O discurso sobre os altos custos do saneamento deve, no entanto, levar em conta que os retornos dos investimentos em saneamento são elevados em termos de benefícios sociais, ambientais e econômicos. Devido à compartimentalização dos gastos públicos, não se leva em consideração aquilo que se ganha pela ampliação do acesso ao saneamento básico. Segundo dados da ONU (2014), para cada dólar investido em saneamento economiza-se 4,3 dólares em gastos no setor de saúde, como medicamentos, consultas e internações. Assim, o retorno dos investimentos em saneamento, em termos gerais das

contas públicas, é estimado como positivo. Outros ganhos da ampliação do acesso aos serviços de saneamento estão relacionados ao menor absenteísmo na escola e no trabalho, que contribuem para uma maior produtividade e geração de riquezas, bem como a melhoria da qualidade de vida (GO ASSOCIADOS, 2013).

Para além das contas públicas, o saneamento básico, por ser um direito estabelecido por lei (Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007) não pode estar sujeito à lógica de mercado. A universalização do serviço, por ser dever do Estado, deve encontrar formas de equacionar a questão dos altos custos do investimento. Entre alguns mecanismos para tal, tem-se o subsídio cruzado. Pode-se também recorrer a novas fontes de recursos, públicos ou não, entre outras soluções possíveis (IPEA, 2006). Em entrevista, o especialista Paulo Carneiro afirma que, em meio à discussão sobre a necessidade de os investimentos serem privados ou públicos, sobressai a necessidade de um plano de saneamento que contemple inclusão social para que a universalização do serviço de fato ocorra (informação verbal)<sup>12</sup>.

Tendo em vista a importância da inclusão social nos investimentos de saneamento básico, o presente trabalho identificou dois indicadores pertinentes a esta temática. O primeiro indicador calcula a correlação entre a proporção de domicílios de baixa renda e a proporção de domicílios com cobertura de saneamento, no setor censitário. Pode-se obter, desta forma, o coeficiente de Pearson para agregações de setores censitários, como o município. O coeficiente de Pearson mede a força da correlação entre as variáveis analisadas, em que valores próximos a 1 indicam forte relação linear e valores próximos a zero indicam fraca relação linear. É possível também que haja outro tipo de relação entre estas duas variáveis, ao invés da relação linear. Neste caso, o coeficiente se apresentaria com baixo valor (SPIEGEL, 1975). O fato de estas variáveis “andarem juntas” em menor ou maior grau não implica, no entanto, em uma relação de causalidade. Este indicador busca acompanhar a relação entre as variáveis ao longo do tempo e, em termos práticos, considerando-se que há uma relação linear entre as variáveis, para obter resultados cada vez melhores neste indicador, em tese seria preciso ampliar o serviço de saneamento em setores censitários que possuam grande proporção de domicílios de baixa renda.

---

<sup>12</sup> Entrevista concedida por CARNEIRO, P. R. F. **Entrevista I**. [fev. 2017]. Entrevistador: Vanessa Gonçalves Guimarães. Rio de Janeiro, 2017. 1 arquivo mp3 (52 minutos). A entrevista na íntegra encontra-se no Apêndice A desta dissertação.

O segundo indicador aqui sugerido busca mostrar espacialmente a distribuição e concentração dos domicílios de baixa renda. O mapa da baixa renda pode então ser comparado aos mapas do saneamento e estatísticas de saúde, de forma que, ao se identificar áreas pobres que encontram-se simultaneamente com ausência ou precariedade do saneamento e elevados índices de doenças, estes locais se configurariam como áreas prioritárias nos investimentos em saneamento.

Quadro 6 – Síntese dos indicadores para o objetivo “Corrigir desigualdade social no acesso ao saneamento básico”

<b>Objetivo: Corrigir desigualdade social no acesso ao saneamento básico</b>	
<b>Indicadores</b>	<b>Síntese</b>
Distribuição espacial da proporção de domicílios de baixa renda.	Permite a identificação das áreas com maior proporção de domicílios de baixa renda.
Correlação entre a proporção de domicílios de baixa renda e a proporção de domicílios sem acesso ao saneamento básico.	Aponta onde é mais forte a relação entre precariedade do saneamento e baixa renda.

### **3.2.2.2 Ampliar engajamento da população nas questões ambientais e de saúde pública**

A conscientização e o engajamento sobre as questões de meio ambiente e saúde seriam, segundo partes interessadas e especialistas, uma consequência da educação ambiental e cívica. COELHO (2007) afirma que a qualidade da água dos afluentes da baía está ligada ao nível educacional das populações que lá habitam. A ex-catadora e ativista Roberta Alves defende a educação como a solução para a despoluição, e afirma que o valor da reciclagem deve ser ensinado (ALENCAR, 2016). A preservação do meio ambiente também dependeria, segundo o especialista Ivan Pires (LIMA, 1994), de uma comunidade conscientizada através da educação ambiental. Para o botânico Osny Pereira Filho, até aqueles que não vivem na região do mangue devem aprender sobre o seu valor, pois dele precisam para “manter em sua mesa o peixe, o caranguejo e o camarão” (LIMA, 1994). A educação torna-se essencial mesmo para populações mais isoladas que vivam de subsistência uma vez que, inesperadamente, podem ter suas terras cortadas por um gasoduto, impactadas por barragens ou qualquer outra decisão vinda de fora, situação em que conhecer os próprios direitos para ser capaz de negociar faz-se fundamental.

Segundo diversos autores, é neste processo de conscientização que nasce o protagonismo social necessário para engendrar forças que consigam somar pressão política na direção da universalização do saneamento básico e de outras decisões políticas que precisam ser tomadas para a modificação do quadro atual de degradação da bacia da Baía de Guanabara. A educação ambiental pode vir das famílias, escolas, mídia, terceiro setor, manifestações culturais e outras fontes, porém o fato de a educação ser dever do Estado situa as escolas públicas como foco do indicador aqui desenvolvido.

O especialista Yves-Marie Paulet enfatizou o grande impacto que a educação ambiental, quando posicionada como principal disciplina da escola elementar da França (correspondente ao primeiro segmento do ensino fundamental, no Brasil), teve na formação de cidadãos conscientes e engajados na proteção da Baía de Brest. Segundo ele, uma população que antes poluía a baía, hoje é justamente sua maior protetora. Robert Summers, consultor do processo de despoluição da Baía de Chesapeake, enfatiza que todos devem conhecer os tópicos ambientais em prol da recuperação da baía, inclusive as crianças. Um dos lemas do programa de despoluição daquela baía é “A educação da próxima geração é a chave para o sucesso de longo prazo”. Em outro relato, o especialista Waldermar Vergara conta sobre o seu trabalho de levar crianças para conhecer de perto o mangue e seus animais, o que segundo ele ajuda a conscientizar sobre a importância do mangue (LIMA, 1994). Devido à ênfase colocada na importância da educação das crianças, o presente trabalho irá se focar no segmento da educação voltado para elas.

A educação ambiental, no Brasil, é transmitida de forma transversal, e por isso o desempenho neste campo de conhecimento específico está implícito no desempenho geral do aluno nas diversas matérias. A medição da qualidade do ensino público às crianças pode ser um indicador “proxy” ou indireto do engajamento popular que será “colhido” a médio e longo prazo.

Quadro 7 – Síntese dos indicadores para o objetivo “Ampliar engajamento da população nas questões ambientais e de saúde pública”

<b>Objetivo: Ampliar engajamento da população nas questões ambientais e de saúde pública</b>	
<b>Indicador</b>	<b>Síntese</b>
Qualidade do ensino público às crianças.	Indicador indireto para o engajamento e a conscientização da população quanto às questões ambientais e de saúde pública.

### 3.2.2.3 Democratização do processo de decisão política

A democratização do processo de decisão política é um tema recorrente nos debates sobre os diversos e às vezes conflitantes interesses de uso dos recursos naturais da bacia da Baía de Guanabara, envolvendo variados grupos da sociedade civil, poder público, empresariado, entre outros. Neste contexto, e com a finalidade de se instituir um espaço para a resolução de conflitos de uso da água, foi criado o Comitê de Bacia Hidrográfica em concomitância com a Política Nacional de Recursos Hídricos (CARDOSO, 2003). Segundo CARDOSO (2003), um Comitê de Bacia Hidrográfica é “um órgão público, mantido por recursos públicos e vinculado organicamente à estrutura administrativa de um estado, do Distrito Federal ou da União”, apresentando “caráter normativo, deliberativo e jurisdicional”, e se fundamenta nos princípios da descentralização e da participação.

Esta descentralização da decisão política que ocorre na gestão das bacias hidrográficas no Brasil é, de uma forma geral, uma tendência na gestão de recursos naturais em países em desenvolvimento (AGRAWAL, 2006). Ela além de ser um mecanismo de democratização, ainda estabelece um novo papel para o estado (CARDOSO, 2003). Em estudo comparativo entre seis países que vem adotando a abordagem da descentralização, foi levantado que entre as questões primordiais para seu sucesso está a prestação de contas, em que no mínimo, deve haver transparência e disponibilização das informações entre todos os níveis de governo e a população (AGRAWAL, 2006).

O estudo ressalta ainda que, nestas circunstâncias, a educação cívica das populações locais é essencial para que as pessoas saibam o que podem demandar (AGRAWAL, 2006). A participação da população local é cada vez mais valorizada na medida em que “o engajamento da sociedade civil leva à tomada de decisões, pois os atores sociais envolvidos no processo decisório possuem melhor conhecimento em nível local.” (FÉRES, 2014). De fundamental importância, argumenta-se também sobre a necessidade de as diferentes partes interessadas estarem conscientes dos argumentos e mecanismos normalmente utilizados para se obstruir o processo de descentralização, entre outras questões dignas de atenção (AGRAWAL, 2006).

Em estudo sobre comitês de bacia hidrográfica no Brasil, é questionado em que medida a setorização das partes interessadas - poder público, usuários de água e sociedade civil - corresponde à dinâmica com que alianças e identidades locais organicamente se

constroem, as quais podem até mesmo ultrapassar os limites da bacia ou, em determinadas circunstâncias, precisar de mais tempo para se organizar do que o ritmo imposto pela gestão pública (CARDOSO, 2003).

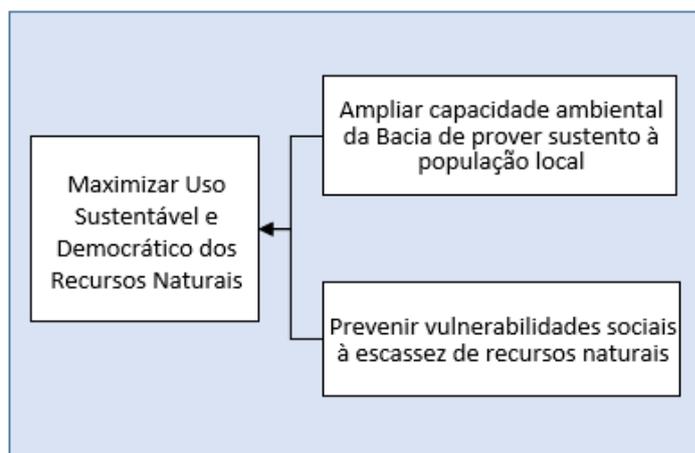
A questão da legitimidade das decisões tomadas também se coloca como relevante, na medida em que a reunião de determinado grupo de entidades locais em um Comitê não implica em uma efetiva representatividade dos interesses da comunidade (CARDOSO, 2003). “As identidades sociais e áreas de atuação das instituições seguem lógicas próprias de recorte territorial” (CARDOSO, 2003). Além disso, o representante eleito por um grupo, com frequência toma decisões segundo interesses próprios ou particulares ou não compartilha informações e questões debatidas com o grupo que o elegeu, segundo a Agência Nacional de Águas (2011). Em outro estudo, relata-se a questão do desequilíbrio de poder percebido pelos participantes no Comitê de Bacia, em que apesar da distribuição do número de participantes para cada setor ser igualitária, isto não impede que ocorra, na prática, a dominância de um deles (COSTA, 2015).

Todas estas questões são desafios para um processo de descentralização bem sucedido. Neste contexto, o presente trabalho sugere um indicador que acompanhe o avanço do processo de descentralização e se se está, efetivamente, democratizando o poder de decisão. As questões aqui levantadas podem compor um questionário que busque levantar informações tanto dos membros do Comitê, quanto das partes interessadas fora do Comitê, a fim de averiguar sua legitimidade, transparência e outros aspectos que são necessários para fazer sentido à razão de existência do Comitê.

Quadro 8 – Síntese do indicador para o objetivo “Democratizar processo de decisão em políticas públicas e uso dos recursos naturais”

<b>Objetivo: Democratizar processo de decisão em políticas públicas e uso dos recursos naturais</b>	
<b>Indicador</b>	<b>Síntese</b>
Percepção das partes interessadas sobre a democratização do poder de decisão.	Apesar de estarem sendo criados espaços e processos formais para a democratização, como o Comitê de Bacia, faz-se necessário aferir se estes mecanismos estão cumprindo suas propostas ou evoluindo para tal.

### 3.2.3 Indicadores em “Maximizar uso sustentável e democrático dos recursos naturais”



**Figura 7** - Objetivos Fundamentais em “Maximizar Uso Sustentável e Democrático dos Recursos Naturais”

O desenvolvimento sustentável possui um quadro conceitual ainda em elaboração, composto de diversas definições. Uma idéia, no entanto, aparece em toda as suas definições, que é a relação entre a qualidade de vida e garantias de que as gerações futuras poderão usufruir dos recursos naturais (LEONEL, 1998). O desenvolvimento sustentável, portanto, refere-se a um desenvolvimento qualitativo, em oposição ao dominante desenvolvimento quantitativo, celebrado pelo aumento do produto interno bruto. A sustentabilidade não tem, portanto, uma postura de “recusa ideológica de qualquer desenvolvimento” (LEONEL, 1998).

A idéia da sustentabilidade, no entanto, corre o risco de ser instrumentalizada por interesses de determinados grupos diante, justamente, das incertezas sobre sua definição. De forma a não se perder em retórica, há questões que urgem atenção, como os conflitos socioambientais. Segundo Bartelt, diretor da Fundação Heinrich Boll Brasil: “seria perverso sanear a Baía e aumentar a quantidade e a qualidade dos seus peixes, e continuar impedindo que os pescadores tradicionais e suas famílias possam viver da pesca.” O desenvolvimento sustentável, para Bartelt, é pautado na justiça social e ambiental e passa pela resolução desses conflitos (ALENCAR, 2016).

A importância de um plano de desenvolvimento sustentável para a Baía de Guanabara é defendida por COELHO (2007), diante do que ele descreve como a pressão da população sobre os recursos naturais, como manguezais, florestas e corpos d’água. A

questão da pressão sobre os recursos naturais, e dos grupos que mais impactam o meio ambiente deve no entanto, ser observada de perto. Segundo PÁDUA (1984), análises quantitativas são ilusórias no caso do Brasil, e reduzem a complexidade da questão à “recomendação abstrata de que as sociedades em geral precisam diminuir o seu consumo de recursos naturais”. Para ele, o território brasileiro, permeado por abundância de recursos naturais, não deveria ser o palco de conflitos por recursos não fosse a “intensa degradação social e ambiental, derivada em grande parte de sua herança perversa no que tange à concentração de renda e de apropriação dos recursos e do meio natural” (PADUA, 1984).

É da exuberância dos recursos naturais da Baía de Guanabara de que muitas famílias de pescadores extraem seu sustento, cujos produtos da pesca são base da alimentação das populações de sua orla. A piscosidade da baía alimenta aqueles que vivem em seu entorno desde a Pré-história (PINHEIRO, 2005). Segundo PINHEIRO (2005), a produção pesqueira que atende estas populações é atribuída a cerca 6 mil pescadores atuando na região. Estima-se no entanto, que antes do ano de 2000, 23 mil famílias estavam envolvidas direta ou indiretamente à atividade da pesca na Baía de Guanabara (ALENCAR, 2016). A despoluição da baía vai, portanto, além da melhoria da qualidade de suas águas. Ela passa pela efetiva recuperação de seus ecossistemas, como a proteção dos manguezais, que são os berçários das espécies, o que é fundamental para a continuidade da pesca. O tópico que trata de toda a riqueza potencial da baía de garantir o sustento das populações de seu entorno, encontra-se explorado em “Ampliar capacidade ambiental da bacia de prover sustento à população local”.

A capacidade ambiental de toda a bacia de prover sustento de nada adiantaria, no entanto, sem o acesso das populações a esses recursos naturais. A redução da produção pesqueira está estimada em 80% nos últimos 20 anos, como descreve Alexandre Anderson (ALENCAR, 2016). Estes números se explicam, em grande parte, pela redução do acesso dos pescadores ao espelho d’água da Baía de Guanabara (CHAVES, 2011). Outro recurso escasso, a água bruta consta entre os recursos naturais que, diante de eventos de escassez, convergem para quadros de vulnerabilidade social que dão espaço a possíveis conflitos (COSTA, 2015). A questão da escassez de recursos naturais será aprofundada no tópico “Prevenir vulnerabilidades sociais à escassez de recursos naturais”.

### **3.2.3.1 Prevenir vulnerabilidades sociais relacionadas à escassez de recursos naturais**

Conflitos ambientais são disputas sociais entre grupos que defendem formas diferentes de se apropriar, usar e significar recursos naturais (ACSELRAD, 2010). Em geral, estes conflitos acirram-se na ocasião da escassez dos recursos. Os conflitos que se originam da escassez podem ser uma oportunidade para mobilização na direção de uma mudança positiva na distribuição das riquezas e na governança (HOMER-DIXON, 1998).

