

**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL E AMBIENTAL**

**PLANEJAMENTO DO SANEAMENTO BÁSICO EM
ESCALA REGIONAL: UMA AVALIAÇÃO DE
PERTINÊNCIA CONSIDERANDO ASPECTOS FÍSICOS E
MECANISMOS INSTITUCIONAIS**

RAFAELLA OLIVEIRA BARACHO

ORIENTADOR: OSCAR DE MORAES CORDEIRO NETTO

**DISSERTAÇÃO DE MESTRADO EM TECNOLOGIA AMBIENTAL
E RECURSOS HÍDRICOS**

PUBLICAÇÃO: PTARH.DM - 017 A/18

BRASÍLIA/DF: MARÇO – 2018

**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA CIVIL**

**PLANEJAMENTO DO SANEAMENTO BÁSICO EM ESCALA
REGIONAL: UMA AVALIAÇÃO DE PERTINÊNCIA
CONSIDERANDO ASPECTOS FÍSICOS E MECANISMOS
INSTITUCIONAIS**

RAFAELLA OLIVEIRA BARACHO

**DISSERTAÇÃO SUBMETIDA AO DEPARTAMENTO DE
ENGENHARIA CIVIL E AMBIENTAL DA FACULDADE DE
TECNOLOGIA DA UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA COMO PARTE
DOS REQUISITOS NECESSÁRIOS PARA A OBTENÇÃO DO GRAU
DE MESTRE EM TECNOLOGIA AMBIENTAL E RECURSOS
HÍDRICOS.**

APROVADA POR:

**Prof. Oscar de Moraes Cordeiro Netto, Dr. (ENC-UnB)
(Orientador)**

**Prof. Conceição de Maria Albuquerque Alves, PhD (UnB)
(Examinador Interno)**

**Alan Vaz Lopes, PhD (ANA)
(Examinador Externo)**

BRASÍLIA/DF, 05 DE MARÇO DE 2018

FICHA CATALOGRÁFICA

BARACHO, RAFAELLA OLIVEIRA. Relações de Pertinência ao Planejamento do Saneamento Básico em Escala Regional: Uma Avaliação Considerando Aspectos Físicos e Mecanismos Institucionais. [Distrito Federal] 2018.

xvii, 132p., 210 x 297 mm (ENC/FT/UnB, Mestre, Tecnologia Ambiental e Recursos Hídricos, 2018).

Dissertação de Mestrado – Universidade de Brasília. Faculdade de Tecnologia.

Departamento de Engenharia Civil e Ambiental.

1.Planejamento em Saneamento Básico

2.Saneamento Básico

3.Indicadores

4.Consulta a Especialistas

I. ENC/FT/UnB

II. Título (série)

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

BARACHO., R. O. (2018). Planejamento do Saneamento Básico em Escala Regional: Uma Avaliação de Pertinência Considerando Aspectos Físicos e Mecanismos Institucionais. Dissertação de Mestrado em Tecnologia Ambiental e Recursos Hídricos, Publicação PTARH.DM-17A/99, Departamento de Engenharia Civil e Ambiental, Universidade de Brasília, Brasília, DF, 132p.

CESSÃO DE DIREITOS

AUTOR: Rafaella Oliveira Baracho.

TÍTULO: Relações de Pertinência ao Planejamento do Saneamento Básico em Escala Regional: Uma Avaliação Considerando Aspectos Físicos e Mecanismos Institucionais.

GRAU: Mestre

ANO: 2018

É concedida à Universidade de Brasília permissão para reproduzir cópias desta dissertação de mestrado e para emprestar ou vender tais cópias somente para propósitos acadêmicos e científicos. A autora reserva outros direitos de publicação e nenhuma parte dessa dissertação de mestrado pode ser reproduzida sem autorização por escrito da autora.

Rafaella Oliveira Baracho

SCLN 208, Bloco A, Apto. 218, Asa Norte, 70853-510 Brasília – DF– Brasil.

rafaellabaracho@gmail.com

AGRADECIMENTOS

Mais uma jornada difícil termina e com muita felicidade venho agradecer a vocês que foram essenciais nesse período. Em primeiro lugar agradeço aos meus pais Gilberto e Lourdes e minha irmã, Gabi, por serem minha força e inspiração diária. Estar ao lado de vocês no fim de 2017, com todos os contratempos e correrias foi o que me deu fôlego e motivação para terminar essa dissertação! Agradeço também a meu namorado Pedro, pela paciência e amor ao longo desses dois anos, que nos permitiu enfrentar e vencer juntos muitas batalhas, incluindo essa dissertação. Seu apoio me fez romper barreiras ao longo desse mestrado. Agradeço também a Sâmara, Alexandre, Babi e Bruno, por todo o apoio, pelas energias positivas, pela confiança e pelo sentimento de família que pude sentir aqui em Brasília e que compôs as minhas motivações diárias.

Agradeço também ao professor Oscar, pela orientação, pelos desafios propostos e pela confiança no meu trabalho e no meu potencial, antes mesmo da dissertação. Agradeço também às considerações positivas e ensinamentos de todos os professores do PTARH, incluindo os com quem não tive aula, mas pude conviver nas bancas e no dia a dia. Agradeço imensamente aos meus irmãos de dissertação José e Hélio e aos meus colegas de turma (Alice, Ana, Andriane, Bárbara, Dai, Marília, Thays e Vitória) que fizeram desse mestrado muito mais do que uma etapa acadêmica. Vocês tornaram tudo muito mais agradável, mostrando que a cooperação, risadas, bolos, conversas, compartilhar os bons e maus momentos e abraços compõem o melhor caminho para todos chegarem lá. Carrego todos vocês no coração com um carinho imenso, de um jeito realmente especial. Poderia escrever um textão sobre como cada um de vocês me ajudou nessa batalha.

Meu muito obrigado e um forte abraço aos meus amigos que, mesmo de longe, ficaram felizes nos meus momentos de vitórias e me deram suporte nos momentos complicadíssimos dessa dissertação com muita motivação, conversas e alguns encontros especiais: Nay, Dani, Amandinha, Veve, Camila, Talita, Raq, Caio, Jaq, Rômulo e Júlia. Poder compartilhar com vocês os meus melhores e piores momentos foi essencial. Agradeço aos especialistas Alexandre Godeiro, Cristina Brandão, Léo Heller, Ricardo Bernardes e Sonaly Rezende pelas enriquecedoras entrevistas que foram um divisor de águas no meu trabalho. Agradeço também aos especialistas que responderam minha consulta online e a Sra. Wilma do Lago (Luziânia) e Sr. Ian Thomé e André (Formosa), essenciais para essa dissertação. Agradeço, finalmente, ao CNPq, pela bolsa de mestrado.

RESUMO

RELAÇÕES DE PERTINÊNCIA AO PLANEJAMENTO DO SANEAMENTO BÁSICO EM ESCALA REGIONAL: UMA AVALIAÇÃO CONSIDERANDO ASPECTOS FÍSICOS E MECANISMOS INSTITUCIONAIS.

O planejamento é uma atividade que passou a ser incorporada nas atividades diárias do município de modo mais intenso a partir da promulgação da Lei nº 11.445/2007. Para além da necessidade de realizar essa atividade pela força da Lei, o planejamento, especialmente em escala regional, tem o potencial de gerar benefícios de economia de escala e possibilitar que desigualdades sejam diminuídas. O objetivo do presente trabalho é identificar um conjunto de indicadores para avaliar, em municípios, as relações de pertinência ao planejamento do saneamento básico urbano em escala regional, a partir de fatores físicos e mecanismos institucionais, compondo, assim, um procedimento avaliativo. Esse procedimento fornecerá indícios sobre em que medida as características de um dado municípios favorecem ou não o planejamento regional. A análise aqui desenvolvida parte do ponto de vista da análise do município. A metodologia foi aqui desenvolvida em 3 grandes etapas: após a revisão bibliográfica, seleção de critérios a serem adotados na elaboração do procedimento avaliativo e realização de uma sessão de entrevistas semi-estruturadas; elaborou-se um modelo de cadeia causal FPEIR/DPSIR para os critérios, primeira tipologia de município e primeira seleção de indicadores; realizou-se uma consulta online a especialistas; seleção final de indicadores e aplicação do procedimento a dois estudos de caso. Como resultados, foi possível estabelecer uma tipologia de municípios quanto à sua propensão ao planejamento regional urbano do saneamento básico e realizar a seleção dos conjuntos de indicadores dos dois critérios, totalizando 85 indicadores. Ao final verificou-se que os métodos de seleção se mostraram eficientes, especialmente a associação dos métodos FPEIR/DPSIR com a consulta a especialistas, pois permitiu a redução dos indicadores para os que mais se adequavam ao objetivo. Verificou-se também que foi possível aplicar com tranquilidade o procedimento avaliativo, quando se fez o teste nos municípios de Luziânia e Formosa, onde concluiu-se que eles possuem Baixa pertinência e favorabilidade.