No relatório “Deadly Environment” de 2014, do Global Witness, o Brasil se configura como “o lugar mais perigoso para aqueles que defendem a terra e o meio ambiente”. Já o relatório “Transformando Dor em Esperança” (2012), da Anistia internacional, demonstra que os ativistas em maior perigo na América são aqueles que lutam por direito à terra, território e recursos naturais:

“A desigualdade entre ricos e pobres é maior nas Américas do que em qualquer outro continente. Disparidades na distribuição de terras e de recursos econômicos refletem essa divisão profundamente arraigada. Conflitos relativos a terras, territórios e recursos naturais sempre estiveram no cerne das questões de direitos humanos no passado e no presente das Américas”. (ANISTIA INTERNACIONAL, 2014)

No contexto específico da bacia da Baía de Guanabara, Bruno Herrera, ex-chefe da Área de Proteção Ambiental de Guapimirim, relata que em sua experiência percebeu que os mais dedicados defensores do meio ambiente são as próprias populações tradicionais, que dependem dos recursos naturais para a sobrevivência, como os pescadores (ALENCAR, 2016). Relatos como o do Presidente da Associação Homens e Mulheres do Mar da Baía de Guanabara, Alexandre Anderson, demonstram que estas populações enfrentam perigo ao defender suas causas. Em entrevista, ele menciona os assassinatos de membros ativistas da organização de pescadores (ALENCAR, 2016). Fatos como este sinalizam que a gravidade do quadro de conflitos ambientais no Brasil também se manifesta na região da bacia da Baía de Guanabara e, desta forma, merece atenção.

Na bacia, identificam-se atualmente conflitos em curso como o da Barragem de Guapiaçu, em Cachoeiras de Macacu (PASTORAL DA TERRA), e conflitos assinalados como iminentes por especialistas, como é o caso da crescente escassez no fornecimento

de água para a Baixada Fluminense (COSTA, 2015). Neste último caso, a situação conduz a um possível conflito por água se as ações apropriadas não forem tomadas, especialmente ao se considerar que a produção de água não acompanha a crescente demanda (COSTA, 2015). Para determinar as ações coerentes para cada caso, compreender as causas da escassez faz-se essencial.

HOMER-DIXON (1998) identifica as três principais causas da escassez de recursos: (a) escassez induzida pela oferta, que é aquela causada pela degradação e depleção de um recurso, como por exemplo a erosão do solo agrícola pelo manejo inadequado; (b) escassez induzida pela demanda, que se dá pelo aumento da demanda pelo recurso, decorrente do incremento de seu consumo per capita ou do aumento da população na região; e (c) escassez estrutural, sendo aquela derivada da distribuição social desigual dos recursos, em que há concentração do recurso nas mãos de poucos, enquanto os demais sofrem graves consequências com a sua falta.

A solução para a escassez, portanto, pode passar por diversas questões como a recuperação ambiental, a gestão de demanda do recurso ou mesmo sua redistribuição de forma mais justa. A escassez também pode ser classificada como hidrossocial, ou seja, pode estar ligada à determinadas escolhas em relação a investimentos e ser portanto social e politicamente construída (CARNEIRO, 2016). Neste contexto, AMADOR (1997) destaca que *lobbies* poderosos tendem a definir quais serão os projetos de recuperação da Baía de Guanabara. Urge a necessidade de se transpor narrativas hegemônicas que podem ter motivações descoladas do interesse coletivo, para de fato nos aproximarmos da solução que traz a recuperação ambiental e o desenvolvimento social almejados.

Assim, como analisado, a importância de se identificar e atuar de forma eficiente sobre todos os fatores relevantes que contribuem para a escassez de um recurso natural se amplia na medida em que desta forma também se contribui para redução das vulnerabilidades sociais associadas à escassez de recursos, como a perda do acesso ao alimento, à água, à terra e a própria exposição destas pessoas a conflitos em torno destes recursos.

Um indicador interessante poderia nascer da análise de vulnerabilidade social da população da região em relação à escassez de recursos naturais. A Comissão Pastoral da Terra contabiliza o número de famílias atingidas, anualmente, por conflitos por terra ou água. Muitas vezes, porém, a redução gradativa ano a ano do número de famílias atingidas pode simplesmente significar que elas estão deixando o local por força da situação, e sendo empurradas para outras condições de vulnerabilidade, como o desemprego ou

situação de rua. O indicador de vulnerabilidade à escassez de recursos naturais deve ser, portanto, cuidadosamente desenvolvido, sendo importante levar em conta o destino dessas populações impelidas a se retirar de situações extremas e provavelmente expostas a novas vulnerabilidades.

Foi abordado, até agora, o indicador que se refere a áreas específicas que se encontram em processo de intensificação da escassez de recursos naturais ou na iminência de isto acontecer. Para além destas ocorrências focalizadas, no entanto, existem populações já amplamente privadas de acesso a recursos naturais. Este é o caso de diversas áreas cujos rios encontram-se intensamente poluídos há anos, o que inviabiliza por completo a atividade da pesca, por exemplo, de forma que o passivo ambiental da Baía de Guanabara não está isento de consequências sociais também neste sentido. Em outras palavras, podemos estudar hoje a situação dos pescadores, mas existe uma questão quase invisível, que é das populações cuja oportunidade de ter a pesca como uma opção de sustento foi escamoteada.

O indicador referente a vulnerabilidades sociais relacionadas à escassez de recursos naturais requer um estudo mais aprofundado, o que não será abordado no presente trabalho. Estudos já existentes, no entanto, acompanham e documentam, independentemente, estas questões sociais para algumas áreas, e podem servir para alimentar a análise, de forma que, de porte destas informações, os investimentos na despoluição da Baía de Guanabara podem ser direcionados para ações apropriadas em áreas cuja crescente escassez de recursos oferece maior possibilidade de exposição da população à vulnerabilidades.

Quadro 9 – Síntese do indicador para o objetivo “Prevenir vulnerabilidades sociais relacionadas à escassez de recursos naturais”

<b>Objetivo: Prevenir vulnerabilidades sociais relacionadas à escassez de recursos naturais</b>	
<b>Indicador</b>	<b>Síntese</b>
Populações expostas à ou em iminência de vulnerabilidades sociais relacionadas à escassez de recursos naturais.	A escassez de recursos naturais expõe determinados grupos populacionais à situação de vulnerabilidade. Este indicador busca identificar estes grupos para que se possa agir no sentido da prevenção.

### **3.2.3.2 Ampliar capacidade ambiental da bacia de prover sustento à população local**

A bacia da Baía de Guanabara é onde repousa a segunda maior metrópole do Brasil, pólo de riqueza e grande força econômica, e não obstante apresenta ainda hoje

economias de subsistência praticadas por populações tradicionais que, em sua persistência, revelam uma baía viva, que fornece peixes, mexilhões, caranguejos e outros alimentos.

A baía como fonte nutricional, expressão de sua riqueza natural, garante o sustento de milhares de pessoas, mas este uso primário de seus recursos naturais encontra-se, no entanto, ameaçado. A degradação dos mangues, conhecidos como berçários das espécies, juntamente ao assoreamento decorrente do desmatamento das matas ciliares, e à poluição, entre outros fatores, são assinalados como componentes da deterioração do habitat de que dependem e se reproduzem diversas espécies (LIMA, 1994). É também citada como uma das causas da minguante quantidade de pescados a prática da pesca predatória (LIMA, 1994).

A escassez de fundo estrutural caracterizada pela distribuição desigual de recursos naturais (HOMER-DIXON, 1998), é, no entanto, o foco das discussões atuais. As áreas com permissão para pesca encontram-se hoje reduzidas a 12% do espelho d'água (CHAVES, 2011), diante, principalmente, do avanço das atividades da indústria petroquímica nas águas da baía (COSTA, 2015). O desarranjo social e econômico que se sucedeu atingiu 800 famílias que vivem da atividade pesqueira nos anos recentes (PASTORAL DA TERRA). Assim, os males sociais da metrópole não se devem apenas à falta de oportunidades e má distribuição de renda do sistema econômico vigente, mas também à falta de acesso aos recursos naturais que poderiam oferecer o sustento de determinadas camadas da população.

Em relatório de 2008, a FAO (Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura) argumenta que a atividade pesqueira previne e reduz a pobreza, pois trata-se de uma atividade de relativamente livre entrada em comparação a outras atividades econômicas, que em geral requerem financiamento. Desta forma, a economia da pesca constitui-se como uma rede de segurança para a população mais pobre.

Outro fator de central importância, ainda segundo o relatório da FAO (2008), é o fato de os produtos da atividade pesqueira serem consumidos quase em sua totalidade localmente, de forma que a pesca pode possuir um papel importante na segurança alimentar da região. A questão da segurança alimentar é importante no contexto brasileiro na medida em que, em relatório da Câmara Interministerial de Segurança Alimentar e Nutricional (2016), a desnutrição é citada como o problema central de saúde das crianças com menos de 5 anos no Brasil, e que isto reflete condições socioeconômicas e ambientais

desfavoráveis.

Analisando-se o caso do Rio Orinoco, uma parte do acompanhamento da porção colombiana do rio se dá através da medição do indicador “Nutrição Humana”. Este indicador informa de maneira indireta a capacidade que o rio e seus afluentes possuem de fornecer alimento suficiente para a população residente em sua bacia. O indicador utilizado se refere à faixa etária de 0 a 4 anos de idade e acompanha o peso adequado para a idade.

De forma análoga ao indicador de nutrição do Rio Orinoco, e diante da importância e o potencial que a Baía de Guanabara e seus afluentes tem para a segurança alimentar local, o presente trabalho enxerga a nutrição das crianças abaixo de 5 anos como indicador importante e pertinente para a região. Segundo o Mapeamento da Insegurança Alimentar e Nutricional com foco na Desnutrição, realizado pela Câmara Interministerial de Segurança Alimentar e Nutricional (2016), a desnutrição reflete condições socioeconômicas e ambientais desfavoráveis, o que corrobora com a idéia de se utilizar um indicador de nutrição para refletir, além da saúde dos indivíduos, as condições socioeconômicas e ambientais que os cercam.

De fato, o segundo dentre os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável das Nações Unidas (ONU, 2015) inclui acabar com a fome e alcançar a segurança alimentar. As metas desse objetivo incluem acabar com a desnutrição em todas as suas formas até 2025, acabar com a desnutrição aguda de menores de 5 anos e dobrar a renda dos pequenos produtores de alimentos como os pescadores, através de “acesso seguro e igual à terra e a outros recursos produtivos e insumos”. Junto ao indicador de nutrição, o indicador que fornece estatísticas da produção pesqueira pode acompanhar como está a evolução da produção de pescados, o que pode trazer revelações sobre a saúde ambiental da baía, sobre a própria saúde das populações locais e sobre a prática da pesca na região.

Quadro 10 – Síntese dos indicadores para o objetivo “Ampliar capacidade ambiental da bacia de prover sustento à população local”

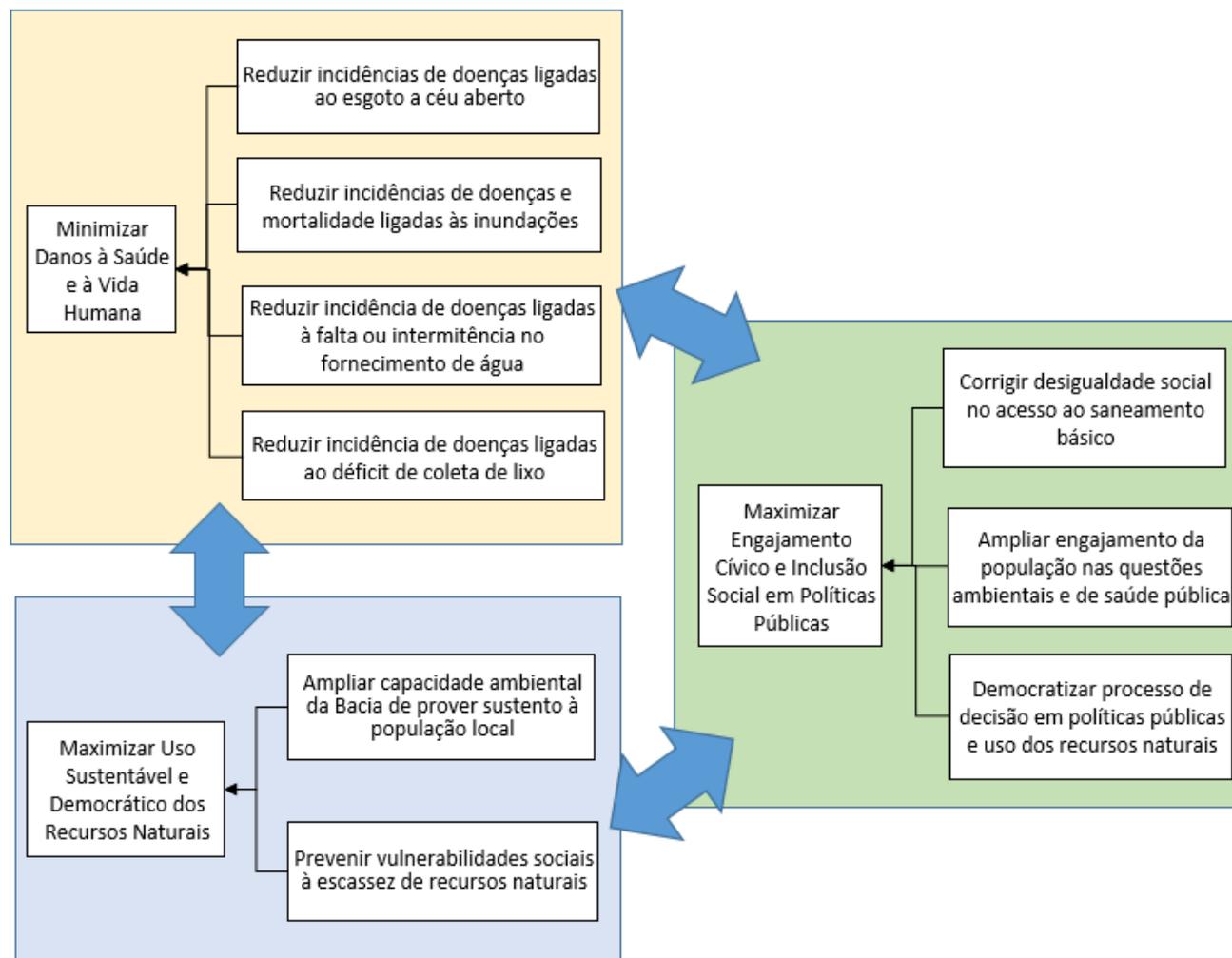
<b>Objetivo: Ampliar capacidade ambiental da bacia de prover sustento à população local</b>	
<b>Indicador</b>	<b>Síntese</b>
Nutrição de crianças com menos de 5 anos de idade.	Este indicador de saúde é capaz de revelar condições socioeconômicas e ambientais desfavoráveis.
Situação do pescador e da produção pesqueira (a ser desenvolvido)	Este(s) indicador(es) devem ser capazes de comunicar sobre a situação do pescador em relação a seu sustento e ainda sobre a capacidade ambiental da bacia de prover alimentos.

### **3.3 Resumo dos objetivos fundamentais identificados e indicadores pretendidos**

O Quadro 11 a seguir resume os objetivos fundamentais e os indicadores pretendidos discutidos neste capítulo. A Figura 8, em seguida, reúne todos os objetivos fundamentais identificados, os quais formaram a base para o desenvolvimento dos indicadores sociais.

**Quadro 11** – Resumo dos objetivos fundamentais e respectivos indicadores pretendidos

<b>Minimizar Danos à Saúde e à Vida Humana</b>	
<b>Objetivos fundamentais</b>	<b>Indicadores pretendidos</b>
Reduzir incidências de doenças ligadas ao esgoto a céu aberto	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Distribuição espacial da proporção de domicílios com esgotamento sanitário via rede geral.</li> <li>- Internações por doenças gastrointestinais.</li> <li>- Mortalidade infantil até 1 ano de idade.</li> </ul>
Reduzir incidências de doenças e mortalidade ligadas às inundações	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Taxa de ocupação das APPs das margens de rios.</li> <li>- Número de pessoas que ocupam as APPs das margens de rios.</li> <li>- Internações por leptospirose.</li> <li>- Mortalidade infantil até 1 ano de idade.</li> </ul>
Reduzir incidência de doenças ligadas à falta ou intermitência no fornecimento de água	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Distribuição espacial da proporção de domicílios com abastecimento de água via rede geral.</li> <li>- Internações por hepatite A.</li> <li>- Mortalidade infantil até 1 ano de idade.</li> </ul>
Reduzir incidência de doenças ligadas ao déficit de coleta de lixo	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Distribuição espacial da proporção de domicílios com lixo coletado.</li> <li>- Internações por doenças gastrointestinais.</li> <li>- Internações por leptospirose.</li> <li>- Mortalidade infantil até 1 ano de idade.</li> </ul>
<b>Maximizar Engajamento Cívico e Inclusão Social em Políticas Públicas</b>	
<b>Objetivos fundamentais</b>	<b>Indicadores pretendidos</b>
Corrigir desigualdade social no acesso ao saneamento básico	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Distribuição espacial da proporção de domicílios de baixa renda.</li> <li>- Correlação entre a proporção de domicílios de baixa renda e a proporção de domicílios sem acesso ao saneamento básico.</li> </ul>
Ampliar engajamento da população nas questões ambientais e de saúde pública	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Qualidade do ensino público às crianças.</li> </ul>
Democratizar processo de decisão em políticas públicas e uso dos recursos naturais	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Percepção das partes interessadas sobre a democratização do poder de decisão (a ser desenvolvido)</li> </ul>
<b>Maximizar Uso Sustentável e Democrático dos Recursos Naturais</b>	
<b>Objetivos fundamentais</b>	<b>Indicadores pretendidos</b>
Ampliar capacidade ambiental da bacia de prover sustento à população local	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nutrição de crianças com menos de 5 anos de idade.</li> <li>- Situação do pescador e da produção pesqueira (a ser desenvolvido)</li> </ul>
Prevenir vulnerabilidades sociais relacionadas à escassez de recursos naturais	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Populações expostas à ou em iminência de vulnerabilidades sociais relacionadas à escassez de recursos naturais.</li> </ul>



**Figura 8** - Objetivos fundamentais identificados. Estes objetivos foram utilizados como base para o sistema de indicadores sociais.

# Capítulo 4

## APLICAÇÃO DOS INDICADORES SOCIAIS EM UM RECORTE DA BACIA DA BAÍA DE GUANABARA

### 4.1 Descrição do recorte escolhido e objetivos da aplicação

O sistema de indicadores sociais produzido no Capítulo 3 foi testado através de sua aplicação a um recorte da bacia da Baía de Guanabara, a sub-bacia Iguaçu-Sarapuí. Nesta sub-bacia situam-se integralmente os municípios de Belford Roxo e Mesquita e parcialmente os municípios de São João de Meriti, Duque de Caxias, Nilópolis, Nova Iguaçu e Rio de Janeiro (Figura 9).