ABSTRACT

RELEVANCE RELATIONS ON BASIC SANITATION PLANNING AT REGIONAL SCALE: AN EVALUATION ABOUT NATURAL FEATURES AND INSTITUTIONAL MECHANISMS.

Planning has been formally included in municipalities' activities since by the Public Law 2007-11.445 (the Sanitation Act). Besides the fact that planning is now imposed by the aforementioned legislation, planning basic sanitation services in a regional scope can generate potential benefits on economies of scale and decrease inequality. The goal of this dissertation is to identify a set of indicators to evaluate municipalities about "relevance relations" on urban basic sanitation planning at regional scale, regarding natural features and institutional mechanisms. "Relevance Relations" should be understood, in this research, as a pertinent or relating significantly connection between the criteria adopted and the regional planning. The set of indicators compose an evaluation procedure that will give evidence about how some municipalities characteristics can favor or not regional planning actions. The analysis developed here is from the point of view of the municipalities, which means looking from local scale to regional scale. The applied methodology has three steps: first, the criteria were selected after an extensive literature review, creating an evaluation procedure and a set of semi structured interviews; second, the development of DPSIR model for both criteria, then a first set of indicators was selected and expert's consultation (by structured interviews) was made as per the experts consultation methodology; thirdly, the final set of indicators was defined and evaluation procedure was applied to both the selected municipalities. It was possible to build a municipalities' typology regarding the "Relevance Relations" on urban basic sanitation planning at regional scale and select a set of indicators for both criteria (total of 85 indicators). The methods adopted to select the indicators were efficient. The association of DPSIR and expert's consultation was especially adequate because it allowed a significant elimination of improper indicators. The final evaluation procedure was easily applied to the selected municipalities. This was verified applying the procedure on two municipalities, Luziânia and Formosa. Luziânia was classified as and Formosa was classified as low relevance relations.

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO.....	1
2.	OBJETIVOS.....	3
2.1	OBJETIVO GERAL.....	3
2.2	OBJETIVOS ESPECÍFICOS	3
3.	BASE CONCEITUAL E REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	4
3.1	PLANEJAMENTO REGIONAL	4
3.1.1	Definições iniciais	4
3.1.2	Possibilidades de Gestão Regional no Brasil	6
3.1.3	Um Panorama Geral de Gestão Regional no Brasil	10
3.2	SANEAMENTO, LEGISLAÇÃO ASSOCIADA E PLANEJAMENTO.....	15
3.2.1	Definições Iniciais	15
3.2.2	Planejamento no Saneamento Básico Brasileiro	17
3.2.3	Panorama do Saneamento e Experiências de Prestação Regionalizada ...	20
3.3	INDICADORES	28
3.3.1	Definições iniciais	28
3.3.2	Métodos para seleção de indicadores	29
3.4	MÉTODOS MULTICRITÉRIOS	38
3.4.1	Família de Métodos ELECTRE.....	40
3.4.2	Método ELECTRE TRI.....	42
4.	METODOLOGIA.....	45
4.1	ETAPA 1. PESQUISA BIBLIOGRÁFICA	46
4.2	ETAPA 2. DESENVOLVIMENTO E SELEÇÃO DE INDICADORES.....	46
4.3	ETAPA 3. APLICAÇÃO/TESTE DO PROCEDIMENTO A UM ESTUDO DE CASO	50
5.	RESULTADOS E DISCUSSÃO	52
5.1	MODELO FPEIR/DPSIR.....	52

5.2	CONSULTA A ESPECIALISTAS	57
5.3	CONJUNTO FINAL DE INDICADORES	65
5.4	APLICAÇÕES DO PROCEDIMENTO AVALIATIVO A ESTUDOS DE CASO 76	
5.4.1	Município de Luziânia/GO	78
5.4.2	Município de Formosa/GO	81
6.	CONCLUSÕES	86
7.	REFERÊNCIAS	89
	APÊNDICES	98

LISTA DE TABELAS

Tabela 3.1 - Órgãos e entidades públicas e suas finalidades ligadas ao saneamento. (Fonte dos dados: Ministério da Integração, 2017; Ministério das Cidades, 2017; Funasa, 2017; Montenegro, 2009).	16
Tabela 3.2 - Definição de Atendimento e Déficit de Acesso aos Serviços de Saneamento (Brasil, 2013).	21
Tabela 3.3 - Família ELECTRE: versões (Gomes et al, 2011).	42
Tabela 5.1- Formação base dos especialistas participantes da consulta	59
Tabela 5.2- Organizações dos participantes da consulta	59
Tabela 5.3- Tipologias de Municípios: Propensão ao Planejamento Regional Urbano do Saneamento Básico	66
Tabela 5.4 - Critério Mecanismos Institucionais: Indicadores da Dimensão Legislação	67
Tabela 5.5- Critério Mecanismos Institucionais: Dimensão Planos	67
Tabela 5.5- Critério Mecanismos Institucionais: Dimensão Planos (continuação)	68
Tabela 5.6 - Critério Mecanismos Institucionais: Dimensão Participação Popular	68
Tabela 5.6 - Critério Mecanismos Institucionais: Dimensão Participação Popular	69
Tabela 5.7 - Critério Mecanismos Institucionais: Dimensão Experiências de Regionalização	69
Tabela 5.7 - Critério Mecanismos Institucionais: Dimensão Experiências de Regionalização	70
Tabela 5.8 - Critério Mecanismos Institucionais: Dimensão Estrutura Administrativa	70
Tabela 5.8 - Critério Mecanismos Institucionais: Dimensão Estrutura Administrativa	71
Tabela 5.9 - Critério Fatores Físicos: Dimensão Água	72
Tabela 5.10 - Critério Fatores Físicos: Dimensão Território	73
Tabela 5.11 - Critério Fatores Físicos: Dimensão Aspectos Físicos Relacionados à Operação	74
Tabela 5.11 - Critério Fatores Físicos: Dimensão Aspectos Físicos Relacionados à Operação	74
Tabela 5.12 – Visão Geral do Procedimento Avaliativo	77
Tabela 5.13 - Cabeçalho do Procedimento Avaliativo para o município de Luziânia	79
Tabela 5.14 - Valores finais do procedimento avaliativo para Mecanismos Institucionais e Fatores Físicos: Município de Luziânia	80
Tabela 5.15 - Cabeçalho do Procedimento Avaliativo para o município de Formosa	82

Tabela 5.16 - Valores finais do procedimento avaliativo para Mecanismos Institucionais e Fatores Físicos: Município de Formosa.....	83
---	----

LISTA DE FIGURAS

Figura 3.1 - Centros urbanos do Brasil (por ordem hierárquica), RM, RIDE e suas manchas urbanas (Firkowski, 2013).....	11
Figura 3.2 - Proposta de metodologia para seleção de indicadores em WASH (Schwemlein et al, 2016, tradução livre).....	31
Figura 3.3 - Modelo Pressão - Estado - Resposta (OCDE, 2003, tradução livre).	33
Figura 3.4 - Modelo FPEIR (Smeets e Weterings, 1999, modificado).	35
Figura 3.5 - Problemáticas de Alocação (a), de Classificação (b) e de Hierarquização (c) (Mousseau & Slowinski, 1998, modificado, tradução livre).....	39
Figura 3.6 - Alternativas de referência, critério, categorias e alguns exemplos no ELECTRE TRI (Mousseau e Slowinski, 1998).....	42
Figura 5.1- Fatores que influenciam o planejamento regional do saneamento Básico no Brasil.....	52
Figura 5.2- Modelo FPEIR/DPSIR para o Planejamento Regional de Saneamento Básico, considerando mecanismos institucionais e fatores físicos.....	56
Figura 5.3 – Resposta para a pergunta: “B1. Os critérios utilizados para elaboração das tipologias, podem ser considerados passíveis de serem utilizados para uma avaliação que permita identificar situações em que se mostre mais pertinente o planejamento regional do saneamento básico?”.....	59
Figura 5.4- Resposta para a pergunta: “B3. Essa tipologia pode ser considerada passível de ser utilizada para uma avaliação que permita identificar situações em que se mostre mais pertinente o planejamento regional do saneamento básico?”	59
Figura 5.5- Resposta para a pergunta: "C4. Se sim, classifique os conjuntos de indicadores da dimensão Área, do mais importante (1) ao menos importante (2) para avaliar a autossuficiência de Recursos Naturais de um município".....	61
Figura 5.6 - Resposta à pergunta: "C9. Se sim, classifique os conjuntos de indicadores da dimensão Água, do mais importante (1) ao menos importante (2) para avaliar a autossuficiência de Recursos Naturais de um município".....	62
Figura 5.7- Resposta à pergunta: "D4. Se sim, classifique os conjuntos de indicadores da dimensão Estrutura Administrativa, do mais importante (1) ao menos importante (2) para avaliar a autossuficiência de Capacidade Técnica-Institucional de um município”.	63