**Figura 9** - Municípios na bacia Iguaçu-Sarapuí.

Fonte: Projeto Iguaçu, 2015

Para testar o modelo teórico dos indicadores, buscou-se verificar a disponibilidade dos dados brutos necessários para a geração dos indicadores. As limitações em relação à frequência de coleta dos dados e unidade territorial disponíveis também foram avaliadas.

Outro objetivo foi o de averiguar se os indicadores sociais produzidos respondem à sua proposta de ter sensibilidade suficiente para diferenciar as áreas do entorno da Baía de Guanabara para efeito identificar as áreas com maiores urgências, o que informa sobre os locais que necessitam prioridade nos investimentos em despoluição.

#### **4.2 Aplicação e crítica dos indicadores**

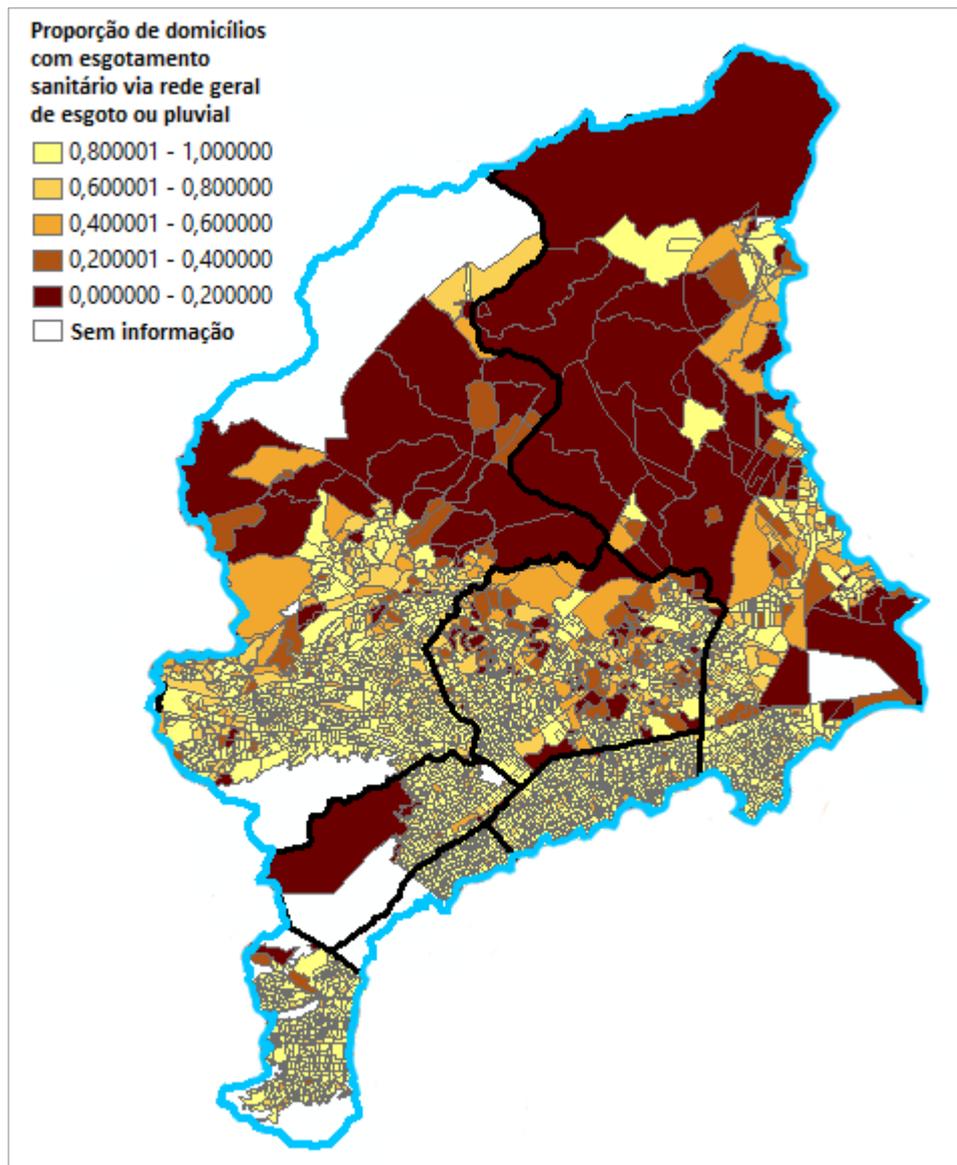
Antes de prosseguir à aplicação e crítica dos indicadores, é importante salientar que no caso específico do Rio de Janeiro, os indicadores sociais cujos dados encontram-se a nível de município, como os dados sobre doenças, não foram calculados porque considerou-se que os dados municipais do Rio de Janeiro, por comunicarem sobre o município como um todo, podem não refletir a realidade da parcela específica do território deste município que se encontra circunscrita na bacia Iguaçu-Sarapuú (Figura 9). Já os indicadores cujos dados oferecem o nível de detalhe do setor censitário foram calculados para toda a bacia Iguaçu-Sarapuú, inclusive a porção do município do Rio de Janeiro contida na bacia.

- **Objetivo “Minimizar Danos à Saúde e à Vida Humana”**

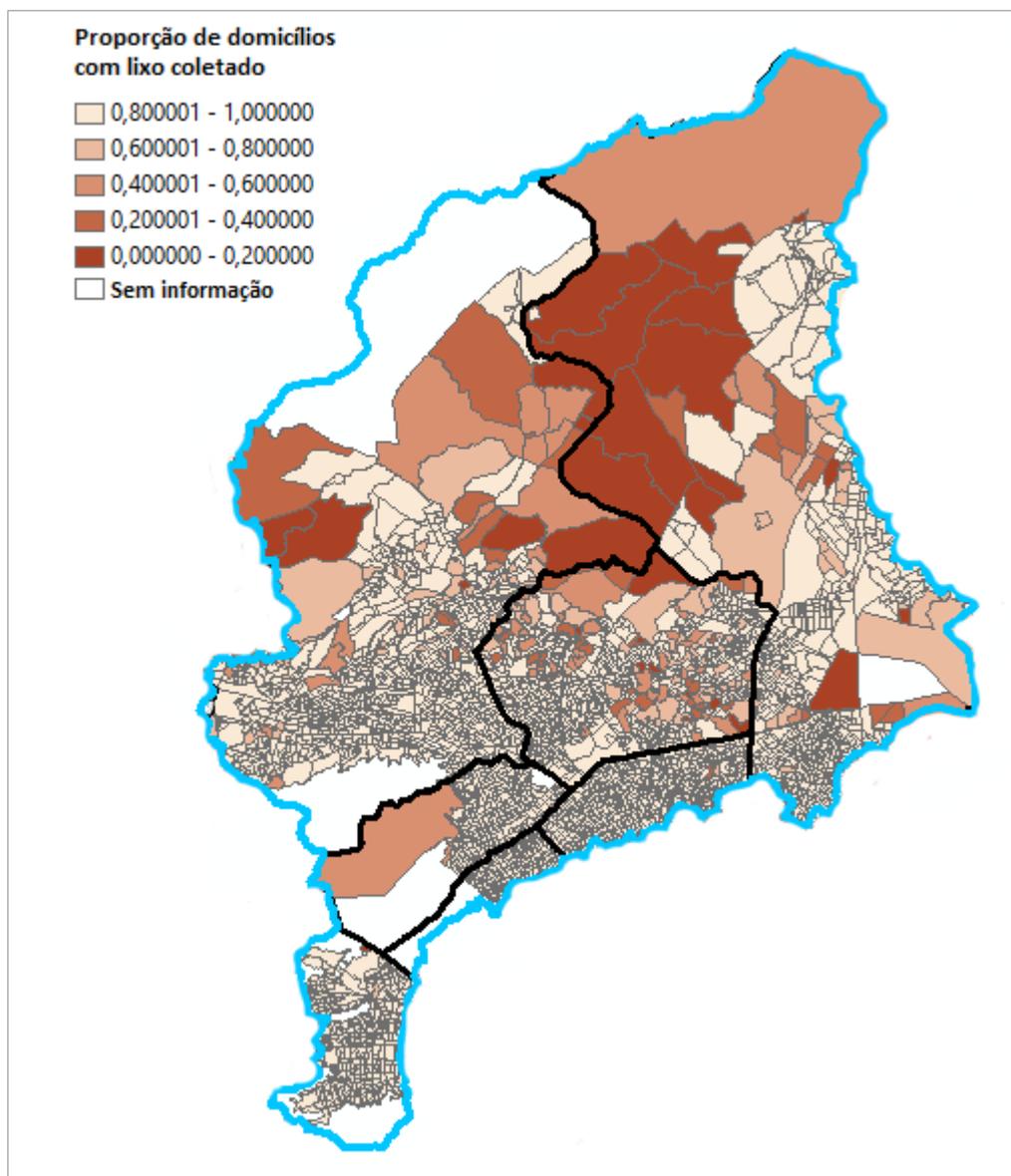
Os indicadores referentes ao objetivo fundamental “Minimizar Danos à Saúde e à Vida Humana” se referem ao nível de cobertura do saneamento básico. A proporção de domicílios cobertos pela rede de esgotos (Figura 10), coleta de lixo (Figura 11) e abastecimento de água via rede geral (Figura 12) encontra-se representada através de mapas cuja unidade de informação é o setor censitário. Os dados utilizados estão disponíveis online pelo IBGE e foi utilizado o programa ArcGis para a geração dos mapas. Apesar do excelente nível de detalhe, a frequência de coleta de dados neste nível de detalhe é decenal, sendo realizada pelo Censo IBGE. Esta frequência não é ideal para se acompanhar a evolução das obras de saneamento dado o grande intervalo de tempo entre duas medidas.

Outra questão importante é que a cobertura de esgotamento sanitário fornecida pelo IBGE inclui não só aqueles domicílios de fato ligados à rede de esgotos – que é o interesse deste trabalho -, mas também os domicílios que estão ligados a canais pluviais. O nível de cobertura de esgotamento sanitário é portanto menor do que aquele que pode

ser apreendido pela Figura 10.

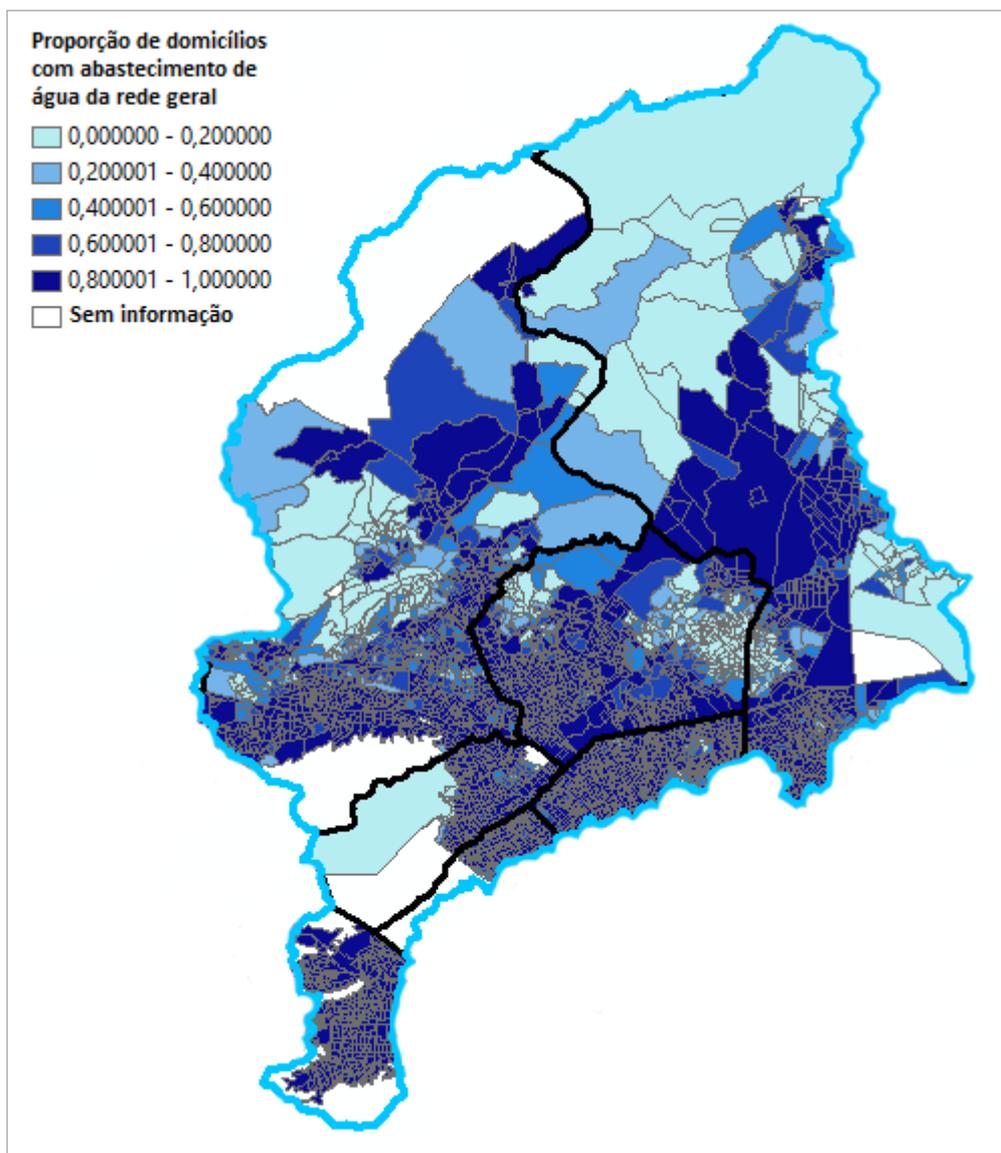


**Figura 10** - Proporção de domicílios com esgotamento sanitário via rede geral de esgoto ou pluvial  
Elaboração Própria. Fonte primária: IBGE, 2010.



**Figura 11** – Proporção de domicílios com lixo coletado

Elaboração Própria. Fonte primária: IBGE, 2010.



**Figura 12** - Proporção de domicílios com abastecimento de água da rede geral

Elaboração Própria. Fonte primária: IBGE, 2010 e Projeto Iguaçu, 2015

Ao analisar os mapas das Figuras 10, 11 e 12, deve-se levar em consideração que alguns setores censitários apresentam maior deficiência dos serviços de saneamento por se tratarem de áreas periurbanas. Estas áreas apresentam baixa densidade demográfica, onde não há expectativa de se implantar determinados serviços de saneamento, como uma rede de esgotos, porque não seriam economicamente viáveis.

A análise das informações censitárias espacializadas para a bacia Iguaçu-Sarapuí seria facilitada se o recorte dos setores censitários, praticado pelo IBGE, acompanhasse a linha de delimitação da área da bacia hidrográfica. Isso seria possível através do redesenho dos setores censitários que se sobrepõem à linha que delimita a área da bacia.

Este redesenho dos setores censitários, se realizados para toda a bacia hidrográfica da Baía de Guanabara, favoreceria e enriqueceria os estudos focados em bacias.

O objetivo “Reduzir incidências de doenças e mortalidade ligadas à inundações” teve como indicadores recomendados a taxa em que os rios possuem sua Área de Proteção Permanente ocupada e o número estimado de pessoas que habitam tais regiões de risco, como descrito no Capítulo 3. Por restrição de tempo, estes indicadores não foram calculados no presente trabalho, o que aponta para a necessidade de um trabalho futuro que realize tal levantamento.

A respeito dos indicadores sobre saúde, o sistema de informações do Sistema Único de Saúde, DATASUS, fornece estatísticas *online* a nível municipal, e nas frequências mensal ou anual. É exatamente o DATASUS que se constituiu como a fonte de dados para o cálculo dos indicadores de saúde neste trabalho. É possível, no entanto, obter dados de saúde mais desagregados diretamente nos sistemas de saúde dos municípios, o que permitiria por exemplo fazer agregações e calcular os resultados por bairros ou apenas para a parcela da população contida na bacia, o que seria mais interessante em termos de acompanhamentos futuros da bacia. Os dados desagregados também informam com mais precisão as áreas que requerem prioridade de ação.

Para o cálculo dos indicadores de saúde (Tabela 3), foram utilizados os valores cheios das populações dos municípios. Como diversos municípios não estão 100% contidos na bacia, a utilização de valores totais de população por município faz com que mesmo a população fora do perímetro da bacia Iguaçu-Sarapuí entre no cálculo. É possível, no entanto, calcular esses indicadores apenas para a população circunscrita na bacia em estudo. O Projeto Iguaçu disponibiliza a projeção até 2035 das populações urbanas dentro do perímetro da bacia da Baía de Guanabara, por município. O Quadro 12 mostra estas populações para o ano de 2015. Desta forma, em trabalhos futuros, o ideal é que os indicadores de saúde sejam calculados utilizando-se os dados de projeção de população que se encontra efetivamente dentro da bacia. Estes dados podem ser combinados aos dados de saúde dessas áreas, de forma a gerar indicadores de saúde que refletem a realidade da população na bacia. Os dados desagregados de saúde, os quais permitem o trabalho neste nível de detalhe, podem ser obtidos diretamente nos sistemas de saúde dos municípios como já mencionado anteriormente.

Quadro 12 – Populações urbanas dos municípios, contidas na bacia da Baía de Guanabara

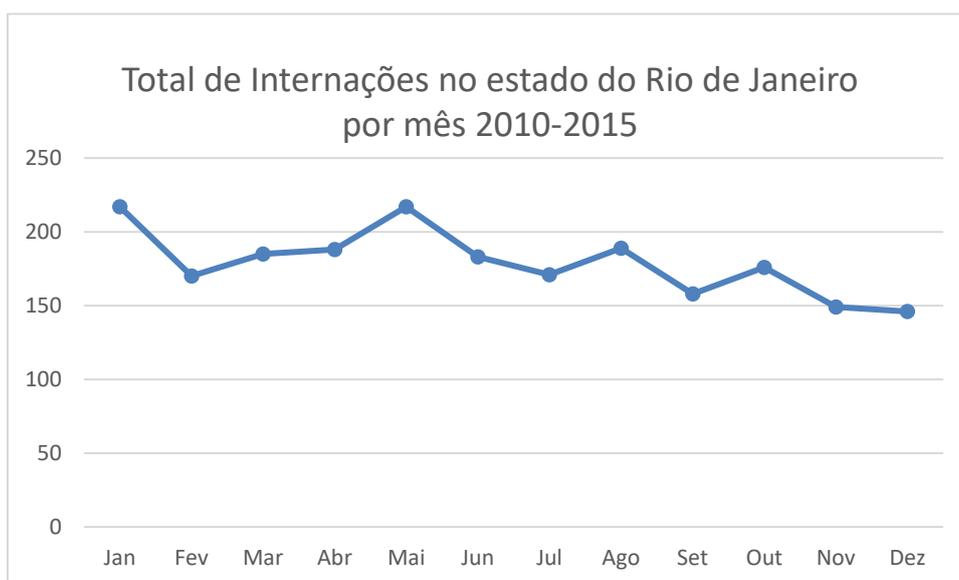
<b>Município</b>	<b>População urbana do município que se encontra na bacia da Baía de Guanabara (2015)</b>
Belford Roxo	496.879
Duque de Caxias	893.875
Mesquita	172.488
Nova Iguaçu	824.933
Nilópolis	157.915
Rio de Janeiro	5.547.195
São João de Meriti	460.554

Fonte: Projeto Iguaçu, 2015

Em relação aos dados de internações por hepatites, o DATASUS apresenta os dados desagregados em dois grupos: “Hepatite B” e “Outras Hepatites”. Para o presente trabalho, no entanto, importa saber a estatística de Hepatite A. A estatística “Outras Hepatites”, que agrega Hepatite A e outras, pode ser utilizada para se acompanhar a incidência de Hepatite A, já que as ocorrências de Hepatites C, D e outras são significativamente menores. Para confirmar isso, é possível observar, ao se plotar os dados de “Outras Hepatites” (Figura 13), uma possível sazonalidade da Hepatite A, em que as internações tendem a aumentar no mês de janeiro, em decorrência do período de chuvas torrenciais de verão, que é quando se dá a maior ocorrência de contaminação (informação verbal)<sup>13</sup>.

Esta evidência de uma possível sazonalidade observada no gráfico pode indicar que as ocorrências de Hepatite A possuem grande participação nos números de internações de “Outras Hepatites” e que esses números poderiam ser utilizados para se estimar a incidência de Hepatite A.

<sup>13</sup> Entrevista concedida por CARNEIRO, P. R. F. **Entrevista I**. [fev. 2017]. Entrevistador: Vanessa Gonçalves Guimarães. Rio de Janeiro, 2017. 1 arquivo mp3 (52 minutos). A entrevista na íntegra encontra-se no Apêndice A desta dissertação.

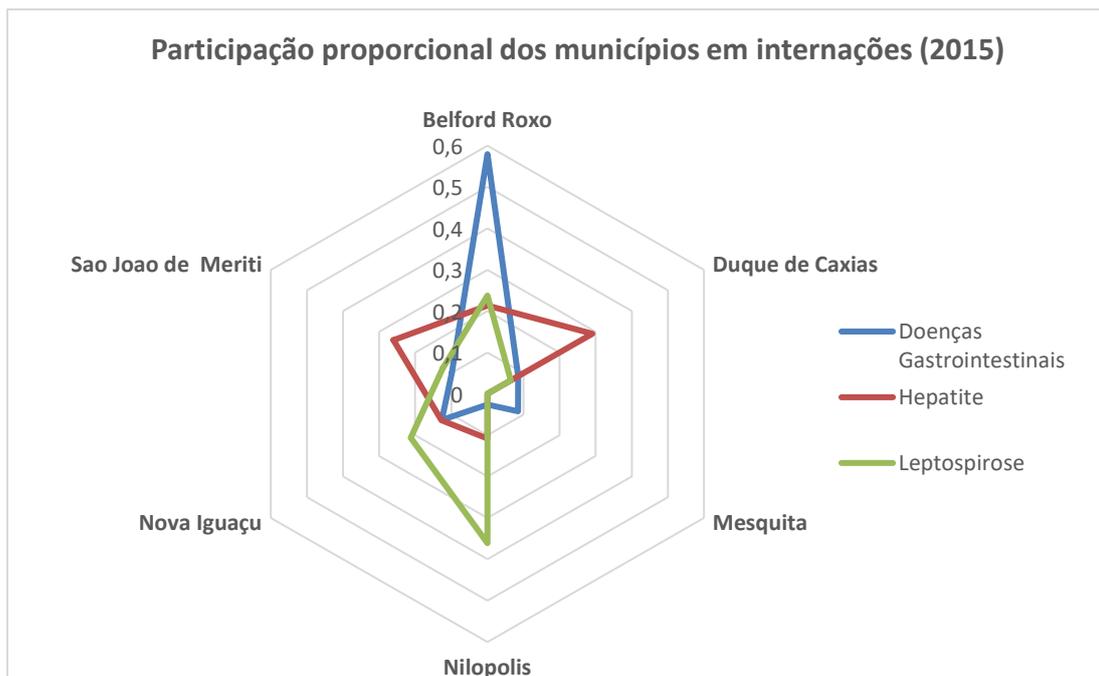


**Figura 13** - Total de internações por hepatites, exceto hepatite B

Elaboração Própria. Fonte primária: DATASUS, 2016

Abaixo, a Figura 14 apresenta a participação proporcional dos municípios em relação às internações por diarreia e gastroenterites, hepatite A e leptospirose. Os números de internações por estas doenças em cada município são indicadores que podem informar os locais que apresentam maior urgência para programas de saneamento básico. É importante destacar, no entanto, que a existência dos fenômenos de subnotificação e sobrenotificação afetam a acurácia desses dados.

Municípios que apresentam melhor infraestrutura de atendimento de saúde tendem a receber mais notificações, apresentando sobrenotificação. Isto ocorre porque um município que tenha uma boa rede de atendimento de saúde possivelmente irá atrair pacientes de municípios vizinhos. O município de origem do paciente, neste caso, apresentará subnotificação. Mesmo ao realizar a busca, no DATASUS, de internações “por local de residência” do paciente, esta flutuação em relação aos valores reais persiste, já que muitas vezes o paciente não comunica a sua residência. Esta informação deve ser considerada na análise quando estes indicadores forem aplicados a toda a bacia da Baía de Guanabara.

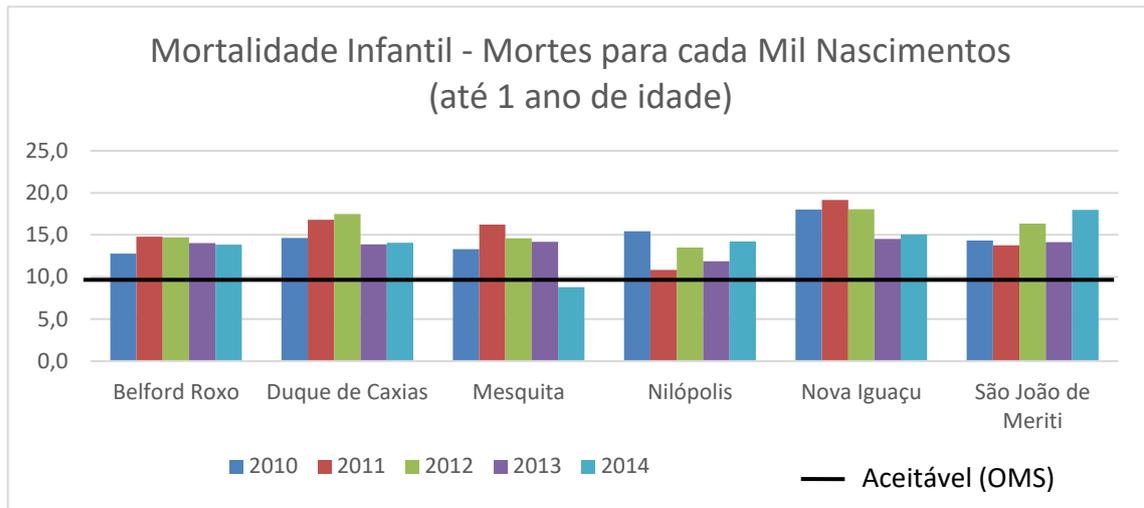


**Figura 14** - Participação proporcional dos municípios em internações no ano de 2015

Elaboração Própria. Fonte primária: DATASUS, 2016.

A Figura 15 mostra a evolução da mortalidade infantil de crianças até 1 ano de idade de cada município. Os dados foram obtidos também pelo DATASUS. A Organização Mundial de Saúde fornece um número estimado (10 mortes para cada mil nascimentos) que é considerado natural e é usado para nortear a redução da mortalidade nesta faixa etária.

Os dados do DATASUS sobre doenças podem ser obtidos nas frequências mensal ou anual, possuindo uma frequência boa para o acompanhamento da evolução do quadro de saúde diante de eventuais avanços na cobertura do saneamento básico. Estes dados, no entanto, estão agregados por município, que é uma unidade territorial muito abrangente, não se constituindo como a unidade de informação ideal para o que se almeja. Para fins de acompanhamento dos efeitos à saúde na ocasião de investimentos em saneamento básico, o ideal seria dados mais desagregados, referentes a espaços territoriais menores, que dialogam com melhorias locais na cobertura do saneamento.



**Figura 15 - Mortalidade infantil**  
Elaboração Própria. Fonte primária: DATASUS, 2016

**Quadro 13** – Caminho de cálculo dos indicadores em “Minimizar Danos à Saúde e à Vida Humana”

<b>Indicador</b>	<b>Cálculo</b>
Proporção de domicílios com esgotamento sanitário via rede geral de esgoto ou pluvial	$\frac{a}{b}$ <p>Sendo:  a = número de domicílios com esgotamento sanitário via rede geral de esgoto ou pluvial no setor censitário;  b = total de domicílios no setor censitário;  Os dados “a” e “b” foram obtidos na página do IBGE, e são dados do Censo 2010.</p>
Proporção de domicílios com lixo coletado	$\frac{a}{b}$ <p>Sendo:  a = número de domicílios com lixo coletado no setor censitário;  b = total de domicílios no setor censitário;  Os dados “a” e “b” foram obtidos na página do IBGE, e são dados do Censo 2010.</p>
Proporção de domicílios com abastecimento de água via rede geral	$\frac{a}{b}$ <p>Sendo:  a = número de domicílios com abastecimento de água via rede geral no setor censitário;  b = total de domicílios no setor censitário;  Os dados “a” e “b” foram obtidos na página do IBGE, e são dados do Censo 2010.</p>
Internações por doenças gastrointestinais (casos para cada 100 mil habitantes)	$\frac{a}{b} \times 100000$ <p>Sendo:  a = internações por doenças gastrointestinais no município;  b = população estimada do município;  O dado “a” foi obtido na página do DATASUS, e abrange “Diarréia e gastroenterite de origem infecciosa presumível” e “Outras doenças infecciosas intestinais”. O dado “b” é estimativa de população obtida na página do IBGE.</p>
Internações por hepatite A (casos para cada 100 mil habitantes)	$\frac{a}{b} \times 100000$ <p>Sendo:  a = internações por hepatite A;  b = população estimada do município;  O dado “a” foi obtido na página do DATASUS, e abrange “Outras hepatites”, que está sendo usado neste trabalho como aproximação do número de casos de hepatite A. O dado “b” é estimativa de população obtida na página do IBGE.</p>
Internações por leptospirose (casos para cada 100 mil habitantes)	$\frac{a}{b} \times 100000$ <p>Sendo:  a = internações por leptospirose;  b = população estimada do município;  O dado “a” foi obtido na página do DATASUS, e abrange “Leptospirose icterohemorrágica”, “Outras formas de leptospirose” e “Leptospirose não especificada.” O dado “b” é estimativa de população obtida na página do IBGE.</p>
Mortalidade infantil de menores de 1 ano de idade (óbitos para cada mil nascidos vivos)	$\frac{a}{b} \times 1000$ <p>Sendo:  a = número de óbitos infantis de menores de 1 ano de idade, no ano analisado;  b = nascidos vivos no ano analisado;  Os dados “a” e “b” foram obtidos na página do DATASUS.</p>

- **Objetivo “Maximizar Engajamento Cívico e Inclusão Social em Políticas Públicas”**

Em relação ao objetivo “Corrigir desigualdade social no acesso ao saneamento básico”, que é componente do objetivo “Maximizar Engajamento Cívico e Inclusão Social em Políticas Públicas”, dois indicadores foram recomendados. O primeiro se refere ao coeficiente de correlação entre a proporção de domicílios sem cobertura de saneamento no setor censitário e a proporção de domicílios de baixa renda (até ½ salário mínimo per capita) no setor censitário.

O coeficiente de correlação (r) pode ser negativo ou positivo, o que expressa o comportamento relativo entre os dois conjuntos de dados analisados. Assim, um coeficiente positivo, por exemplo, indica uma possível relação linear positiva. No caso de Belford Roxo, quanto maior a proporção de domicílios de baixa renda no setor censitário, maior a proporção de domicílios sem coleta de lixo, com  $r = 0,48$  (Quadro 14). O valor numérico do coeficiente de Pearson significa uma forte correlação em valores próximos a 1 e -1 e fraca correlação em valores próximos a zero.

**Quadro 14** – Correlação entre proporção de domicílios de baixa renda e proporção de domicílios sem acesso ao serviço de saneamento especificado

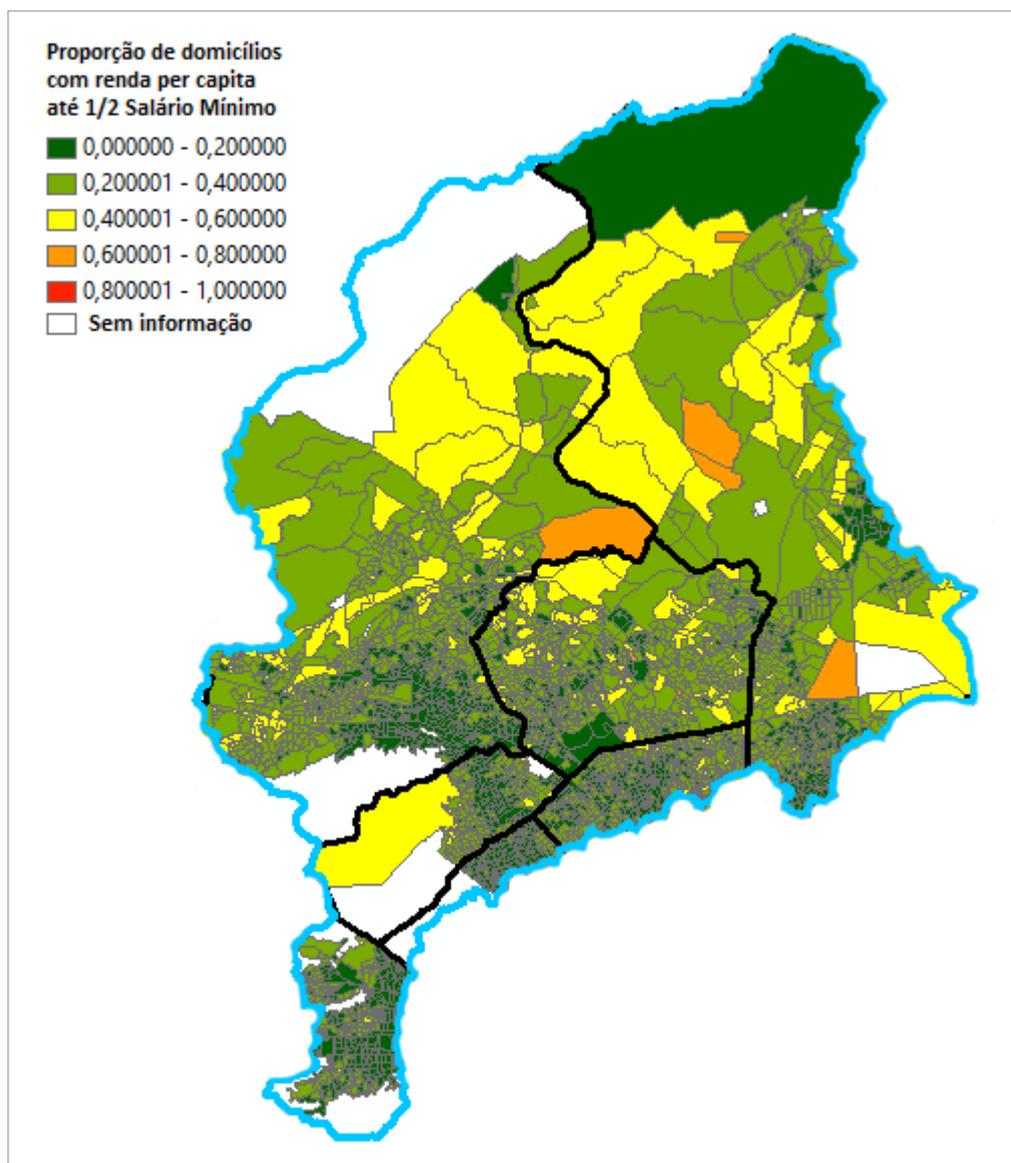
	Coeficiente de correlação entre Proporção de domicílios com renda até 1/2 SM per capita e Proporção de domicílios sem abastecimento de água da rede geral	Coeficiente de Correlação entre Proporção de domicílios com renda até 1/2 SM per capita e Proporção de domicílios sem esgotamento sanitário via rede geral de esgoto ou pluvial	Coeficiente de Correlação entre Proporção de domicílios com renda até 1/2 SM per capita e Proporção de domicílios sem coleta de lixo
Belford Roxo	0,24	0,39	0,48
Duque de Caxias	0,29	0,42	0,41
Mesquita	0,27	0,26	0,29
Nilópolis	0,10	0,19	0,23
Nova Iguaçu	0,26	0,45	0,40
São João de Meriti	0,20	0,29	0,33
Rio de Janeiro (parcial)	0,24	0,35	0,18

Elaboração própria. Fonte primária: IBGE, 2010.