Figura 5.8 - Resposta para a pergunta: “D9 Se sim, classifique os conjuntos de indicadores da dimensão Mecanismos Institucionais, do mais importante (1) ao menos importante (4) para avaliar a autossuficiência de Capacidade Técnica-Institucional de um município”	63
Figura 5.9- Cabeçalho de Identificação do Município	75
Figura 5.10- Distribuição de Indicadores por Tipo, Considerando Modelo FPEIR/DPSIR	76
Figura 5.11- Luziânia e Formosa e áreas urbanas da RIDE DF e Entorno	78
Figura 5.12 – Classificação dos Municípios de Formosa e Luziânia quanto à tipologia de município e ao enquadramento no procedimento avaliativo para os dois critérios.....	85

LISTA DE ABREVIACOES E SÍMBOLOS

ABAR	Associação Brasileira de Agências Reguladoras
<i>a e b</i>	Alternativas
ANA	Agência Nacional das guas
COARIDE	Conselho Administrativa da Região Integrada de Desenvolvimento
CODEVASF	Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba
CORSAP	Consórcio Público de Manejo dos Resíduos Sólidos e das guas Pluviais da Região Integrada do Distrito Federal e Goiás
DPSIR	<i>Driving Forces – Pressure – State – Impact - Response</i>
DSR	Modelo Forças Motrizes – Estado – Resposta
ELECTRE	<i>Elimination Et Choix Traduisant la Ralit</i>
EMPLASA	Empresa Paulista de Planejamento Metropolitano
FPEIR	Forças Motrizes - Pressões - Estados - Impactos - Respostas
FUNASA	Fundação Nacional de Saúde
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IWA	<i>International Water Association</i>
LE, PL, PP, ER, EA, AG, TE, AT	Legislação, Planos, Participação Popular, Experiências de Regionalização, Estrutura Administrativa, gua, Território, Aspectos Físicos Relacionados  Operação.
MI	Ministério da Integração Nacional
OCDE	<i>Organisation for Economic Co-operation and Development</i>
OPAS/OMS	Organização Pan-Americana de Saúde/Organização Mundial da Saúde
PDDI	Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado
PDUI	Plano de Desenvolvimento Urbano Integrado
PER	Pressão - Estado - Resposta
PIB	Produto Interno Bruto
PLANASA	Plano Nacional do Saneamento
PLANSAB	Plano Nacional de Saneamento Básico
PMSS	Projeto de Modernização do Setor de Saneamento
PNQS	Prmio Nacional em Qualidade de Saneamento
PNSB	Pesquisa Nacional de Saneamento Básico
RIDE	Regiões Integradas de Desenvolvimento
RIDE DF e Entorno	Região Integrada de Desenvolvimento do Distrito Federal e Entorno
RIDE Grande Teresina	Região Integrada de Desenvolvimento da Grande Teresina
RIDE Polo Petrolina e Juazeiro	Região Integrada de Desenvolvimento do Polo Petrolina/PE e Juazeiro/BA
RM	Região Metropolitana
SNIS	Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento
SNSA	Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental
SUDECO	Superintendência do Desenvolvimento do Centro-Oeste
WASH	<i>Water, Sanitation and Health</i>
α, β, γ	Tipos de problemática

1. INTRODUÇÃO

O planejamento dos serviços de saneamento básico é uma atividade que deve ser realizada pelos titulares dos serviços e, quando de caráter regional e nacional, pela União, conforme Lei nº 11.445/2007.

Para além da necessidade de realizar essa atividade pela força da Lei, o planejamento tem o potencial de gerar benefícios de economia de escala e possibilitar que desigualdades e externalidades negativas sejam evitadas. Além disso, um planejamento com estratégias regionais tem o potencial de ajudar municípios de menor capacidade financeira e pequena população a superarem suas próprias limitações na função de planejamento, que, muitas vezes prejudicam, a própria região em que o município está inserido. Apesar dos benefícios, as iniciativas de planejamento do saneamento básico no Brasil são marcadas pela irregularidade, pouca visão estratégica e, em escala regional, pelos poucos casos de sucesso.

Diante desse cenário, questões relacionadas à escala do planejamento regional em saneamento básico ganham destaque, visto que se tal atividade é realizada sob uma escala ideal, problemas que costumam acontecer, incluindo o insucesso de algumas soluções técnicas, poderiam ter sido evitados. A escala ideal para o planejamento do saneamento básico possui relação com fatores diversos, que variam de questões político partidárias até econômicas e socioculturais. No entanto características próprias dos municípios têm influência no processo de planejamento.

Nesse contexto, o trabalho aqui desenvolvido visa a contribuir com uma discussão sobre fatores no âmbito do município que favorecem ou não o planejamento em escala regional, considerando dois conjuntos de critérios: Fatores Físicos e Mecanismos Institucionais. Para tanto, desenvolveu-se um procedimento avaliativo, composto por um conjunto de indicadores que fornecem indícios sobre em que medida os mecanismos institucionais de um município tornam o seu ambiente institucional favorável ou não à articulação para o planejamento regional e em que medida os fatores físicos o tornam mais ou menos pertinente a aplicação dessa prática.

Desse modo, o escopo do trabalho é delimitado em termos desses dois conjuntos de critérios e tenta enxergar os níveis em que a adoção do planejamento regional do saneamento básico pode ser favorecida, a partir de uma visão municipal. A reflexão sobre essa temática e, principalmente, em que medida as características do município podem propiciar a prática do planejamento regional do saneamento básico são as principais justificativas para o trabalho.

Por fim, o trabalho pretende contribuir com o desenvolvimento de um procedimento padrão, para o planejamento estratégico de municípios e de instâncias de gestão regional que exerçam essa atividade. Espera-se colaborar, de alguma maneira, com uma discussão tão importante e que pode ser uma das soluções suscetíveis de contribuir para a melhoria dos serviços de saneamento básico no Brasil, que é o recurso à prática do planejamento regional, a partir de uma análise do titular dos serviços, que é o município.

A presente dissertação organiza-se da seguinte maneira: o Capítulo 2 foi reservado para a apresentação dos objetivos; O Capítulo 3 foi reservado à revisão bibliográfica, que aborda planejamento regional, saneamento básico, indicadores e métodos multicritérios; No Capítulo 4, apresenta-se a metodologia adotada. O Capítulo 5 apresenta os resultados obtidos e da aplicação do procedimento avaliativo desenvolvido. Por fim, o Capítulo 6 traz as conclusões e recomendações do trabalho.

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

O objetivo deste trabalho é desenvolver procedimento, baseado em conjunto de indicadores, para avaliação da pertinência em se promover o planejamento do saneamento básico urbano em escala regional, considerando fatores físicos e mecanismos institucionais do município.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar aspectos relevantes no planejamento regional do saneamento básico;
- Definir tipologias de municípios acerca da pertinência ao planejamento do saneamento básico urbano em caráter regional;
- Selecionar um conjunto de indicadores que indiquem maior ou menor propensão ao planejamento regional de saneamento básico urbano, considerando a tipologia definida e com base em consulta a especialistas;
- Aplicar o conjunto de indicadores identificados a municípios selecionados da RIDE DF e Entorno.

3. BASE CONCEITUAL E REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Este capítulo discute os principais conceitos, fundamentos teóricos e experiências no tocante às temáticas abordadas no presente trabalho: planejamento regional, saneamento básico, indicadores e métodos multicritério. O objetivo do capítulo é apresentar e discutir os principais aspectos que fundamentam a metodologia a ser desenvolvida.

3.1 PLANEJAMENTO REGIONAL

Considerando que esta dissertação se encontra dentro do escopo do planejamento regional do saneamento básico, serão apresentados, no item 3.1, aspectos relacionados ao planejamento regional, o que inclui definições iniciais, arranjos regionais existentes no Brasil e exemplos desses arranjos regionais.

3.1.1 Definições iniciais

O planejamento é praticado nos âmbitos públicos e privados, e pode ser definido, de acordo com Friedmann (1960), como uma atividade cujo objetivo é atingir fins especificados por essa atividade, por meio de atuação conjunta e manipulação de controles conscientes do ambiente que se deseja planejar. Dentro da gestão pública brasileira, o planejamento é definido pelo Decreto nº 6.017/2007 como as “atividades atinentes à identificação, qualificação, quantificação, organização e orientação de todas as ações, públicas e privadas, por meio das quais um serviço público deve ser prestado ou colocado à disposição de forma adequada”. Para Santos (2004), planejamento é um processo contínuo com finalidade de atingir metas futuras, partindo da aplicação de métodos e análises de informações conhecidas e resultando em alternativas ou decisões que permitam o melhor aproveitamento dos recursos disponíveis.