No caso do município do Rio de Janeiro, entraram no cálculo dos indicadores de correlação somente os setores censitários contidos na bacia Iguaçu-Sarapuí. A seleção destes setores censitários, através de programa de sistema de informações geográficas, foi realizada de forma aproximada, já que as delimitações dos setores censitários não acompanham a delimitação da bacia Iguaçu-Sarapuí. Para os demais municípios, foi

calculado o indicador de correlação para todos os setores censitários dos municípios, porém o ideal é que o indicador de correlação seja calculado apenas para os setores censitários circunscritos pela bacia em estudo. Neste sentido, o redesenho dos setores censitários por parte do IBGE, de forma que as linhas de delimitação dos setores acompanhem a linha de delimitação das bacias hidrográficas, seria muito importante para o cálculo deste indicador.

A espacialização dos dados de proporção de domicílios de baixa renda é o outro indicador que auxilia a identificar, juntamente aos mapas que mostram a cobertura de saneamento, aquelas localidades que necessitam prioridade em se corrigir a desigualdade social da cobertura do saneamento. A Figura 16 mostra a distribuição no espaço dos setores censitários com as maiores proporções de domicílios de baixa renda (até ½ Salário Mínimo Per Capita).



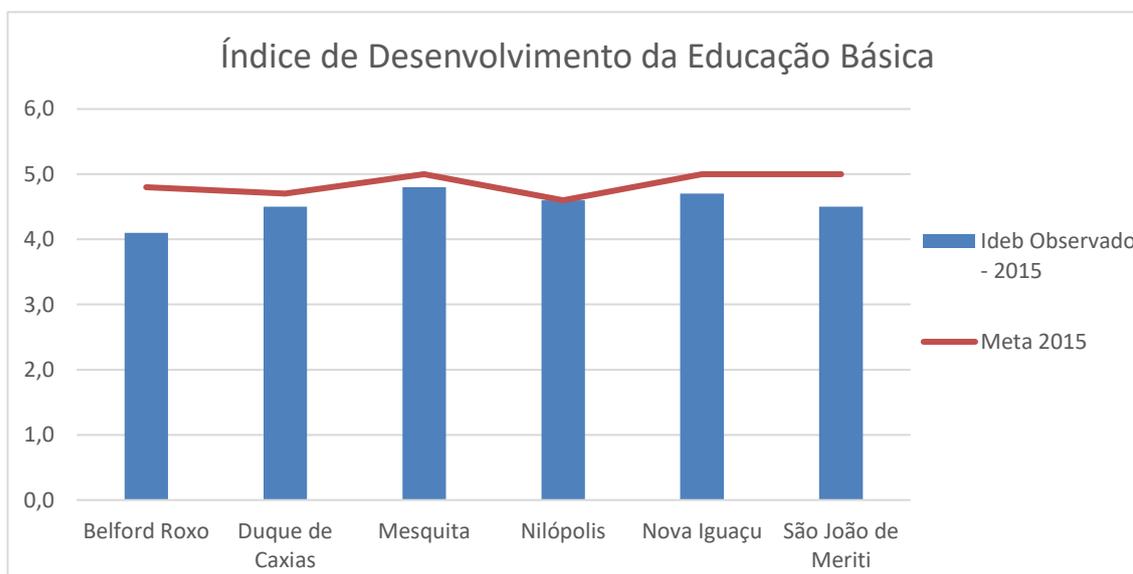
**Figura 16** - Proporção de Domicílios com Renda Per Capita até ½ Salário Mínimo

Elaboração Própria. Fonte primária: IBGE, 2010 e Projeto Iguaçu, 2015

Em relação ao objetivo “Ampliar engajamento da população nas questões ambientais e de saúde pública”, o indicador que se refere à qualidade de educação das crianças funciona como indicador indireto ou *proxy* do engajamento ambiental esperado para um futuro próximo. Para isto, utilizou-se o Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (Ideb), fornecido *online* pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), do Ministério da Educação.

O Ideb relativo ao 5.º ano informa sobre a qualidade do ensino das escolas no âmbito do primeiro segmento do ensino fundamental, e é calculado a partir do rendimento escolar e do resultado obtido pelos alunos do 5.º ano na Prova Brasil. O Ideb varia em

uma escala de zero a dez, sendo que o Brasil possui como meta a pontuação seis (6). Este índice aponta quais escolas precisam de mais atenção para a melhoria da qualidade de ensino em direção ao alcance da meta nacional. Além da meta nacional, existe a meta anual que cada município estipula, com fins de dirigir seu progresso.



**Figura 17** - Índice de Desenvolvimento da Educação Básica

Elaboração Própria. Fonte primária: INEP, 2016

O gráfico da Figura 17 apresenta o Ideb observado e a meta de cada município, para o ano de 2015. Este índice é divulgado anualmente, o que é uma frequência razoável em termos de acompanhamento da evolução. É importante observar, no entanto, que nem todas as escolas medem o Ideb. Algumas escolas apresentaram número de participantes insuficiente para se medir o índice, enquanto outras escolas não atenderam os requisitos necessários para ter o desempenho calculado.

Além do Ideb observado a nível de município, é possível acessar o Ideb por escola, o que permite identificar aquelas escolas que mais necessitam atenção e esforços para melhorias. Como exemplo, o município de Belford Roxo, que fornece o Ideb de 52 escolas, apresentou o menor Ideb. Em uma análise mais detalhada pode-se identificar as escolas que apresentaram o menor Ideb Observado. Foram escolhidas as cinco escolas com o menor Ideb deste município, para análise mais detalhada (Figura 18). O número cinco é arbitrário e apresenta-se apenas a título de demonstração. Os investimentos em melhoria da qualidade das escolas e do ensino podem envolver números diferentes.



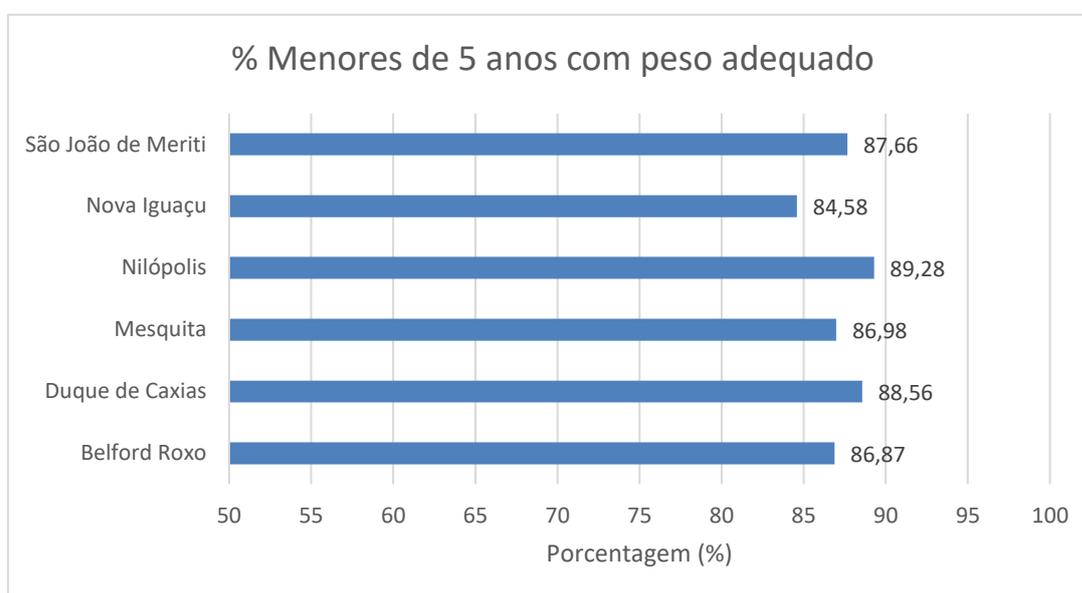
**Figura 18** – Educação no município de Belford Roxo. (Cinco escolas de menor Ideb Observado, com valores de Ideb entre 3,0 e 3,5: Escola 1 - CIEP Vinicius de Moraes; Escola 2 - Escola Municipal Rudá Iguatemi Vilanova; Escola 3 - CIEP Brizolão Ministro Gustavo Capanema; Escola 4 - CIEP Edival Gueiros Vidal; Escola 5 - CIEP Brizolão Grande Othelo). Elaboração Própria. Fontes primárias: Google Earth e INEP, 2017

**Quadro 15** – Caminho de cálculo dos indicadores em “Maximizar Engajamento Cívico e Inclusão Social em Políticas Públicas”

Indicador	Cálculo
Proporção de domicílios de baixa renda	$\frac{a}{b}$ Sendo: a = número de domicílios de baixa renda (renda per capita até meio salário mínimo); b = total de domicílios no setor censitário; Os dados “a” e “b” foram obtidos na página do IBGE, e são dados do Censo 2010.
Correlação entre a proporção de domicílios de baixa renda e a proporção de domicílios sem acesso ao saneamento básico	Correlação (a, b) Sendo: a = proporção de domicílios de baixa renda; b = proporção de domicílios sem acesso ao saneamento básico; Os dados “a” e “b” foram obtidos na página do IBGE, e são dados do Censo 2010.
Qualidade de ensino público às crianças	Ideb Observado do quinto ano do ensino fundamental. Este indicador é obtido diretamente na página do INEP.

- **Objetivo “Maximizar Uso Sustentável e Democrático dos Recursos Naturais”**

O objetivo “Ampliar capacidade ambiental da bacia de prover sustento à população local” teve como indicador recomendado o nível de nutrição de crianças menores de cinco anos de idade. Os dados para o indicador podem ser obtidos online no SISVAN (Sistema de Vigilância Alimentar Nutricional), que fornece informações para a faixa etária, a nível de município para cada ano. A unidade territorial a nível de município pode ser considerada suficiente uma vez que se busca apreender de uma forma geral a capacidade da bacia de nutrir a população. Os resultados encontram-se na Figura 19.



**Figura 19** – Porcentagem de menores de 5 anos de idade com peso adequado

Elaboração Própria. Fonte primária: SISVAN, 2016.

Para o objetivo “Prevenir vulnerabilidades sociais à escassez de recursos naturais”, componente do objetivo “Maximizar Uso Sustentável e Democrático dos Recursos Naturais”, seria esclarecedora uma avaliação de vulnerabilidade social associada à escassez de recursos naturais, com um método uniforme para toda a bacia. Não foi encontrado na literatura um estudo específico voltado para este tema que abrangesse toda a bacia da Baía de Guanabara, mas foram encontrados estudos focados em casos específicos, em que foram apontadas vulnerabilidades existentes e sinalizados riscos frente à escassez iminente de recursos naturais.

**Quadro 16** – Caminho de cálculo dos indicadores em “Maximizar Uso Sustentável e Democrático dos Recursos Naturais”

<b>Indicador</b>	<b>Cálculo</b>
Nutrição de crianças com menores de 5 anos de idade	Peso adequado para idade. Este indicador é obtido diretamente na página do SISVAN.
Localidades expostas à ou em iminência de vulnerabilidades sociais à escassez de recursos naturais	Pesquisa na literatura.

**Quadro 17** - Resumo sobre a adequação do modelo teórico à realidade da disponibilidade de dados

	<b>Indicadores pretendidos</b>	<b>Fonte dos dados/ Frequência de coleta</b>	<b>Observações</b>
<b>Minimizar Danos à Saúde e à Vida Humana</b>	Distribuição espacial da proporção de domicílios com esgotamento sanitário via rede geral.	Censo IBGE/ decenal	-Seria mais adequado dados de maior frequência. -Dados do IBGE referentes aos domicílios ligados à rede de esgoto estão mesclados com os dados de ligações à rede pluvial
	Distribuição espacial da proporção de domicílios com abastecimento de água da rede geral.	Censo IBGE/ decenal	-Seria mais adequado dados de maior frequência.
	Distribuição espacial da proporção de domicílios com lixo coletado.	Censo IBGE/ decenal	-Seria mais adequado dados de maior frequência.
	Taxa de ocupação das APPs das margens de rios.	-	A ser desenvolvido
	Número de pessoas que ocupam as APPs das margens de rios.	-	A ser desenvolvido
	Internações por hepatite A.	DATASUS/ mensal ou anual	-Dados apenas a nível municipal. Seria mais adequado uma unidade territorial menor.
	Internações por leptospirose.	DATASUS/ mensal ou anual	-Dados apenas a nível municipal. Seria mais adequado uma unidade territorial menor.
	Internações por doenças gastrointestinais.	DATASUS/ mensal ou anual	-Dados apenas a nível municipal. Seria mais adequado uma unidade territorial menor.
	Mortalidade infantil até 1 ano de idade.	DATASUS/ mensal ou anual	-Dados apenas a nível municipal. Seria mais adequado uma unidade territorial menor.
<b>Maximizar Engajamento Cívico e Inclusão Social em Políticas Públicas</b>	Distribuição espacial da proporção de domicílios de baixa renda.	Censo IBGE/ decenal	-Seria mais adequado dados de maior frequência.
	Correlação entre a proporção de domicílios de baixa renda e a proporção de domicílios com acesso ao saneamento básico.	Censo IBGE/ decenal	-Seria mais adequado dados de maior frequência. -Dados do IBGE referentes aos domicílios ligados à rede de esgoto estão mesclados com os dados de ligações à rede pluvial.
	Qualidade do ensino público às crianças.	INEP/ MEC/anual	-Frequência adequada -O maior nível de detalhe é a própria unidade escolar
	Percepção das partes interessadas sobre a democratização do poder de decisão.	-	A ser desenvolvido
<b>Maximizar Uso Sustentável e Democrático dos Recursos Naturais</b>	Nutrição de crianças com menos de 5 anos de idade.	SISVAN/anual	-Dados apenas a nível municipal. Seria mais adequado uma unidade territorial menor.
	Renda dos pescadores	-	-Carece de fonte.
	Populações expostas à ou em iminência de vulnerabilidades sociais à escassez de recursos naturais.	Literatura	-Poderia ser interessante um estudo de vulnerabilidade social à escassez de recursos naturais para toda a bacia da Baía de Guanabara

### 4.3 Discussão dos resultados

- **Objetivo “Minimizar Danos à Saúde e à Vida Humana”**

Procedendo à análise segundo o objetivo “Minimizar Danos à Saúde e à Vida Humana”, o município possivelmente mais atingido por doenças gastroentéricas no ano analisado é Belford Roxo (Figura 14). Estas doenças provavelmente estão relacionadas à exposição da população ao lixo e ao esgoto, o que indica, em princípio, que este município provavelmente necessita de uma posição de prioridade em relação a investimentos de saneamento básico referentes a cobertura de lixo e de esgotamento sanitário.

Os mapas que mostram a cobertura de saneamento ajudam a identificar as áreas mais carentes deste serviço. A cobertura da rede de esgotamento sanitário pode, no entanto, ser muito menor do que a apresentada no mapa, já que os dados incluem domicílios com ligação à rede pluvial. É preciso lembrar também que os dados de cobertura de saneamento são de 2010 e que podem não refletir a realidade do acesso a esse serviço no período em que se investigou a incidência de doenças (2015).

A incidência de Hepatite A, por sua vez, encontra-se mais uniformemente distribuída entre os municípios analisados. Os municípios de São João de Meriti e Duque de Caxias apresentaram os maiores valores, sendo provavelmente os mais atingidos por esta doença, indicando uma condição mais precária no que tange o acesso à água de qualidade.

O município de São João de Meriti é amplamente coberto pelo sistema de abastecimento de água da rede geral, o que pode ser observado no mapa da Figura 10. Confrontando a informação do mapa com os dados do SNIS, pode-se verificar que no ano de 2015, a população com cobertura de abastecimento de água no município era de 430.218, enquanto que, segundo o IBGE Cidades, a estimativa para a população deste mesmo município era de 460.625 pessoas. Assim, aproximadamente 93% da população do município de São João de Meriti possuía em 2015 abastecimento de água da rede geral.

Desta forma, haja visto que a população de São João de Meriti obtém sua água majoritariamente através da rede geral, é provável que a água da própria rede de abastecimento possa estar sendo contaminada por Hepatite A. Isso pode ocorrer devido aos eventos de subpressão, que podem ter como causa a intermitência do fornecimento de água. Esta intermitência está ligada ao déficit de produção de água bruta, em que municípios menos privilegiados são penalizados em períodos de maior escassez, devido

às manobras para privilegiar áreas nobres, especialmente no município do Rio de Janeiro. A incidência de Hepatite A no município de Duque de Caxias provavelmente se deve, além da intermitência do fornecimento de água, também à baixa cobertura de atendimento da rede geral de água no município (Figura 12).

A maior incidência de leptospirose, doença ligada a inundações e coleta de lixo deficiente, ocorreu no município de Nilópolis, no ano de análise (2015). A barragem do Gericinó foi construída neste município, nos anos 90, para amortecer as cheias na bacia do rio Sarapuí de forma a reduzir inundações das áreas urbanas à jusante. É preciso uma análise mais aprofundada, portanto, para averiguar porque houve destaque deste município com relação à internações por leptospirose.

Neste sentido, é importante lembrar que o sistema de controle de cheias precisa, para funcionar como esperado, da preservação de áreas estratégicas, uma vez que a urbanização do campo de Gericinó pode prejudicar este sistema, por reduzir sua área inundável. Neste sentido, é possível que pessoas estejam ocupando áreas inundáveis - o que, para além de prejudicar o sistema de controle de inundações -, estas áreas se constituem como áreas de risco, de forma que seus habitantes encontram-se expostos a inundações. Seria essencial, assim, conhecer os indicadores que informam sobre a taxa de ocupação das Áreas de Proteção Permanente dos rios para confirmar esta conclusão.

A Figura 15 mostra a mortalidade infantil de crianças entre 0 e 1 ano para os municípios. Este indicador pode informar sobre o nível de acesso ao saneamento básico, uma vez que as mortes para esta faixa de idade estão ligadas, entre outros fatores, também às doenças típicas da falta de saneamento básico. Todos os municípios apresentam números acima do aceitável estabelecido pela Organização Mundial de Saúde.

- **Objetivo “Maximizar Engajamento Cívico e Inclusão Social em Políticas Públicas”**

Em relação ao objetivo “Maximizar Engajamento Cívico e Inclusão Social em Políticas Públicas”, pode-se iniciar a análise pelo objetivo “Corrigir desigualdade social no acesso ao saneamento básico”. Pela análise da correlação (Quadro 1), observa-se que para o município de Belford Roxo, quanto maior a proporção de domicílios de baixa renda no setor censitário, maior a proporção de domicílios sem cobertura de coleta de lixo, indicado pelo sinal positivo do coeficiente de correlação. Chegou-se a um coeficiente de Pearson de  $r = 0,48$ , indicando uma relação de força moderada. Dentre os municípios

analisados, esta foi a relação mais forte apresentada no âmbito da coleta de lixo. O município de Belford Roxo se configura, portanto, como aquele que possui maior desigualdade social no acesso à cobertura de coleta de lixo, quando se considera a inclusão da população de baixa renda neste serviço.

Nova Iguaçu, por outro lado, apresentou maior desigualdade social no acesso ao esgotamento sanitário via rede geral de esgotos ou pluvial. Para este município, quanto maior a proporção de baixa renda nos setores censitários, maior a proporção de domicílios sem esgotamento sanitário via rede geral de esgotos ou pluvial, com  $r = 0,45$ , caracterizando uma relação de força moderada. Nos locais onde há ausência destes tipos de esgotamento provavelmente há valas negras próximas aos domicílios.

O mapa da Figura 16 mostra onde se apresentam as maiores concentrações de população de baixa renda no território. A análise conjunta deste mapa com os mapas de cobertura de saneamento provavelmente permitirá que se identifiquem mais precisamente os locais que necessitam de prioridade na inclusão dos serviços de saneamento, com o objetivo de se reduzir a desigualdade social no acesso a estes serviços.

Os municípios que se encontram mais abandonados pelo poder público são aqueles que mais precisam, para transformar esta realidade, de um maior engajamento da população. Com relação ao objetivo “Ampliar engajamento da população nas questões ambientais e de saúde pública”, o município de Belford Roxo, que apresenta a maior desigualdade social no acesso ao saneamento, apresentou o menor Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (Ideb) dentre os municípios analisados. Esta condição pode perpetuar a situação de desigualdade social no município, uma vez que as novas gerações não estão sendo adequadamente preparadas para o engajamento necessário na defesa dos próprios direitos à saúde e melhoria das condições de vida.

O município de Belford Roxo, portanto, necessitaria ser priorizado em investimentos que almejassem a melhoria do ensino público. A Figura 18 apresenta as cinco escolas de menor performance no Índice de Desenvolvimento da Educação Básica em Belford Roxo, apenas para demonstrar que é possível localizar exatamente as escolas e localidades que possuem maior precariedade em termos de educação às crianças.

Nilópolis chamou atenção pela incidência de leptospirose na análise do item anterior, de forma que é possível que ações contra inundações sejam importantes para o município. Ele foi, por outro lado, o único município que atingiu a própria meta do índice de educação básica. Com a permanência desta boa tendência em preparar a geração mais jovem, teoricamente o município tem maiores chances de estar formando uma população

que se mostrará engajada para somar forças e se posicionar por melhores condições de vida diante dos processos de decisão política.

- **Objetivo “Maximizar Uso Sustentável e Democrático dos Recursos Naturais”**

Em se tratando do objetivo “Maximizar Uso Sustentável e Democrático dos Recursos Naturais”, iniciando a análise pelo objetivo “Ampliar capacidade ambiental da bacia de prover sustento à população local”, podemos verificar que, quanto ao estado de nutrição de crianças até 5 anos de idade, o município de Nova Iguaçu foi o que apresentou a menor performance neste índice (Figura 19), com uma distância de quase cinco pontos percentuais do município que apresentou o melhor índice para nutrição esta mesma faixa etária.

A revitalização de rios e o maior acesso da atividade de pesca à Baía de Guanabara poderia, em tese, melhorar os índices de nutrição dos municípios da bacia da Baía de Guanabara, uma vez que isto permitiria a ampliação da prática da pesca, o que contribui para a segurança alimentar da região.

Assim, apesar de seu território não ter acesso direto à Baía de Guanabara, o município de Nova Iguaçu é cortado por muitos rios, que se encontram poluídos. Estes rios poderiam, em um cenário de saneamento básico amplamente difundido, contribuir com alimentos na dieta desta população. Isto se torna ainda mais relevante diante da pobreza local, em que se verificam amplas áreas cuja proporção de domicílios de baixa renda varia entre 40% e 60% (Figura 16).

Como explorado no Capítulo 3, a pesca é uma rede de segurança para a população mais pobre. Todos os municípios poderiam ter melhorias em seus índices de nutrição na ocasião de investimentos direcionados à recuperação ambiental de matas ciliares e mangues, o que contribuiria para o aumento da produção de pescados; bem como a ampliação do saneamento básico, o que melhoraria a qualidade das águas. O que mais impacta, no entanto, o acesso aos pescados é a massiva redução dos espaços em que são permitidas atividades pesqueiras na Baía de Guanabara, como discutido no Capítulo 3.

Ainda em relação à escassez de recursos naturais, o déficit de produção de água bruta do Sistema Guandu já gera consequências para a saúde das populações da Baixada Fluminense, como para o município de São João de Meriti, como verificado anteriormente neste mesmo capítulo. Esta situação requer investimentos no aumento da produção e distribuição de água, de forma a não se penalizar determinados municípios

diante de um problema que é sistêmico. As ações que busquem atingir o objetivo de “Prevenir vulnerabilidades sociais à escassez de recursos naturais” podem trazer resultados muito positivos para a saúde destas populações, além da prevenção de conflitos por recursos.

# Capítulo 5

## CONCLUSÕES

O presente trabalho buscou identificar os temas sociais relevantes acerca do debate atual sobre a Baía de Guanabara. Foi construído um sistema de indicadores sociais que viabiliza, além do acompanhamento da evolução das questões sociais centrais, a aquisição de uma visão abrangente da dimensão social da região, através da compreensão da interação entre variáveis sociais e o meio ambiente, de forma a contribuir para a compreensão da realidade que enxergamos na Baía de Guanabara.

No Capítulo 2, foi estruturado um método de construção e análise de indicadores. Também foram estudadas três bacias hidrográficas em situações análogas de despoluição, com foco nos conhecimentos e visões acerca do contexto social destas bacias, o que forneceu insumos para o desenvolvimento dos indicadores sociais da Baía de Guanabara.

O Capítulo 3 tratou da análise do contexto social da bacia da Baía de Guanabara segundo a agenda de discussão atual, a partir da qual foram identificadas as questões sociais mais relevantes. Neste capítulo foi produzido o conjunto de indicadores sociais para subsidiar a tomada de decisão ao longo do processo de despoluição da Baía de Guanabara, principal produto desta dissertação.

No capítulo 4, foi efetuada a aplicação do modelo teórico a uma sub-bacia da Baía de Guanabara, utilizando-se os dados públicos atualmente disponíveis. Observou-se que os dados necessários para a construção dos indicadores muitas vezes não são gerados na frequência ideal para o acompanhamento das ações de despoluição. Em outros casos, os dados não possuem o nível de detalhamento ideal, estando apenas disponíveis a nível municipal. Os dados do Censo 2010, de grande importância para o trabalho, seriam mais bem apropriados se os recortes dos setores censitários seguissem a delimitação das bacias hidrográficas, o que facilitaria estudos em que a bacia hidrográfica é a unidade de análise.

Os indicadores sociais apresentaram sensibilidade em sua aplicação, de forma que permitem enxergar os contingentes populacionais mais prejudicados diante da deficiência do serviço de saneamento básico, da restrição do acesso a recursos naturais, dentre outras variáveis analisadas. Alguns municípios se mostraram mais afetados por determinadas doenças típicas da falta de saneamento para o ano analisado, o que, no entanto, só poderia

ser afirmado através de pesquisas epidemiológicas. Estes indicadores são capazes de detectar indícios, que por sua vez podem apontar a necessidade de novos estudos para investigar melhor as evidências levantadas.

Ao oferecer a possibilidade de se incluir a dimensão social no processo de decisão de despoluição e recuperação ambiental da Baía de Guanabara, este trabalho contribui para uma abordagem holística, em oposição à prática de compartimentalizar e tratar isoladamente as dimensões ambiental, econômica e social.

## **5.1 Trabalhos futuros**

Os indicadores “Taxa de ocupação das APPs das margens de rios” e “Número de pessoas que ocupam as APPs das margens de rios” não foram desenvolvidos no presente trabalho devido a restrições de tempo. Estes indicadores podem ser desenvolvidos em trabalhos futuros. A partir deles podem-se extrair informações valiosas sobre as populações expostas ao risco de inundações, permitindo o planejamento governamental no âmbito da política habitacional.

O indicador referente à produção pesqueira precisa ser explorado e desenvolvido. A renda dos pescadores pode ser um bom indicador a ser acompanhado, já que está entre os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da ONU que seja dobrada a renda dos pescadores até 2025. Este objetivo busca o acesso seguro e mais igualitário aos recursos naturais. Outros indicadores possíveis são a tonelagem pescada ou mesmo a diversidade de pescado. Há, no entanto, a necessidade de uma fonte que realize a coleta de dados com a frequência e confiabilidade necessárias. Estes indicadores relacionados à pesca podem trazer revelações sobre a saúde ambiental da baía, sobre a própria saúde das populações locais.

Verificou-se também como importante um estudo de vulnerabilidade social relacionada à escassez de recursos naturais para toda a bacia da Baía de Guanabara, sejam estes recursos água, terra, espaço no espelho d’água da baía ou outros recursos em processo de escassez ou em disputa. De posse destas informações, a gestão pública poderia atuar através da prevenção, evitando o acirramento de situações que conduzem à vulnerabilidade social de determinados grupos.

O indicador “Percepção das partes interessadas sobre a democratização do poder de decisão” também necessita ser mais profundamente explorado e desenvolvido. O acompanhamento deste indicador pode trazer informações valiosas sobre a percepção geral da democracia e equilíbrio de poder na região, que é tão essencial para um

desenvolvimento com justiça social. Este indicador contribuiria ainda para se verificar se os mecanismos formais construídos para o aperfeiçoamento da democracia de fato estão obtendo sucesso ou encontram-se obstruídos e como poderiam melhorar.

Os indicadores sociais pertinentes à recuperação ambiental da Baía de Guanabara, desenvolvidos neste trabalho, fornecem insumos sobre a dimensão social e merecem um estudo mais aprofundado em termos de uma abordagem multicritério em processos de decisão em despoluição da baía.

Finalmente, um trabalho futuro que envolva a validação dos indicadores sociais, através da consulta a especialistas, contribuiria para a robustez do sistema de indicadores sociais construído no presente trabalho.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ACSELRAD, H., GAVIRIA, E. M., DAS NEVES BEZERRA, G., 2010, Inserción económica internacional y 'resolución negociada' de conflictos ambientales en América Latina. **EURE** (Santiago. Impresa) , v. 36, p. 27-47.
- AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (ANA), 2011, O Comitê de Bacia Hidrográfica – O que é e o que faz?, **Cadernos de Capacitação em Recursos Hídricos**, Vol 1.
- AGRAWAL, A., RIBOT, J. C., LARSON, A. M., 2006, Recentralizing While Decentralizing: How National Governments Reappropriate Forest Resources, **World Development**, Vol. 34, No. 11, Elsevier, p. 1864–1886.
- ALENCAR, E., 2016, **Baía de Guanabara: Descaso e Resistência**, 1. ed., Rio de Janeiro, Editora Mórula.
- AMADOR, E., S., 1997, **Baía de Guanabara e Ecossistemas Periféricos: Homem e Natureza**, Rio de Janeiro, Reproarte Editora.
- ANISTIA INTERNACIONAL, **Transformando Dor em Esperança**. Disponível em <https://www.amnesty.org/download/Documents/20000/amr010062012pt.pdf>  
Acesso em 22 mar. 2017
- BRASIL. Lei 12651/2012 **Código Florestal Brasileiro**, Disponível em [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2012/lei/112651.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/112651.htm) Acesso em: 22 mar. 2017
- BRASIL. Lei 11445/2007 **Lei Federal do Saneamento Básico**, Disponível em [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2007/lei/111445.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/111445.htm) Acesso em 22 mar. 2017
- BROWN, D, 2009, Good Practice Guidelines for Indicator Development and Reporting. **Third World Forum on ‘Statistics, Knowledge and Policy’ Charting Progress, Building Visions, Improving Life.**
- CÂMARA INTERMINISTERIAL DE SEGURANÇA ALIMENTAR E NUTRICIONAL, 2016, **Mapeamento da Insegurança Alimentar e Nutricional com foco na Desnutrição**. Disponível em [http://www.mds.gov.br/webarquivos/arquivo/seguranca\\_alimentar/caisan/estudo\\_tecnico\\_MapainSan.pdf](http://www.mds.gov.br/webarquivos/arquivo/seguranca_alimentar/caisan/estudo_tecnico_MapainSan.pdf) Acesso em: 22 mar. 2017

- CARDOSO, M. L. M., 2003, Desafios e Potencialidades dos Comitês de Bacias Hidrográficas, **Cienc. Cult.**, vol.55, No.4, São Paulo.
- CARNEIRO, P.R.F.; FORMIGA-JOHNSON, R.M.; BRITTO, A.L., Abastecimento Público e Escassez Hidrossocial na Metrópole do Rio de Janeiro, **Ambiente e Sociedade**, vol. XIX, n.1, p. 185-208, São Paulo. Disponível em [http://www.scielo.br/pdf/asoc/v19n1/pt\\_1809-4422-asoc-19-01-00183.pdf](http://www.scielo.br/pdf/asoc/v19n1/pt_1809-4422-asoc-19-01-00183.pdf)  
Acesso em: 27 abr. 2017
- CARNEIRO, P.R.F.; MIGUEZ, M.G., 2011, **Controle de Inundações em Bacias Hidrográficas Metropolitanas**, Rio de Janeiro, Annablume Editora.
- CARNEIRO, P. R. F., 2004, **Dos Pântanos à Escassez – Uso da Água e Conflito na Baixada dos Goytacazes**, Rio de Janeiro, Annablume Editora.
- CARNEIRO, P. R. F.: depoimento [fev. 2017]. Entrevistadora: V. Guimarães. Rio de Janeiro: UFRJ, 2017. Entrevista concedida durante pesquisa da dissertação “Elaboração e análise de indicadores sociais para o apoio à tomada de decisão no processo de despoluição da Baía de Guanabara”.
- CHAVES, C. M. S. R. S., 2011, **Mapeamento Participativo da Pesca Artesanal, Rio de Janeiro**. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio de Janeiro.
- CHESAPEAKE BAY PROGRAM, 2017, Disponível em <http://www.chesapeakebay.net/> Acesso em: 21 mar. 2017
- COELHO, V., 2007, **Baía de Guanabara – Uma História de Agressão Ambiental**, Rio de Janeiro, Ed. Casa da Palavra.
- COHEN, S., S., 2007, **Habitação Saudável: Um Novo Caminho para a Promoção da Saúde e do Saneamento Básico**. Instituto Trata Brasil. Disponível em <http://www.tratabrasil.org.br/files/Simone.pdf> Acesso em: 21 mar. 2017
- COMISSÃO PASTORAL DA TERRA (CPT), **Caderno Conflitos**, Disponível em <https://www.cptnacional.org.br/index.php/component/jdownloads/category/3-cadernoconflitos?Itemid=-1> Acesso em 22 mar. 2017
- Constituição Federal:  
BRASIL. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF: Senado, 1988.
- COSTA, M., A., M., 2015, Da Lama ao Caos: Um Estuário Chamado Baía de

- Guanabara. **Cad. Metrop.**, São Paulo, v. 17, n. 33, p.15-39.
- DEPARTMENT OF THE ENVIRONMENT, Disponível em <http://mde.maryland.gov> Acesso em 21 mar, 2017
- DEPARTAMENTO DE INFORMÁTICA DO SISTEMA ÚNICO DE SAÚDE (DATASUS), Proporção de Pessoas com Baixa Renda – Notas Técnicas. Disponível em <http://tabnet.DATASUS.gov.br/cgi/ibge/censo/pobrezadescr.htm> Acesso em: 22 mar. 2017
- EDMUNDO, Luiz., 1957, **O Rio de Janeiro de meu tempo**. Rio de Janeiro, Editora Conquista.
- FÉRES, J., 2014, Em Águas Turvas: Governança do Programa de Despoluição da Baía de Guanabara. **Boletim de Análise Político-Institucional**, n<sup>o</sup> 5, Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, pp. 41-46.
- FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS (FAO), 2008, **Small-scale Capture Fisheries: A Global Overview with Emphasis on Developing Countries**.
- FUNDO DAS NAÇÕES UNIDAS PARA A INFÂNCIA (UNICEF), WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO), 2009, Diarrhoea: **Why children are still dying and what can be done**.
- GLOBAL WITNESS, 2014, **Deadly Environment**. Disponível em <https://www.globalwitness.org/documents/12993/deadly%20environment.pdf> Acesso em: 22 mar. 2017
- GO ASSOCIADOS, 2013, **Benefícios econômicos e sociais da expansão do saneamento no Estado de São Paulo**. Disponível em: <http://www.tratabrasil.org.br/datafiles/uploads/estudos/beneficios/Estudo-Completo-GO.pdf> Acesso em: 22 mar. 2017
- HELLER, L., 2016, The Right to Water and Sanitation as a Tool for Health Promotion of Vulnerable Groups, **Ciência & Saúde Coletiva**, vol.21, n.6, Fiocruz, pp.1861-1870.
- HOMER-DIXON, T., PERCIVAL, V. 1998, Environmental Scarcity and Violent Conflict: The Case of South Africa, **Journal of Peace Research**, Vol. 35, No. 3, Special Issue on Environmental Conflict, pp. 279-298.
- I**NSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE), 2010, Censo

2010. Disponível em <http://censo2010.ibge.gov.br/> Acesso em: 21 mar.2017
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE), 2010, IBGE Cidades. Disponível em <http://cidades.ibge.gov.br/> Acesso em: 21 mar.2017
- INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA (IPEA), 2014, **Objetivos de Desenvolvimento do Milênio - Relatório Nacional de Acompanhamento**. Disponível em [http://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/140523\\_relatorioodm.pdf](http://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/140523_relatorioodm.pdf) Acesso em: 21 mar. 2017
- IVANOVA, I, ARCELUS, F.J., SRINIVASAN, G, 1998, An Assessment of the Measurement Properties of the Human Development Index. Ed. Springer.
- JANNUZZI, P. M., 2001, **Indicadores Sociais no Brasil – Conceitos Fontes de Dados e Aplicações**. Editora Alínea.
- JANNUZZI, P. M., 2002, Considerações sobre o uso, mau uso e abuso dos indicadores sociais na formulação e avaliação de políticas públicas municipais. **Revista de Administração Pública**, v. 36, n. 1, p. 51-72.
- JANNUZZI, P. M., GUIMARÃES, J. R. S., 2004, Indicadores sintéticos no processo de formulação e avaliação de políticas públicas: limites e legitimidades. In: **Encontro Nacional de Estudos Populacionais**, 14, Minas Gerais.
- KEENEY, R. L., 1992, **Value-Focused Thinking: A Path to Creative Decision Making**, Massachusetts, Harvard University Press.
- LEONEL, M., 1998, **A Morte Social dos Rios**, FAPESP.
- LIMA, E. P. et al, 1994, **Retratos da Baía**, Rio de Janeiro, FAPERJ.
- MORAES, L., R., S., 1993, Conceitos de Saúde e Saneamento. Salvador: DHS/UFBA, 6p. Não Publicado.
- OLIVEIRA, J. S., 1979, **Indicadores Sociais**. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em <http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv8120.pdf> Acesso em: 21 mar. 2017
- ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU), 2010, Resolução 64/292, Disponível em [http://www.un.org/en/ga/search/view\\_doc.asp?symbol=A/RES/64/292](http://www.un.org/en/ga/search/view_doc.asp?symbol=A/RES/64/292) Acesso em:

22 mar. 2017

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU), 2014, OMS: Para cada dólar investido em saneamento, economiza-se 4,3 dólares em saúde global. Disponível em

<https://nacoesunidas.org/oms-para-cada-dolar-investido-em-agua-e-saneamento-economiza-se-43-dolares-em-saude-global/> Acesso em 22 mar. 2017

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU), 2015, Transformando Nosso Mundo: A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável. Disponível em <https://nacoesunidas.org/wp-content/uploads/2015/10/agenda2030-pt-br.pdf> Acesso em 03 abr. 2017

PÁDUA, J. A., LAGO, A., 1984, **O que é Ecologia**. Editora Brasiliense.