Dessas três definições pode-se destacar dois aspectos principais para execução do planejamento: o da atuação conjunta e o da finalidade. O primeiro remete ao fato de que o processo não é composto de uma atividade ou etapa única, sendo, portanto, necessário um conjunto de práticas para compor o planejamento. A continuidade do processo de planejamento é fundamental para que se atinjam seus objetivos. O segundo aspecto remete

ao fato de que o planejamento precisa ter uma finalidade definida previamente ao início da atividade. Estabelecer uma finalidade remete, também, a uma decisão sobre a escala de planejamento a ser adotada.

Os instrumentos que compõem a atividade de planejamento e sua estratégia de desenvolvimento são os objetivos, metas, desafios e riscos, e podem ser formalizados por planos, embora não sejam os únicos elementos do planejamento (Abreu e Gomes, 2010). Políticas públicas existentes, questões normativas e, especialmente, a escala de planejamento são elementos decisivos para composição das atividades. A escala de planejamento no âmbito das políticas públicas pode ser local, regional ou nacional, sendo a escala regional o objeto deste trabalho.

A partir da perspectiva de um planejamento regional, Montgomery (2011) aponta aspectos que devem ser incorporados para que bons resultados sejam alcançados, são eles:

- Definição das metas de cada programa do planejamento;
- Definição específica da região a ser trabalhada em cada programa;
- Estabelecimento de como cada programa regional se relaciona com as instituições e processos de nível local;
- Fundamentação legal e poder de cada programa regional, além da autonomia para a tomada de decisão;
- Definição de estratégias de uso do solo;
- Estrutura da tomada de decisão e incorporação das questões políticas nas respostas a serem dadas.

É importante observar que essa lista é basicamente composta por aspectos relacionados a questões territoriais, institucionais e políticas que devem ser consideradas em qualquer tipo de planejamento regional de caráter urbano, ou seja, planejamento de setores como habitação, transporte, infraestrutura urbana, saneamento, entre outros, devem levar em consideração esses aspectos.

Dentre as vantagens observadas em casos de aplicação do planejamento regional, Jones (2011) destaca que, quando obtêm sucesso, as políticas de caráter regional podem diminuir as diferenças regionais e divisões sociais, desde que o *approach* e a escala de atuação sejam

adequados à meta. O autor destaca também que, de modo geral, são necessárias intervenções estaduais e federais para dar força às ações de planejamento regional, assim como também enfatiza a importância da titularidade local e participação social no processo. Um exemplo clássico do planejamento com foco no aumento da competitividade da região é o caso da Região Metropolitana de Minneapolis e St. Paul, conhecida como *Twin Cities*. No caso específico das *Twin Cities*, uma das modalidades adotadas ao longo dos 30 anos de planejamento foi o compartilhamento de impostos. Ao final do período, verificou-se a redução das disparidades entre as cidades, maior quantidade de municípios ganhadores do que perdedores e região mais forte economicamente (Jones, 2011).

Desse modo, pode-se concluir que a atividade de planejamento é maior que a elaboração de um plano, contemplando uma série de aspectos a serem definidos em antemão ao planejamento – entre eles a escala de planejamento. Quando se adota uma escala regional, os benefícios podem ser muito significativos e contribuir para superar as dificuldades da região. No entanto, é preciso estar atento não só às questões burocráticas que esse tipo de gestão necessita, mas, também, ao próprio processo de planejamento local, que pode ser decisivo para o sucesso da atividade em escala regional.

3.1.2 Possibilidades de Gestão Regional no Brasil

O Brasil apresenta uma grande diversidade de arranjos institucionais para gestão regional possíveis e que vêm sendo praticados, ainda que, muitas vezes, de modo descontinuado. Pode-se citar como exemplos: regiões metropolitanas, associações de municípios, fóruns de desenvolvimento regional, comitês de gestão de bacias hidrográficas, secretarias de desenvolvimento regional, regiões integradas de desenvolvimento, aglomerados urbanos, consórcios e planos territoriais diversos (como planos estaduais de saneamento básico, resíduos sólidos, de recursos hídricos, de educação, entre outros). No entanto, os arranjos institucionais de gestão regional de atuação mais frequente e que são regulamentados são os possibilitados pela Lei nº 10.257/2001, o Estatuto da Cidade, e pela Lei nº 11.107/2005, a Lei dos consórcios públicos.

A Lei nº 10.257/2001, conhecida como Estatuto da Cidade, tem grande destaque no que se refere ao ordenamento e ao planejamento urbano, além de estabelecer, como uma das diretrizes da política urbana também, a garantia do direito ao saneamento ambiental. O

Estatuto da Cidade regula o uso da propriedade urbana e os artigos 183 e 183 da Constituição Federal. Os artigos da Constituição citados referem-se ao Capítulo II, que trata da Política Urbana, onde se estabelece a obrigatoriedade do Plano Diretor para cidades acima de 20.000 habitantes, definindo-o como “instrumento básico da política de desenvolvimento e de expansão urbana”, além de atribuir ao Município a responsabilidade pela política urbana. É importante destacar que planos subsequentes, como o Plano Municipal de Saneamento Básico, devem estar alinhados ao plano diretor. O Plano Diretor supracitado é obrigatório, também, para os municípios integrantes de Regiões Metropolitanas e aglomerações urbanas (Art. 41, Inciso II).

Especificamente no âmbito do planejamento, podem ser feitos dois destaques no Estatuto das Cidades. O primeiro refere-se às diretrizes gerais, que visam a orientar a política urbana brasileira para a garantia ao direito a cidades sustentáveis e de suas funções sociais, para a gestão democrática das cidades, para o tratamento prioritário à obras de infraestruturas de, entre outras, água e saneamento, também instruem o planejamento do desenvolvimento das cidades a ser realizado de modo a “evitar e corrigir as distorções do crescimento urbano e seus efeitos negativos sobre o meio ambiente” (Brasil, 2001). Aqui se percebe uma tendência de a gestão das cidades incorporar aspectos ambientais e de integração entre áreas como saneamento, meio ambiente e participação social. O outro destaque aparece no Art. 4º, onde a Lei nº 10.257/2001 aponta os instrumentos da política urbana brasileira, divididos entre instrumentos de planejamento, instrumentos tributários e financeiros, e jurídicos e políticos.

De acordo com Moraes (2009), considerando o Estatuto da Cidade, pode-se dizer que os instrumentos de gestão municipal no âmbito do planejamento são: as diretrizes orçamentárias e planos diretor, plurianual, setoriais e de desenvolvimento econômico e social. A existência desses instrumentos e o seu conteúdo podem ser indicativos para uma possível articulação interinstitucional, inclusive entre entes diferentes, para fins de planejamento regional.

Os instrumentos de planejamento podem ser de escala nacional, regional, estadual, de região metropolitana, aglomerações, microrregiões e de escala municipal, sendo esta última escala que apresenta maior diversidade de instrumentos, em consonância com a diversidade de atribuições desse ente federado. Aqui, surgem os planos de desenvolvimento econômico, planos de regiões metropolitanas, zoneamento municipal e demais planos setoriais

municipais. Todos esses têm o potencial de contribuir para o planejamento de uma determinada região, se houver compatibilidade e integração entre as diversas modalidades e esferas de planejamento.

Por fim, o Estatuto da Cidade também estabelece que deverá haver participação popular obrigatória, a ser incluída nos processos pelos organismos gestores das regiões metropolitanas e aglomerações urbanas (Art. 45). A participação popular apareceu como diretriz, como parte do plano diretor municipal e é objeto do Capítulo IV, que trata da gestão democrática da cidade. Além da existência prévia do planejamento local, a participação popular nesse nível é fator de importância para que planejamento de nível regional tenha sucesso (Chambers e Ham, 1995; Montgomery, 2011).

Outra normativa importante dentro do âmbito do planejamento é o Estatuto da Metrópole (Lei nº 13.089/2015), que alterou o Estatuto das Cidades a fim de especificar as diretrizes para regiões metropolitanas e aglomerações urbanas no tocante ao planejamento, gestão e execução das funções públicas. O Estatuto da Metrópole traz a definição de governança interfederativa como sendo “compartilhamento de responsabilidades e ações entre entes da Federação em termos de organização, planejamento e execução de funções públicas de interesse comum” (BRASIL, 2015, Art. 2º, Inciso IV).