PINHEIRO, E. C. F., 2005, **Baía de Guanabara: Biografia de uma Paisagem**. Rio de Janeiro, Andrea Jakobsson Estúdio Editorial.

PROJETO IGUAÇU, 2015, INSTITUTO ESTADUAL DO AMBIENTE (INEA)

SAIANI, C. C. S., 2006, “**Déficit de Acesso aos Serviços de Saneamento Básico no Brasil**”, IPEA. Disponível em

[http://www.ipea.gov.br/ipeacaixa/premio2006/docs/trabpremiados/IpeaCaixa2006\\_Profissional\\_MH02\\_tema01.pdf](http://www.ipea.gov.br/ipeacaixa/premio2006/docs/trabpremiados/IpeaCaixa2006_Profissional_MH02_tema01.pdf) Acesso em: 22 mar. 2017

SECRETARIA NACIONAL DE SANEAMENTO AMBIENTAL, 2013, **Plano Nacional de Saneamento Básico – Plansab**, Disponível em

[http://www.mma.gov.br/port/conama/processos/AECCBF8E2/Plansab\\_Versao\\_Conselhos\\_Nacionais\\_020520131.pdf](http://www.mma.gov.br/port/conama/processos/AECCBF8E2/Plansab_Versao_Conselhos_Nacionais_020520131.pdf) Acesso em: 22 mar. 2017

SPIEGEL, M. R., 1975, **Schaum’s Outline of theory and problems of probability and statistics**, McGraw –Hill Book Company, United States of America.

UNIVERSITY OF MARYLAND CENTER FOR ENVIRONMENTAL SCIENCE (UMCES), WORLD WILDLIFE FUND (WWF), 2016, **Orinoco River Basin Report Card**, Bogota, Colombia.

WASSERMAN, J. C., BARROCAS, P. R. G., 1998, Mercury Behaviour in Sediments From a Sub-tropical Coastal Environment in SE Brazil, Environmental Geochemistry in the Tropics, **Lecture Notes in Earth Sciences**, Heidelberg: Springer-Verlag, v.72, p 171-184

## APÊNDICE A – ENTREVISTA COM ESPECIALISTA

Foi entrevistado Paulo Roberto Ferreira Carneiro, especialista em Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos e Meio Ambiente, em 13 de fevereiro de 2017, no Laboratório de Sistemas Avançados de Gestão da Produção SAGE/COPPE, Universidade Federal do Rio de Janeiro.

**Vanessa Guimarães: Quais os principais obstáculos para a efetivação de um saneamento básico que consiga atingir os objetivos a que se propõe? Vemos pessoas com doenças veiculadas pela água, esgoto... Como protegê-las das inundações?**

**Paulo Carneiro:** A Baixada Fluminense é um caso muito específico, porque existe um percentual muito grande de domicílios que se estabeleceram em situações muito inadequadas. Muitas vezes muito próximo, ou no próprio leito dos rios, em áreas que são consideradas áreas não edificantes; que não deveriam ser construídas. Isto está previsto tanto no Código Florestal, que requer um afastamento de qualquer tipo de ocupação da margem do rio, preservando as matas ciliares e também na própria lei de parcelamento do uso do solo, que é uma lei que está há muito tempo já para ser modificada no Congresso, é uma lei que requer modificações, porque é uma lei muito antiga, e essa lei também prevê uma faixa de servidão. Essa lei de parcelamento do solo está mais tratando de áreas urbanas. O Código Florestal não está restrito à área urbana, pelo contrário, ele trata das margens de rio como um todo. E o Código considera como área urbana uma urbanização consolidada, desde que tenha uma série de serviços de saneamento já implantados, etc. No caso, você não classifica essas áreas como áreas urbanas consolidadas.... Deveriam ser retiradas da APP, dessa faixa que não deveria ser ocupada. E essa faixa varia em relação à dimensão, à largura do rio. Então, tem uma tabela no Código Florestal. Esses rios da Baixada em geral, a faixa mínima é prevista... e seria de 30 metros, mas tem situações que você terá faixas maiores. Então, considerando aí essas faixas de 30 metros, que são rios já de pequeno porte, como é o caso da Baixada Fluminense, você tem uma série de áreas que foram sendo ocupadas por populações de baixa renda porque essas áreas são áreas “disponíveis”, vamos dizer assim, no mercado de terra. Eu coloco “disponíveis” entre aspas porque é um mercado informal de terra, porque essas terras, na verdade, não podem possuir titularidade, porque não deveriam... São áreas públicas, não deveriam ser ocupadas. Mas isso é consequência de uma ausência

de políticas públicas que atendam à demanda de moradia dessas populações de baixa renda. Então, ao longo de décadas, onde não há programas de moradias populares que atendam a essa demanda, e dada a pressão que a metrópole exerce sobre populações, inclusive, que vêm de outras partes do país... Isso hoje em dia, esse fluxo já... ele já, hoje em dia, é bem mais restrito, não é? Mas até a década de 70, esse fluxo foi meio que intenso. E esses problemas, muitos desses problemas, se consolidaram nesse período, da década de 60 a 70, essas ocupações irregulares. Bom, essas ocupações irregulares na margem de rio trazem uma vulnerabilidade a mais para essas populações, por que essas áreas, por uma série de fatores, são áreas que inundam com uma certa frequência, principalmente nos períodos de verão, quando você tem as precipitações mais intensas... e como são rios assoreados, são rios muito entulhados por lixo, e você tem uma série de obras também que foram construídas ao longo do tempo sem critérios técnicos, como pontes com vãos muito baixos, estradas de ferros que cruzam esses rios, e quando você tem aquela chuva típica de verão, precipitam, cai muita água num período curto de tempo, rapidamente essa vazão chega aos rios principais e aos rios secundários também, chegam aos rios, são levadas aos rios, arrastando muito dejetos, muito lixo. E esse material termina - por esses problemas que eu tinha mencionado, que são pontes mal dimensionadas, assoreamento, etc., - formando barreiras e essas barreiras obstruem o curso do rio e inundam tudo à montante. E essas pessoas que vivem muito próximas ou na margem do rio, dentro da margem do rio, no leito principal do rio, são as primeiras a serem atingidas. Então tem aí, de cara, uma questão de risco de morte, muitas vezes; tem uma questão muito séria de saúde pública, porque esses rios são poluídos, já que a taxa de esgotamento sanitário na região, na Baixada Fluminense, não atinge 30% de recolhimento de esgoto, de tratamento de esgoto, não atinge 30%, são percentuais muito baixos, sendo que alguns municípios, a taxa de tratamento... isso é a média, não é? Alguns municípios, a taxa de tratamento é zero, não há tratamento. E, portanto, então, você expõe essas populações a um contato direto com essas águas servidas e daí você tem surto de algumas doenças. Então, quando você compara, inclusive, os índices de doenças veiculadas pela água, e algumas delas que têm relação direta com a inundação, por exemplo, as Hepatites A, ou que tem a ver com a contaminação da rede... depois a gente fala um pouco sobre isso. E a leptospirose que... enfim, os ratos que vivem nesses ambientes onde tem presença de lixo próximos aos rios, eles são portadores de uma bactéria chamada leptospira, e essa leptospira, ela provoca a leptospirose, pelo contato dessas águas, que lavam essas áreas, onde tem a urina do rato, e a pessoa tendo algum ferimento na perna, por exemplo, adquire

leptospirose. Quando você faz uma avaliação dos dados, por exemplo, o DATASUS, considerando períodos como junho, julho, períodos mais secos, onde é muito raro ocorrerem inundações, e período de verão, mês de verão, como janeiro, dezembro, você percebe que os índices de leptospirose tendem a aumentar nesse período, então há uma correlação direta entre o período mais intenso de chuva, que é no verão, com o agravamento de algumas doenças que são muito sérias. A leptospirose é uma doença que tem um nível de letalidade, de mortalidade de 10%. É uma coisa muito grave. Então, a ocupação dessas áreas foi ocorrendo pela ausência de políticas públicas relacionadas a provisão, acesso, programas de moradias que possam atender a essa demanda dessa população. Por outro lado, há uma ineficiência dos municípios no controle do uso do solo, porque caberia ao município estabelecer leis de parcelamento, de zoneamento do uso do solo e que não permitisse a expansão da ocupação irregular de áreas que não são indicadas para fins urbanos. Então, esse cenário de ausência de políticas públicas, quer de políticas de nível federal, estadual, quer municipais, ao longo de muitas décadas, levaram à situação de ocupação desordenada na Baixada Fluminense que hoje é um dos sérios obstáculos para que você faça avançar sistemas de coleta e tratamento de esgoto. Mesmo que haja recursos para implantação de redes coletoras de esgoto e tratamento, uma parte desses recursos, necessariamente, terá que ser direcionada para realocação dessas populações que estão em situações de risco, em situações que não permitem, na verdade, a própria instalação dessas redes. Essas redes têm que ser instaladas, os troncos coletores, próximas à rede de drenagem e, portanto, para isso, elas não podem estar ocupadas. Então, essas casas que estão nessa situação não são nem passíveis de uma solução de coleta e posterior tratamento de esgoto.

**VG: E com relação à intermitência no fornecimento de água da rede geral?**

**PC:** Aí é um problema que já se estende há muito tempo e que teve uma certa atenuação com a construção de uma segunda linha, uma segunda linha adutora para a Baixada Fluminense, mas que não resolveu o problema em relação ao fornecimento, à universalização do fornecimento de água para a Baixada Fluminense. Então, você tem, na verdade, na Baixada Fluminense, municípios e bairros em municípios que não recebem água ou que recebem água de forma intermitente, porque há um déficit na produção de água pelo sistema Guandu, que é o sistema responsável por 85% do fornecimento de água para a Baixada Fluminense. Então, é necessário aumentar a produção de água do sistema Guandu e, logicamente, aumentar a distribuição, porque uma parte da Baixada, e alguns

bairros da Baixada, não têm rede de distribuição suficiente para atender a essa população. Outra questão diz respeito ao que é importante no saneamento que é a setorização do saneamento, porque os municípios que estão muito afastados da ETA Guandu, a 100 quilômetros de distância ou até mais, são municípios fim de linha. Por razões de natureza hidráulica, é difícil você manter a pressão para atender a essas áreas mais distantes. Então, para isso, é necessária a construção de reservatórios. Então, você tem que setorizar a Baixada, uma parte dessas áreas seria atendida por reservatórios, que seriam atendidos pela ETA Guandu e esses reservatórios, então, fariam a distribuição para o restante da Baixada. Na primeira fase do Programa Baixada Fluminense, isso estava previsto... Inclusive, algumas obras de reservatórios para setorizar a Baixada Fluminense foram construídas, mas nunca receberam água, simplesmente porque as adutoras não foram feitas, não levaram água para esses reservatórios porque foram abandonadas, para você ver o absurdo da situação. Então, como há uma situação de déficit hídrico, a produção hoje é inferior à demanda, isso faz com que haja manobras na estação do Guandu e privilegia-se, nessa operação, embora isso não seja assumido pela CEDAE, as populações de maior renda. Então, por exemplo, o município do Rio tem prioridade em relação a alguns outros municípios mais pobres na Baixada, municípios situados mais ao fundo da Baía de Guanabara. Então, essas redes que não possuem fluxo de água constante, por ser intermitente esse fornecimento, elas ficam com subpressão. Essas redes, para funcionarem corretamente, elas têm que estar pressurizadas o tempo inteiro. Ao ser interrompido o fluxo de água, elas ficam com subpressão. Isso significa que a pressão interna é maior do que a pressão externa, faz com que haja um fluxo inverso. Em algumas situações que essa rede tenha vazamentos, o que não é incomum, e ela, muitas vezes, está enterrada no solo ou passa muito próxima ao solo, então faz com que a água do próprio subsolo penetre na rede ou então situações de inundação também, essa água contaminada penetra na rede. Ao fazer isso, embora você esteja transportando água tratada, você contamina essa água e o consumidor final pode estar recebendo uma água contaminada e aí você tem, em algumas situações, surtos de Hepatite A, por exemplo, que se dá através dessa contaminação, ou de outras doenças. Então, essa é uma outra questão associada com a insuficiência do abastecimento, tanto na distribuição, quanto na frequência da distribuição.

**VG: Em relação a viabilizar um projeto de saneamento, que é de alto custo, e a relação que várias partes interessadas já relatam, sobre a baixa renda ser a última**

**a receber o saneamento: como você vê uma engenharia financeira que possibilite o atendimento de toda a população?**

**PC:** Esse debate está muito atual porque o governo, por conta de tentar uma solução para a sua dívida pública, o governo federal, junto com o governo do estado, colocou na ordem do dia a possibilidade da privatização da CEDAE. Então, esse debate se torna ainda mais importante porque uma parte significativa da Baixada é habitada por populações que recebem rendas muito baixas, e que uma tarifa de água e esgoto pode ser, sim, muito significativa para o orçamento dessas famílias. Então, a única solução que se percebe para esse tipo de situação, se o objetivo do saneamento... para o caso brasileiro, o saneamento, ele é um direito, até porque ele é um monopólio. O saneamento não é uma mercadoria, no sentido capitalista do termo, porque é um monopólio, onde o serviço se dá através de um sistema público de coleta e tratamento de esgoto e de tratamento de água e distribuição, ou através do mecanismo de concessão ou até mesmo privatização. A questão que tem que ser vista com muito cuidado porque se você privatiza o sistema, esse sistema passa a ser um mecanismo de aferição de lucro, aí você passa a colocá-lo como sistema de busca de lucro para a empresa que ganhou a concorrência, que vai operar o sistema. E as populações de baixa renda não despertam o interesse; são vistas mais como despesas, porque você fazer investimento de ampliação de rede, coleta de tratamento para população de baixa renda, numa ótica privada, isso é visto como despesa. Numa ótica pública, isso é visto como um serviço essencial que deve ser atendido porque é um direito a todos ter saneamento, ter direito a... enfim, à saúde, ter direito a, portanto, viver em condições que tenham salubridade. A resposta dada em situações de serviços de saneamento, onde você quer atender um horizonte, um universo maior de pessoas e uma parte da população que não tem condições de arcar com tarifas, é através de subsídios cruzados ou através, que é a mesma coisa, de tarifas sociais. Dos contingentes populacionais, quem pode pagar mais subsidia aquelas populações que não podem pagar ou podem pagar menos. Então, esse sistema, na verdade, tem que estar muito bem definido sob pena de que se adie mais uma vez o avanço do saneamento e sua universalização. Mas essa discussão está uma discussão muito mais sobre o quanto o ente privado pagará para o governo, para o governo conseguir, com isso, alavancar recursos e pagar as suas dívidas, etc. Não está se colocando em discussão como é que vai ser feito o controle social, como é que você vai expandir o saneamento para essas áreas de baixa renda, como é que você vai universalizar o sistema, em quanto tempo você vai

universalizar o sistema, como se dará a regulação desse sistema através do ente público, como será o controle social desse sistema privatizado. Essas discussões não estão colocadas. Então, isso torna ainda mais preocupante essas questões.

**VG: Enquanto ainda não se falava de privatizar a CEDAE, algumas partes interessadas estavam falando sobre a importância da parceria do governo com o setor privado para viabilizar essa questão do saneamento. Algum comentário?**

**PC:** Na verdade, é isso. A questão é que a CEDAE é uma empresa superavitária, a CEDAE não é deficitária. Mas você pode até questionar isso porque a CEDAE, por exemplo, cobra pelo esgoto; ela embute na sua tarifa de água uma tarifa correspondente ao esgoto. Ela cobra por um serviço que não oferece. Então, a questão é a seguinte, a ineficiência da CEDAE é notória, ninguém em sã consciência pode defender a CEDAE sem considerar essas questões. A questão que se coloca é a seguinte, a CEDAE, ela não passou, efetivamente, por uma etapa de tornar-se efetivamente uma empresa pública, com controle social, com metas discutidas amplamente e publicizadas. Então, ela funcionava como uma corporação que detinha a concessão para uma empresa de governo, que obtinha concessão para prestar o saneamento, mas o fazia sem a menor transparência, sem dar nenhuma satisfação das suas ações, das suas metas, para a população beneficiada ou que deveria ser beneficiada por esses serviços. Então, vai buscar-se uma solução via privatização de uma empresa que, efetivamente, nunca foi pública. Ela não passou por uma fase efetivamente pública, porque ela funcionava como uma corporação muito bem blindada pelo sistema político e que não fornecia, não abria os seus dados para ninguém, etc., nem mesmo para planejadores no âmbito do próprio governo. Esses dados não eram abertos, não eram fornecidos para que se pudesse planejar com mais eficiência as questões que envolvem recursos hídricos, que envolvem o próprio saneamento. Portanto, a discussão de buscar recursos privados para tentar fazer frente às necessidades do saneamento que são enormes tem que vir acompanhada de uma discussão mais ampla exatamente por essas questões que envolvem a tal da *accountability*, que é o acompanhamento, tornar pública as informações, um controle social e um controle público sobre essa ação da própria empresa, sobre as suas metas, etc. Então, qualquer discussão que envolva, quer via um modelo de PPPs, quer via concessão, quer via privatização, cai no mesmo problema, que é tornar essa discussão mais ampla, mais pública sobre quando é que o Estado do Rio de Janeiro, quando é que a região metropolitana terá um sistema de saneamento universalizado, de que forma, como é que

faremos frente a essa desafio. Portanto, a questão não é simplesmente a questão ideológica de ser público e de ser privado, mas é questão de direito, o que está se falando aqui é sobre direitos, direitos que têm que ser atendidos. E, portanto, qual é o modelo que está por trás disso?

**VG: A outra pergunta é sobre as doenças típicas da falta de saneamento básico. Você pode falar um pouco mais sobre elas?**

**PC:** Eu diria o seguinte, que há doenças que são diretamente relacionadas - e essas talvez permitam fazer medições um pouco mais diretas sobre o que significa não ter sistema de saneamento implantado ou sistemas ineficientes ou incompletos de saneamento, e doenças que poderiam estar consideradas em um rol de doenças indiretas. Tem vinculação com o estado geral de saúde da população, mas que você não tem como fazer, estabelecer relações econômicas diretas. Então, torna mais difícil fazer esse exercício. Mas aquelas enfermidades, aquelas doenças que estão diretamente relacionadas, nós temos que falar desse rol aí de doenças entéricas, doenças gastrointestinais, que estão envolvidas com parasitas, em geral, tanto protozoários, como vírus, como bactérias, que são transmitidos, veiculados pela água, ou através do contato direto com essa água contaminada, como é o caso que eu falei da leptospirose, ou através da contaminação da própria água de consumo ou através da água de uso, por exemplo, de banho, etc. A gente sabe que uma criança tomando banho num chuveiro, ela certamente está bebendo um pouco da água, porque a criança não tem esse controle. Se essa água não for uma água adequadamente tratada... ela pode até sair tratada da estação, mas se ela se contamina no trajeto, no percurso, ela pode estar provocando doenças, enfermidades de veiculação hídrica. Os alimentos também, ao serem contaminados de alguma maneira... nós sabemos que existem hortas, por exemplo, que são irrigadas com águas coletadas em rios que são poluídos. Portanto, essas hortaliças, esses legumes, eles também transportam. E se não forem adequadamente higienizados, limpos, eles são fontes de contaminação. Então, você tem aí esse rol de doenças que são de contaminação pela boca ou pela pele, pelo contato com a pele, causadas por protozoários, por bactérias e por vírus, em geral, até mesmo por fungos também, e essas são aquelas diretas, de contaminação direta. Mas você tem aí doenças indiretas, que podem estar relacionadas com a ausência de saneamento. Pessoas que vivem em locais que não têm um sistema de coleta de lixo... ah, sim, eu esqueci, para ampliar um pouco saneamento, considerando a questão do lixo também, como saneamento, você tem a questão de doenças veiculadas por moscas, por exemplo, moscas

que pousam em fezes de animais, fezes humanas, que pousam em lixos orgânicos que estão contaminados, elas transportam essas doenças para a casa das pessoas. A própria dengue também e outras, chikungunya e zika, têm relação porque locais que não têm água tratada permanentemente, as pessoas tendem a acumular água em recipientes. Esses recipientes, muitas vezes, podem servir de criadouro para mosquitos que podem transmitir doenças. Então, tem um conjunto aí de doenças associadas a isso, com maior ou menor grau de relação, mas tem também aquelas doenças que têm a ver com questões emocionais. Quem sabe... o alto índice de depressão, por exemplo, não possa estar vinculada a uma pessoa que vive em condições péssimas de saneamento, próxima a dejetos, depósitos de lixo, com presença de mosca, de mau-cheiro? Essa sensação de estar vivendo em local onde o esgoto está correndo a céu aberto, isso tudo pode também provocar outras questões que não são facilmente mensuradas, mas que diz respeito à qualidade de vida da pessoa como um todo. A gente fala muito em doenças de saneamento, a gente está mais atento e preocupado com doenças com veiculação direta, de relação direta, mas tem essa questão que tem a ver com bem-estar, também qualidade de vida. E quando a pessoa vive em situação desfavorável, que tem elementos que deixam ela em situação de permanente estresse, ela pode adquirir outras doenças. E quem viveu ou quem presenciou a vida de perto nesses locais percebe que ninguém pode ter uma vida saudável vivendo em locais assim.

**VG: O DATASUS não separa estatísticas de Hepatite A. Ele apresenta duas opções de estatísticas: para Hepatite B e a para “outras hepatites”. Você considera que os dados de “outras hepatites” podem ser significativos ao representar os níveis de contaminação por Hepatite A?**

**PC:** É, eu acho que poderiam ser. Você estaria utilizando, na verdade, uma informação que é a informação disponível. Logicamente, que se ela fosse desagregada por hepatites, por tipos de hepatites, então B, Hepatite A, Hepatite C, etc., seria melhor. Mas na ausência, sabendo que Hepatite B é aquela que se adquire via transfusão de sangue, você pega muito isso em bancos de sangue, em hospitais, não é? E a Hepatite A é uma hepatite ambiental, você adquire exatamente por isso, por alimentos contaminados, água contaminada, etc. Então, você pode considerar que esse grupo está inserido na Hepatite A. Pegue o período mais significativo, por exemplo, em cinco anos, e tenta ver o período seco comparando com o período chuvoso, para ver se há alguma diferença. A Hepatite A, não necessariamente tem muito a ver nesse sentido, porque você pode ter contaminação

da rede. A rede está passando em solo, por exemplo, se o solo tiver níveis de umidade, você pode, no período seco, estar contaminando a rede, sim. Mas a tendência é que essa contaminação, ela possa aumentar em períodos que tenham inundações mais frequentes. Isso não é tão direto como é com a leptospirose. Ali você vê claramente que os períodos de chuva, os períodos de verão, são os períodos de surto de leptospirose. Tem anos que esse surto não é muito significativo. Anos muito chuvosos, que tem muita inundação, você tem surtos maiores de leptospirose. Então esse é um traçador mais direto. Hepatite A é uma relação menos direta, mas como tem a ver com a contaminação da rede, etc., pode ser que você tenha uma modificação, alguma sazonalidade. Se tiver, isso reforça a ideia de que a Hepatite A é a mais significativa desse grupo. As outras deste grupo não são ambientais, vamos dizer assim. Então, se tiver sazonalidade, você pode estar inferindo que isso tem a ver com Hepatite A. Mas aí cabe olhar os dados. Como a gente tem muita subnotificação, talvez isso não fique muito claro, mas faz um gráfico do período de cinco anos, período seco, período chuvoso.

**VG: A respeito da questão da subnotificação, você poderia falar um pouco de como a subnotificação afeta os dados estatísticos?**

**PC:** Aí você tem vários problemas. A subnotificação, no sentido geral, é porque o sistema de saúde... aí tem duas questões. Uma é o sistema de saúde, que nem sempre identifica exatamente qual é o tipo de doença. Vamos dizer que seja uma parasitose, que seja uma Hepatite A, que é uma virose, ele não identifica, ele não especifica. Ao não especificar qual é o tipo de doença, você está tendendo a uma subnotificação daquela doença. Isso é um exemplo. Outro exemplo é que o próprio médico ou, enfim, a equipe médica que está atendendo na ponta, lá do sistema de saúde, no posto de saúde, etc., pode não registrar isso de forma correta ou pode simplesmente não registrar. Então, o não registro, o subregistro, faz com que a estatística fique falha. Outra questão tem a ver também com a cobertura do sistema de saúde. Muitas vezes, você tem um município que tem uma condição de saneamento mais adequada do que outro município, mas ele apresenta um quadro de saúde mais grave, olhando pelos dados de enfermidade, de morbidade, mais grave do que o outro município. E aí tem a ver mais com a cobertura da rede de saúde. As populações residentes nesses municípios que têm uma baixa cobertura de saúde tendem a recorrer para municípios que têm uma cobertura melhor.

**VG: Mas no DATASUS você pode escolher que as estatísticas sejam “por local de residência” do paciente.**

**PC:** O município recebe o repasse para a saúde que é dado pelo governo federal. Ele o faz mediante a população, certo? Ele faz uma repartição desses volumes de recurso mediante a população. Então, muitas vezes, para o município A, por exemplo, não interessa receber um paciente do município B, porque ele está pagando os custos de saúde num outro município. E para que a pessoa, às vezes, não seja recusada no atendimento, a pessoa informa o endereço errado. Ela pode ter um amigo, pode ter um parente, então ela informa o endereço errado, o endereço de alguém que resida naquele município. Ela não precisa comprovar o local de moradia. Muitas vezes, ela mora na rua tal, casa tal, endereço tal, isso vai para o registro. Então, esse município, na verdade, está recebendo pessoa de um outro município, então o seu dado de morbidade termina indicando uma sobrenotificação. Então, esses problemas existem no sistema de estatística de saúde. A gente não tem como sair disso, tem que conviver com eles, sabendo que... e aí tem que se explicitar isso, o reconhecimento disso no trabalho, que há problemas de subnotificação, há problemas de sobrenotificação, às vezes, em relação ao recebimento. Município que tem uma estrutura melhor de saúde tende a notificar mais que município que tem estruturas piores. Também tem esse fator. Então, é possível, por exemplo, que você tenha um dado de saúde de uma determinada doença relacionada a saneamento pior em Niterói do que em município como Japeri, que não tem nada de saneamento. Niterói tem uma situação de saneamento muito superior, mas pode apresentar um quadro de saúde, por esses dados, pior, porque Niterói notifica mais, porque tem uma rede de assistência, uma rede básica melhor, porque recebe pessoas provenientes de outros municípios no entorno. Então, isso tem que ser considerado, mas não tem como resolver essa situação, porque é uma situação que diz respeito ao sistema de recolhimento de dado da rede do Sistema Único de Saúde.

**VG: Mais alguma observação?**

**PC:** Ah, sim, vamos falar um pouquinho sobre aquele indicador, sobre o indicador que você está construindo, que tem a ver com uma relação entre a malha hidrográfica de determinado município ou de determinada bacia hidrográfica. Isso, na verdade, faz mais sentido do que bacia hidrográfica, porque é um indicador que vai servir muito para auxiliar as políticas públicas de recolhimento de lixo, de problemas que envolvem

inundações, riscos de inundações, vulnerabilidade de populações a inundações, dificuldades na colocação de redes de coleta de esgoto. É um indicador direto, nesse sentido. Então, quanto maior for esse indicador, indicador que varie de 0 a 1, por exemplo, quanto mais esse indicador se aproxima de 1, maior, nessa bacia hidrográfica que está sendo analisada, os problemas em relação à ocupação de áreas frágeis, áreas inadequadas, áreas que não deveriam ser ocupadas, porque são áreas de APPs, e, portanto, uma indicação de dificuldades na implantação de sistemas de coletas de esgoto, uma indicação da dificuldade na universalização de atendimento, indicação da dificuldade do atendimento pelo abastecimento de água, porque da mesma forma, é mais difícil atender populações que estejam em situações de ocupação inadequada, em relação à dificuldade na coleta de lixo, porque, muitas vezes, você não consegue utilizar os equipamentos usualmente usados na coleta de lixo. E em relação à inundação, porque você vai ter uma indicação de bacias ou de sub-bacias onde esse índice tem uma expressão maior do que em outro lugar, portanto, uma indicação, dado direto. Aí você não está considerando o efetivo populacional, lógico, não é? Você pode ter uma bacia, por exemplo, que tem o indicador mais próximo a 1, portanto indicar que teria populações vivendo em situação de risco, de inundação maior, mas não necessariamente você está dizendo que você tem um contingente maior que uma outra, porque aí você tem uma outra... teria que ser um outro índice, que quantificasse quantas, por exemplo, residências você tem, estabelecendo uma média de pessoas por habitação, aí seria uma outra forma de computar o índice, que não é o que você está fazendo. Você está construindo um índice para indicar se aquela bacia, determinada bacia hidrográfica, ela tem nota mais próxima a 1 ou menos próxima a 1, em relação a pessoas em ocupação, ocupando de forma desordenada, ocupando a margem de rios. Agora, é possível fazer. Eu lembro que num trabalho que eu fiz há muito tempo atrás, na Baixada Fluminense, nós queríamos fazer uma estimativa de quantas famílias estariam vivendo dentro de uma mancha de inundação. O que é uma mancha de inundação? Você estabelece uma inundação com recorrência de 20 anos, por exemplo, 50 anos. O que é uma recorrência de 50 anos? Você gera uma chuva de projeto, uma estatística. Quer dizer, a cada 20 anos, estatisticamente, você teria uma chuva com uma intensidade tal que provocaria uma inundação que teria uma mancha, uma largura de tal dimensão, portanto, afetando que contingente populacional? Então, na época, não tinha essa ferramenta, utilizamos fotografias aéreas, nós fizemos uma contagem por amostragem, lançando primeiramente, lógico, a mancha de 20 anos, por exemplo, uma contagem de residências dentro dessa área inundada. Como o IBGE te dá a taxa média de

ocupação, a gente multiplicava essa taxa pelo número de residências estimada, a gente estabelecia por densidade. Então a gente tinha o mapeamento que dizia, então, densidade alta, densidade média, densidade baixa, densidade muito baixa, isso através de várias amostras. Então, a densidade alta, você tinha, em média, tantos domicílios por hectares, ou por qualquer outro padrão. A densidade média, você tinha tantos; baixa, tantos, e a muito baixa, tantos. Então, você tinha a taxa de ocupação por domicílio e você tinha essas áreas, essas manchas. Então, aí determinou-se qual seria a população que estaria na bacia Iguaçu Sarapuí, sujeita a chuvas com recorrência... diretamente afetada por uma recorrência de 20 anos. E chegamos, na época, a uma população na ordem de 300 mil habitantes, sujeita diretamente. Quer dizer, se houver uma chuva com recorrência de 20 anos, estatisticamente, você vai afetar diretamente 300 mil pessoas, mas aí é uma outra forma de calcular o índice. Mas é possível, você pode até fazer isso se você quiser, indicar que esse é um mecanismo interessante também para fazer. O que você está fazendo é um índice um pouco mais fácil de calcular, você está vendo extensão de áreas ocupadas da faixa de APP. É um pouco mais simples de fazer, você não está contando domicílios, porque aí você vai ter que fazer primeiro isso, fazer mapeamento, estabelecer, a partir desse mapeamento, as densidades, estabelecer quais são as casas. E na Baixada é mais fácil fazer porque essas populações que vivem nessas áreas são unifamiliares, você não tem edifícios, você tem casas de um pavimento, no máximo dois pavimentos, então é mais simples de fazer, você erra menos. A ocupação vertical, você vai errar muito. Esses índices são muito importantes para o planejamento porque é a partir do conhecimento disso que você vai poder mensurar melhor os investimentos. Investimento não é só na colocação da rede, dos dutos principais, etc; mas também você vai ter que fazer a remoção da população. E a remoção é tirar e colocar aonde? Em local com infraestrutura. Você vai ter que melhorar as condições habitacionais, então você vai ter que transferir pessoas, dando a elas uma situação onde tem coleta de lixo, onde tenha abastecimento de água, assim por diante, portanto vai te permitir dar uma dimensão do problema, onde ele está mais concentrado, onde ele está menos concentrado. Está certo? No sentido do planejamento de ações públicas integradas, onde você tem que considerar questões habitacionais, questões outras, esse índice pode ser um bom indicador. E ajuda a compor esse cenário.

## APÊNDICE B – ENTREVISTA COM ESPECIALISTA

As seguintes perguntas fizeram parte do questionário da entrevista com o especialista Yves-Marie Paulet, da Université de Bretagne Occidentale (UBO), que falou sobre a Baía de Brest:

- 1- Você poderia dar um panorama sobre a baía e as causas da poluição?
- 2- Como são abordadas as questões sociais no processo de despoluição?
- 3- São medidos e acompanhados indicadores sociais no processo de despoluição?

As respostas ao questionário acima ajudaram a compor o Capítulo 2 do presente trabalho. Os pontos que Paulet abordou na entrevista encontram-se resumidos abaixo:

- População aproximada da bacia da Baía de Brest;
- Descrição das atividades econômicas e seus impactos naquela bacia;
- Principais grupos afetados pela poluição;
- Conflito social estabelecido na região acerca da poluição;
- Breve histórico da abordagem interdisciplinar da questão ambiental naquela bacia;
- Abordagem “Willingness to Pay” atualmente aplicada;
- O programa educacional adotado há 25 anos e os impactos percebidos;
- Outros avanços que contribuem para a recuperação da bacia.

## APÊNDICE C – ENTREVISTA COM ESPECIALISTA

O questionário abaixo foi utilizado ao se entrevistar o especialista Robert Summers, ex-Secretário do Meio Ambiente do Estado de Maryland e hoje atuante em consultoria de despoluição da Baía de Chesapeake:

- 1- Você poderia dar um panorama sobre a baía e as causas da poluição?
- 2- Como são abordadas as questões sociais no processo de despoluição?
- 3- São medidos e acompanhados indicadores sociais no processo de despoluição?

As respostas deste questionário ajudaram a compor o Capítulo 2 do presente trabalho.

Os pontos que Summers abordou na entrevista encontram-se resumidos abaixo:

- O sistema de ranqueamento de projetos de despoluição da Baía de Chesapeake e seu funcionamento;
- A ênfase no envolvimento de todos na despoluição, que inclui a conscientização dos agricultores, participação dos pescadores e educação das crianças;
- Os valores de equidade e justiça aplicados à captação de recursos para o processo de despoluição daquela baía;
- A legislação de Maryland sobre as garantias de capacidade de saneamento para um novo prédio ou empreendimento;
- Recomendações para o processo de despoluição da Baía de Guanabara, com a ênfase na importância da prestação de contas à população.