Na gestão das metrópoles, devem ser adotados princípios como a prevalência do interesse comum sobre o local, compartilhamento de responsabilidades com objetivo de promover o desenvolvimento urbano integrado, autonomia dos entes, gestão democrática da cidade, busca do desenvolvimento sustentável, entre outros. O Estatuto da Metrópole amplia o leque de instrumentos previstos no Estatuto da Cidade. A grande inovação veio com o acréscimo de instrumentos como o plano de desenvolvimento urbano integrado, dos princípios da governança interfederativa de regiões metropolitanas e aglomerações urbanas e de definições que não estavam antes dispostas de forma precisa.

Para o foco deste trabalho, outras duas definições do Estatuto da Metrópole são especialmente importantes. A primeira é a de metrópole, definida como:

“espaço urbano com continuidade territorial que, em razão de sua população e relevância política e socioeconômica, tem influência nacional ou sobre uma região que configure, no mínimo, a área de influência de uma capital regional,

conforme os critérios adotados pela Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE” (BRASIL, 2015, Art. 2º, Inciso V).

Sua importância se dá por explicitar sob quais critérios tem-se uma metrópole e, portanto, quem poderá usufruir dos instrumentos da lei, como o plano de desenvolvimento urbano integrado. A segunda definição de evidência é a de plano de desenvolvimento urbano integrado. Trata-se de um instrumento que estabelece as diretrizes para o desenvolvimento urbano da região metropolitana ou aglomeração urbana, ou seja, um instrumento de planejamento que engloba todos os aspectos dos municípios ali envolvidos (BRASIL, 2015, Art. 2º, Inciso II, alínea c). É, adicionalmente, um dos instrumentos utilizados nos casos de planejamento regional de sucesso no Brasil que tem como área de atuação a região metropolitana.

O outro grande instrumento utilizado para intervenções em caráter regional, incluindo o planejamento, é a adoção de consórcios. Segundo a Lei nº 11.107/2005, o consórcio público é uma associação pública ou privada que poderá firmar convênios, contratos, acordos, receber auxílios ou contribuições e que podem ser contratados pela administração pública com dispensa de licitação.

O Decreto nº 6.017/2007 regulamenta a Lei dos Consórcios Público, estabelecendo as suas normas de execução. Da regulamentação também é possível observar definições importantes, sendo uma delas, a de planejamento, já foi apresentada no item 3.1.1. A primeira é a de gestão associada de serviços públicos, que é o exercício, por meio de consórcio público ou convênio de cooperação, de atividades de planejamento, regulação ou fiscalização de serviços públicos, de modo que fica clara a possibilidade de planejar regionalmente utilizando-se de consórcios públicos. A segunda acepção de destaque é a de convênio de cooperação entre os entes federados, que nada mais é que um acordo materializado entre entes da federação autorizando a gestão associada de serviços públicos, de modo que há, também, a possibilidade de se executar o planejamento regional por essa modalidade.

Para além das possibilidades jurídicas e institucionais da gestão regionalizada, cabe destacar outras motivações para o estudo e aplicação das técnicas de planejamento regional no Brasil. Em primeiro lugar, surge o fato de que o Brasil é um país fortemente urbanizado. De acordo

com o estudo “Regiões de Influência das Cidades - 2007”, o mais recente desse tipo, para o IBGE, as metrópoles são constituídas por 12 principais centros urbanos, cujas características de ampla área de influência direta, forte relação entre si e grande porte fazem com que se destaquem no cenário nacional – seja pela importância econômica, pelo aporte populacional e também pela quantidade e intensidade de problemas de saneamento, recursos hídricos, mobilidade, entre outras áreas, que essas regiões apresentam.

As RM são constituídas pelas seguintes cidades-núcleo: São Paulo, Rio de Janeiro, Brasília, Manaus, Belém, Fortaleza, Recife, Salvador, Belo Horizonte, Curitiba, Goiânia e Porto Alegre, que juntas somam 65 milhões de habitantes. Além das regiões metropolitanas definidas pelo estudo, existem mais 11 regiões, capitaneadas pelas Capitais Regionais, que se caracterizam por capacidade de gestão inferior à das metrópoles e área de influência regional, constituídas pelas cidades-núcleo: São Luís, Teresina, Natal, João Pessoa, Aracaju, Maceió, Vitória, Campinas, Florianópolis, Cuiabá, que, juntas, possuem mais de 13 milhões de habitantes (IBGE, 2008 e 2010). Como destaca Moscarelli e Kleiman (2017), a escala regional permitiria soluções melhores para as questões urbanas, tais como habitação, transportes e saneamento, de maneira compartilhada.

Em países como França e Itália, a solução regionalizada veio da necessidade de viabilizar tecnicamente e financeiramente serviços municipais, como os de saneamento. Esses países, assim com o Brasil, apresentam um alto número de municípios (8.092 *comunis*, na Itália e mais 36 mil municípios na França), o que fragmenta os poderes e dificulta a sustentabilidade financeira de serviços (Conteh *et al*, 2014; Britto, 2009). O que se pode obter das experiências europeias de regionalização é que a gestão dos serviços, especialmente os de saneamento, pode sim ser realizada por algum tipo de associação intermunicipal dos mais diversos níveis, embora uma normativa ou legislação, sozinha, não seja a força motriz que vai mobilizar a cooperação entre entes.

3.1.3 Um Panorama Geral de Gestão Regional no Brasil

Apesar de toda a importância e influência em termos econômicos e populacionais, as palavras mais associadas às metrópoles em termos de gestão são ingovernabilidade e segregação. Inicialmente, porque apesar da classificação do IBGE, existem 25 regiões

metropolitanas oficializadas¹, ou seja, que passaram por aprovação da câmara estadual a qual essa região pertence. Outro aspecto é que, ainda que o instituto contabilize como região metropolitana ou capital regional, 3 regiões são formalmente estabelecidas como Regiões Integradas de Desenvolvimento, são elas: RIDE DF e Entorno, RIDE Juazeiro e Petrolina e RIDE Grande Teresina, o que modifica a responsabilidade da entidade planejadora já que mais de um Estado está envolvido na composição dessa região (Moura e Gorsdof, 2011; Nadalin *et al*, 2013; BRASIL, 2007a). Na Figura 3.1, pode-se observar a localização dos centros urbanos do Brasil identificados pelo IBGE, Regiões Metropolitanas, RIDE e suas respectivas manchas urbanas.

A gestão dos espaços metropolitanos é difícil e a governança desses espaços carrega problemas estruturais, tais como a discrepância entre a região metropolitana legalmente instituída e a influência dos municípios-núcleo, falta de recursos e incentivos para gestão regional, não transparência dos processos de gestão. Há, também, uma grande diferença entre a capacidade de gestão do município-núcleo e os vizinhos, desigualdade de receitas e desinteresse dos municípios-núcleo em firmar cooperação (Moura e Gorsdof, 2011; Nadalin *et al*, 2013).

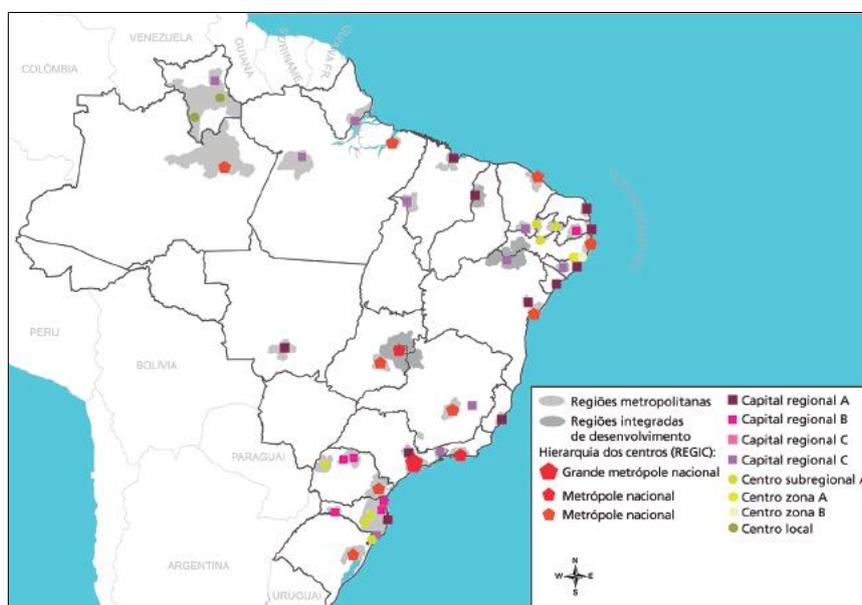


Figura 3.1 - Centros urbanos do Brasil (por ordem hierárquica), RM, RIDE e suas manchas urbanas (Firkowski, 2013).

¹ Aracaju, Baixada Santista, Belém, Belo Horizonte, Campinas, Vale do Rio Cuiabá, Curitiba, Fortaleza, Goiânia, João Pessoa, Londrina, Macapá, Maceió, Manaus, Maringá, Natal, Porto Alegre, Recife, Rio de Janeiro, Salvador, São Paulo, Vale do Aço, Grande Vitória, São Luís, Grande Teresina e Sudoeste Maranhense (Moura e Gorsdof, 2011).

Para o propósito deste tópico, quando houver referência a regiões metropolitanas, além de englobar as metrópoles nacionais e capitais regionais, as RIDE estarão também inclusas nas análises sobre governança e planejamento metropolitano.

A gestão das regiões metropolitanas deve ser pautada em dois objetivos gerais: atendimento às funções públicas de interesse comum e desenvolvimento de estratégias para desenvolvimento regional, sendo esse primeiro objetivo claramente explicitado no Art. 3º do Estatuto da Metrópole. As funções públicas, de modo geral, padecem com os problemas inerentes à ausência da governança metropolitana, como ausência de instrumentos de planejamento fortes (Brasil, 2015; Moura e Gorsdorf, 2011; Nadalin *et al.*, 2013).

Os casos de maior estruturação para um planejamento regional sólido encontram-se em São Paulo, Minas Gerais e Santa Catarina. O Plano de Desenvolvimento Urbano Integrado da Região Metropolitana de São Paulo (PDUI/SP), coordenado pela Empresa Paulista de Planejamento Metropolitano (Emplasa), encontra-se em processo de elaboração desde de 2015 e tem como meta concluí-lo até 2018, sendo que que todas as audiências públicas de elaboração do plano já foram encerradas.

As diretrizes do plano são voltadas para três eixos: coesão territorial e urbanização inclusiva, conectividade territorial e competitividade econômica, e governança metropolitana. O último documento disponibilizado pelos meios de comunicação do PDUI/SP é um caderno preliminar de propostas, que compila um conjunto de sugestões de atores do plano para cada eixo temático, incluindo o saneamento, destacando os instrumentos para a realização das propostas previstas (SÃO PAULO, 2016). O caderno preliminar de propostas apresenta, para além de orientações relacionadas ao ordenamento territorial, também propostas relacionadas à governança, o que inclui a criação de uma agência metropolitana específica para gestão do plano, um sistema de informações e um fundo, todos de caráter metropolitano, revelando uma preocupação com um dos maiores para gestão de regiões metropolitanas no mundo, que é a governança. Vale destacar que o Estado de São Paulo já conta com uma agência metropolitana, a Emplasa, cuja atuação é voltada para o suporte ao planejamento do estado.

Quanto à RM de Belo Horizonte, essa possui um Plano Diretor de Desenvolvimento Integrado (PDDI/BH) desde 2011. A região conta com uma agência de desenvolvimento da

região metropolitana (Agência RMBH), realiza conferências metropolitanas a cada 2 anos e é integrado aos comitês de bacia da região. Existem, também, outros três grandes instrumentos de gestão regional: a Assembleia Metropolitana, o Conselho Deliberativo de Desenvolvimento Metropolitano e o Fundo Metropolitano. O primeiro instrumento, a Assembleia, conta com a participação dos municípios e define as diretrizes gerais de planejamento. A segunda, o Conselho, é uma representação colegiada e única, que conta com participação popular. Apesar de o Plano já ter sido elaborado, observa-se que a articulação é fraca no tocante a temáticas como resíduos sólidos e inexistente quanto outras, como a macrodrenagem (Costa *et al.*, 2015). Pode-se observar também, através do número de reuniões nos últimos anos e de análise dos documentos disponíveis no site da agência, que a atuação da agência tem sido pouco articulada no último ano, exceto pela conferência metropolitana.

O Estado de Santa Catarina, diferentemente dos exemplos apresentados até o momento, apresenta uma política de ações regionais menos focada na região metropolitana da capital. O estado contou com experiência de gestão regional dos tipos Associativismo Municipal, Fóruns de Desenvolvimento Regional, Regiões Metropolitanas, Comitês de Gerenciamento de Bacias Hidrográficas e Secretarias de Desenvolvimento Regional.

De acordo com Siebert (2010), dessas experiências as associações de municípios são as instituições mais atuantes, seguidas das secretarias de desenvolvimento regional. Os fóruns regionais, por outro lado, apesar de ser um modelo que permitia uma participação popular mais significativa, foram esvaziados. Filipim *et al.* (2005) apontam também que a constituição de redes de organizações diversas, capitaneadas pela Agência de Desenvolvimento do Meio Oeste Catarinense, atuou positivamente para o desenvolvimento da região, especialmente por melhorar a articulação e evitar projetos semelhantes e sobrepostos. O problema da falta de convergência de políticas foi identificado por Siebert (2010). A autora aponta que esse problema fragiliza as estruturas institucionais, impedindo-as de crescerem, gera desconfiança, associada à falta de continuidade das políticas, e dificulta a gestão do território.

Por fim, uma modalidade de experiência de gestão regional que vem ocorrendo com frequência no Brasil é a modalidade de consórcios públicos. Segundo dados da Munic (IBGE, 2015), 64% dos municípios brasileiros participam de consórcios intermunicipais dos

mais diversos tipos: cultura, saúde, meio ambiente, recursos hídricos, saneamento, habitação, entre outros. A região que mais se associa nessa modalidade é a Sul, com 99% dos municípios integrantes de algum tipo de consórcio intermunicipal, enquanto a região que menos se associa é a Norte, onde apenas 23% dos municípios aderem a essa modalidade (IBGE, 2015).

As explicações para tamanha diferença são diversas. A região Sul conta com diversas experiências anteriores de gestão regional, (algumas, no estado de Santa Catarina chegam a quase 50 anos), com proximidade geográfica entre as cidades e tradição no cooperativismo, o que não ocorre na região Norte. Segundo Prates (2010), as regiões Sul e Sudeste são as mais densamente institucionalizadas e onde se encontra também a maior parte da população, o que tornaria o ambiente mais favorável a práticas intermunicipais, sendo uma possível explicação para o grande número de consórcios nas regiões. Apesar do grande número de consórcios, é preciso destacar a grande incipiência dessas organizações. Não raro, encontram-se casos como o do CORSAP (Consórcio Público de Manejo dos Resíduos Sólidos e das Águas Pluviais da Região Integrada do Distrito Federal e Goiás – CORSAP – DF/GO), fundado em 2013, mas sem nenhuma atuação expressiva. Segundo Moscarelli e Kleiman (2017), na visão das secretarias do Ministério das Cidades, os consórcios têm se mostrado desorganizados e sem capacidade técnica de submeterem projetos.

Baldissera (2015) destaca que os consórcios têm fortalecido o federalismo no Brasil. Pitterman *et al.* (2016) também apontam que consórcios intermunicipais bem geridos têm o grande potencial de oferecer melhores serviços, com tarifas não abusivas e de maneira sustentável, podendo ser a resposta para alguns municípios. Por outro lado, Baldissera (2015) também aponta que os consórcios têm enfrentado problemas ligados a capacitação técnica, aporte financeiro, disputas entre municípios e interesses diversos. O mesmo autor destaca que apesar da existência do marco legal, esse por si só não garante a efetividade dos consórcios.

Ao mesmo tempo em que a teoria aponta para uma economia de escala da ação regional e as experiências internacionais mostram que há possibilidades reais de concretização dessas ações, as experiências brasileiras e os autores estudiosos do tema mostram que ainda há a necessidade de se abordar o tema da gestão regional de modo analítico e científico, na busca da concretização dessa prática no Brasil (Pitterman *et al.*, 2016; Baldissera, 2015; Britto,

2009; Moscarelli e Kleiman, 2017). Essa constatação leva a identificar situações em que o planejamento regional se mostra claramente pertinente, o que vem a ser o tema desta pesquisa, aplicada à questão do saneamento básico urbano.

3.2 SANEAMENTO, LEGISLAÇÃO ASSOCIADA E PLANEJAMENTO

O presente item tem por objetivo discutir conceitos e exemplos do saneamento básico e sua prática em termos regionais no Brasil.

3.2.1 Definições Iniciais

O saneamento é definido pela Organização Mundial da Saúde como o conjunto de medidas necessárias para melhorar e proteger a saúde e bem-estar das pessoas, sendo qualquer sistema que promova a disposição adequada de resíduos humanos e animais, uso apropriado do vaso sanitário e que evite a defecação a céu aberto.

A história do saneamento no Brasil acompanha as visões e evoluções econômicas e políticas pelas quais o país tem passado desde o seu descobrimento, nas quais, segundo Rezende e Heller (2008), pode-se identificar cinco grandes fases: a origem da identidade sanitária nacional (1500 - a meados de 1840), o saneamento como questão epidemiológica e de saúde pública (meados de 1840 a 1904), a institucionalização dos serviços de saúde pública e saneamento (1910 – 1950), a busca pela autonomia dos serviços (1950 – 1969), e era Plano Nacional do Saneamento (PLANASA) (1970 – Início do Século XXI). Pode-se adicionar ainda, na visão de Heller *et al.* (2013), mais uma fase: a de mudanças institucionais (a partir de 2003) e aprovação do marco regulatório, que se deu a partir de 2007.

Até 2007, Heller *et al.* (2013) apontam que houve uma ausência de definição sobre o que seriam os próximos rumos a serem tomados no âmbito do saneamento básico. Na primeira metade da década de 1990, os poucos programas que se destacaram no financiamento e planejamento no saneamento foram, respectivamente, o Pró-Saneamento e o Programa de Modernização do Setor de Saneamento (PMSS). O objetivo do Pró-Saneamento era melhorar as condições de saneamento para famílias de baixa renda (Saiani e Tonedo Júnior, 2010). Já o PMSS era voltado à promoção de estudos e assistência técnica no setor de

saneamento. Apesar de o PMSS continuar até 2009, inicialmente nenhum dos dois programas contou com uma base normativa forte que regesse o saneamento.

Em termos institucionais, o mais recente marco na história do saneamento no Brasil foi a criação do Ministério das Cidades e Conselho das Cidades em 2003. A Tabela 3.1 apresenta os principais órgãos e entidades públicas que estão relacionadas ao planejamento de ações de saneamento básico e suas finalidades no tocante ao saneamento básico.

Tabela 3.1 - Órgãos e entidades públicas e suas finalidades ligadas ao saneamento. (Fonte dos dados: Ministério da Integração, 2017; Ministério das Cidades, 2017; Funasa, 2017; Montenegro, 2009).

	Tipologia de Atuação do Órgão	Finalidades relacionadas ao Saneamento Básico
Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental (Ministério das Cidades)	Executivo Federal	Política de desenvolvimento urbano; política setorial de saneamento; articulação entre as diversas esferas e instituições, política de subsídio ao saneamento; planejamento, regulação, normatização e gestão de aplicação de recursos em políticas de desenvolvimento urbano e saneamento básico e ambiental. Trabalha com municípios acima de 50.000 hab.
Conselho das Cidades	Órgão Colegiado deliberativo e consultivo	Discussão e proposta de diretrizes para a formulação e implementação da Política Nacional de Desenvolvimento Urbano.
Funasa	Executivo Federal (com escritórios estaduais)	Promover apoio técnico e financeiro para o controle de qualidade da água para consumo humano; projetos de pesquisa em engenharia de saúde pública e saneamento; apoio para execução de projetos nos estados e municípios. Trabalha com municípios de até 50.000 hab.
Conselhos Administrativos das RIDE DF e Entorno, Grande Teresina e Polo Petrolina e Juazeiro	Órgãos Colegiados do Ministério da Integração (MI)	Coordenar as ações e a integração dos municípios com o objetivo de desenvolver a região nos serviços públicos de saneamento básico.
Superintendências de Desenvolvimento	Autarquias Vinculadas ao MI	Ações e Programas com a finalidade de diminuir as desigualdades regionais e aumentar a inclusão social.
Secretarias Estaduais de Saneamento, Desenvolvimento Urbano, etc.	Executivo Estadual	Articulação interinstitucional, desenvolvimento de políticas, programas e ações de saneamento e desenvolvimento urbano.
Conselhos das Regiões Metropolitanas e/ou Agências de Desenvolvimento Urbano	Órgãos deliberativos e consultivos, Autarquias estaduais, empresas públicas, etc	As finalidades variam de acordo com o modo que a região metropolitana foi estabelecida. Em geral, tem competências voltadas à gestão da região.
Consórcios Públicos de Saneamento	Dentro dos Entes consorciados	As finalidades variam de acordo com o protocolo de intenções.
Secretarias Municipais (de Planejamento Urbano, de Saneamento, de Obras, etc)	Executivo Municipal	Fazer o planejamento, fiscalização, regulação elaboração do Plano Municipal de Saneamento, prestação dos serviços e controle social, podendo algumas dessas atividades serem delegadas.

Em 2007, foi então promulgada a Lei nº 11.445/2007, que estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico. A partir dessa lei, ficou definido que o saneamento básico é

“o conjunto de infra-estruturas e instalações operacionais de abastecimento de água potável [...], esgotamento sanitário [...], limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos [...], e limpeza urbana e manejo de águas pluviais, limpeza e fiscalização preventiva das respectivas redes urbanas” (BRASIL, 2007, Art. 3º, Inciso I,).

A Lei nº 11.445/2007 se destaca como o grande marco regulatório do saneamento no Brasil, trazendo elementos de planejamento para a execução dos serviços de saneamento, na forma dos planos municipais, regionais e nacionais de saneamento. A Política Federal de Saneamento Básico também estabelece as diretrizes, os objetivos, alocação de recursos e algumas atribuições da União. Especificamente, quanto ao planejamento, a política estabelece que, no processo de planejamento, deve-se utilizar indicadores epidemiológicos e desenvolvimento social e adotar a bacia hidrográfica como unidade de referência para as ações (Art. 48, Incisos IV e X). É, portanto, uma norma que obriga que o planejamento, ainda que na forma dos planos, seja executado pelos municípios, com conteúdo mínimo a ser seguido.

3.2.2 Planejamento no Saneamento Básico Brasileiro

A função da gestão pública “Planejamento” é destaque na literatura de gestão do saneamento tanto pela importância para uma execução adequada dos serviços quanto pela ausência da sua prática por parte dos titulares dos serviços de saneamento. Essa função é considerada instrumento cogente de gestão e que permite o diagnóstico da situação atual, estabelecer objetivos e metas sólidas, escalas e integração de serviços adequados, priorização de ações e possibilidade de maior controle e fiscalização da gestão e prestação dos serviços (Peixoto, 2014).

Para entender como funciona e como se dá o planejamento no âmbito do saneamento, deve-se analisar esse conceito para além do que é disposto na Lei nº 11.445/2007. Seu caráter intersetorial impõe que suas ações sejam planejadas e executadas observando não só questões pertinentes ao campo da engenharia, mas, também, considerando as ligadas à saúde pública, meio ambiente e desenvolvimento urbano. No tocante à saúde, para Soares *et al*

(2002), cada ação de saneamento resulta em efeitos positivos e negativos na saúde que podem ocorrer por influência de problemas na execução dos projetos e serviços ou, ainda, por não haver soluções integradas entre os diversos setores do saneamento. Quanto à interface com o setor de meio ambiente, verifica-se que a integração do planejamento do setor de saneamento com os recursos hídricos é uma possibilidade normativa, que foi aberta pela Lei nº 11.445/2007, e uma articulação entre os planos dos dois setores é a chave para superar os problemas dos dois setores (Senra e Montenegro, 2009). Já, no âmbito do desenvolvimento urbano, Cordeiro (2011) afirma que o saneamento básico propicia o desenvolvimento urbano, sendo importante para políticas de expansão urbana, recuperação de áreas degradadas, revitalização de fundos de vale, etc. Ainda para a autora, as infraestruturas de saneamento e a prestação dos serviços estão diretamente relacionadas à qualidade de vida dos habitantes a localidade em que estão.

Moraes (2009) elenca cinco questões que devem ser consideradas no planejamento de políticas públicas, são elas: o objeto planejado, quem faz parte do planejamento, conjectura em que o objeto planejado está inserido, o objetivo do planejamento e método a ser aplicado. O autor, assim como Heller e Castro (2007), considera que, no campo das políticas públicas de saneamento, deve-se entender a influência dos condicionantes sistêmicos, incorporando-os no processo de planejamento.

Para Peixoto (2014), há dois eixos no processo de planejamento dos serviços de saneamento: um de caráter executivo, o planejamento da gestão dos serviços; e outro de caráter mais abrangente e propositivo, o plano de saneamento básico. Na visão de Heller e Rezende (2013), acerca das questões executivas do dia a dia, diretores e gerentes tomam decisões com alguma visão do que se projeta para o futuro, ainda que não haja um plano formal. No entanto, ainda que seja possível tomar decisões, elas poderão apresentar problemas como: ser função da visão do decisor, forte influência da situação atual em detrimento das perspectivas futuras, fazer o uso e a execução ineficiente de recursos e serviços, serem soluções pontuais, sem conexão e pouco coerentes (Heller e Rezende, 2013). Ou seja, o planejamento e o plano formal do saneamento básico são atividades básicas para que haja coerência e perspectivas futuras promissoras no campo, sendo de grande importância dedicar-se ao estudo da temática.

Pode-se aprofundar a o entendimento do saneamento como política pública a partir da visão de Heller e Castro (2007), onde o saneamento é parte da esfera da política pública que a entendem como um processo que abrange decisões, ações, metas e meios. A delimitação de uma política pública de saneamento envolve compreender que há uma forte dependência do contexto sociopolítico e econômico e do modelo de desenvolvimento adotado. Assim, há dois níveis de construção e execução de políticas públicas de saneamento, envolvendo os condicionantes sistêmicos (nível de política pública em si) e outro que alude à organização dos serviços (nível de gestão) (Heller e Castro, 2007).

Tanto a Lei nº 11.445/2007 como o seu Decreto Regulamentador reservam um capítulo exclusivo para tratar do planejamento, cujo foco é o detalhamento a respeito dos planos de saneamento básico. Nota-se que a lei enxerga o plano como o grande alicerce do planejamento no saneamento. A lei deixa claro que a prestação do serviço deve obedecer a um plano, cujo conteúdo é composto por uma seção de diagnóstico; objetivos e metas; programas, projetos e ações para atingir os objetivos e metas; ações para emergência e contingência; e mecanismos e procedimentos de avaliação das ações. A Lei também estabelece, em seu Art. 19, §3º, que deve haver compatibilidade do plano de saneamento com os planos de bacia hidrográfica na qual a região planejada está inserida. Essa compatibilização é requerida para que os planos se adequem à Lei nº 9.433/1997, que institui a bacia hidrográfica como unidade territorial de implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos (BRASIL, 1997, Art. 1º, Inciso V).

Além da própria definição do que são os serviços de saneamento, outra definição de interesse na Lei do Saneamento é a de prestação regionalizada, que a Lei nº 11.445/2007 define como gestão associada feita voluntariamente via convênio de cooperação ou consórcio público. O pilar “planejamento” da lei foi definido no Decreto nº 7.217/2010 exatamente da mesma maneira que no Decreto nº 6.017/2007, como composto pelas ações através das quais o serviço público de saneamento deve ser prestado de forma adequada, e que trata da identificação, quantificação, qualificação, organização e orientação dessas ações.

O titular do serviço é um ente da federação, no caso o Município², a quem compete a prestação dos serviços de saneamento. A lei incumbe ao titular dos serviços de saneamento a elaboração dos planos de saneamento básico, instrumento que é detalhado no Capítulo IV da mesma Lei e no Capítulo II do Decreto nº 7.217/2010, ambos referentes a questões de planejamento do saneamento. Moraes (2009) destaca que o plano de saneamento como instrumento de planejamento deve surgir de um processo de planejamento integrado e decisão de político-social.

O Decreto nº 7.217/2010 enuncia que o processo de planejamento do saneamento no Brasil inclui, além do plano de saneamento elaborado pelo titular dos serviços, o plano nacional de saneamento básico e os planos regionais das Regiões Integradas de Desenvolvimento Econômico e regiões onde algum órgão federal presta algum dos serviços de saneamento. Esses dois últimos planos são de responsabilidade da União, e no caso dos planos regionais, poderão desenvolver-se com o auxílio de cooperação federativa, o que abre a possibilidade de se pensarem soluções regionais já no planejamento, seja a partir de um planejamento prévio municipal ou não.

A prestação regionalizada dos serviços de saneamento é tratada na Lei nº 11.445/2007, em seu Art. 14, que a caracteriza como sendo a prestação de um único prestador para vários municípios, com uniformidade de fiscalização e regulação e planejamento compatibilizado entre os municípios. Por fim, um outro ponto de destaque da Lei de Saneamento é a diretriz exposta no Art. 48 Inciso VI, onde a União, ao estabelecer a sua política de saneamento básico, deve fazê-lo promovendo a colaboração para o desenvolvimento urbano e regional. Essa cooperação é também princípio da prestação dos serviços públicos de saneamento básico (BRASIL, 2010a, Art. 3º, Inciso VI) e diretriz da Política Federal de Saneamento Básico (BRASIL, 2010a, Art. 54, Inciso VI).

3.2.3 Panorama do Saneamento e Experiências de Prestação Regionalizada

No Brasil, o documento que direciona os investimentos e que estabeleceu as metas do saneamento básico em escala nacional, nos termos da Lei do Saneamento, é o Plano Nacional

² A titularidade dos serviços de saneamento é entendida a partir do Art. 30 da Constituição Federal, que atribui as funções públicas de interesse local ao Município, e reforçada pela decisão sobre a Ação Direta de Inconstitucionalidade 1.842 em 2013.

de Saneamento Básico (PLANSAB). Além de estabelecer as diretrizes estratégicas, planejamento baseado em possíveis cenários, indicadores de avaliação e os programas necessários, o PLANSAB realizou uma análise situacional a partir de novos conceitos de atendimento e déficit nos serviços de saneamento (exceto drenagem urbana), que podem ser observados na Tabela 3.2 a seguir.

Tabela 3.2 - Definição de Atendimento e Déficit de Acesso aos Serviços de Saneamento (Brasil, 2013).

Componente	Atendimento Adequado	Déficit	
		Atendimento Precário	Sem Atendimento
Abastecimento de Água	Fornecimento de água potável por rede de distribuição ou por poço, nascente ou cisterna, com canalização interna, em qualquer caso sem intermitências (paralisações ou interrupções).	<ul style="list-style-type: none"> •Dentre o conjunto com fornecimento de água por rede e poço ou nascente, a parcela de domicílios que: Não possui canalização interna; Recebe água fora dos padrões de potabilidade; Tem intermitência prolongada ou racionamentos. •Uso de cisterna para água de chuva, que forneça água sem segurança sanitária e, ou, em quantidade insuficiente para a proteção à saúde. •Uso de reservatório abastecido por carro Pipa 	Todas as situações não enquadradas nas definições de atendimento e que se constituem em práticas consideradas inadequadas
Esgotamento Sanitário	Coleta de esgotos, seguida de tratamento ou uso de fossa séptica como solução individual	<ul style="list-style-type: none"> • Coleta de esgotos, não seguida de tratamento; • Uso de fossa rudimentar 	
Manejo de Resíduos Sólidos	<ul style="list-style-type: none"> • Coleta direta, na área urbana, com frequência diária ou em dias alternados e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos; • Coleta direta ou indireta, na área rural, e destinação final ambientalmente adequada dos resíduos 	<p>Dentre o conjunto com coleta, a parcela de domicílios que se encontram em pelo menos uma das seguintes situações:</p> <ul style="list-style-type: none"> •na área urbana, com coleta indireta ou com coleta direta, cuja frequência não seja pelo menos em dias alternados; •destinação final ambientalmente inadequada. 	

A partir dessas definições, observou-se que os níveis de atendimento no Brasil eram muito baixos: da população brasileira, apenas 59,4% possui acesso adequado ao serviço de abastecimento de água, 39,7% ao serviço de esgotamento sanitário e 58,6% ao serviço de manejo de resíduos sólidos (Brasil, 2013). Pode-se concluir que o saneamento se constitui um desafio a ser superado e o processo de planejamento é a chave para essa tarefa, inclusive do ponto de vista financeiro já que, de acordo com Lisboa *et al.* (2013), facilita a aquisição de recursos desse tipo, além de evitar a descontinuidade de ações de saneamento. Em termos de planejamento, estudo de Miranda *et al.* (2016) aponta que, de 3.469 municípios consultados, 1.548 declararam possuir Plano Municipal de Saneamento elaborado, representando 27,8% dos municípios brasileiros. Segundo os autores, o cenário encontrado aponta para o cumprimento da meta, em termos de planejamento municipal, estabelecida pelo PLANSAB.

Apesar dos números positivos, a atividade de planejamento do saneamento ainda se processa com grande dificuldade no Brasil. Gestores de municípios de pequeno porte identificaram que a ausência de recursos financeiros para elaboração dos planos, bem como de profissionais capacitados para essa finalidade, são entraves para a elaboração dos planos municipais (Lisboa *et al.*, 2013). Heller *et al.* (2013), após avaliar a organização brasileira dos serviços de saneamento, concluem que há uma sequência de políticas de saneamento, mas que não proporcionam aos municípios oportunidades reais para que eles possam realizar investimentos, sejam eles técnicos, de gerenciamento ou de infraestrutura, embora alguns tenham conseguido desenvolver suas estruturas de saneamento.

Exercer a função pública de planejar não é uma atividade fácil para a maioria dos municípios brasileiros, seja por questões de recursos financeiros, profissionais capacitados, ou mesmo por inexperiência. Montenegro (2009) aponta que, analisando as dificuldades dessa ordem encontradas, é possível concluir que a maior parte dos municípios brasileiros não conseguirá, por falta de condições, cumprir o que se estabelece na Lei nº 11.445/2007, o que inclui a função pública de planejamento. O autor defende o uso de novos instrumentos de arranjo cooperativo, como a gestão associada dos serviços públicos, como modo de superar esses entraves. Moraes (2009) destaca, também, que o plano municipal deverá ser elaborado com a incorporação da dimensão regional, inclusive como uma maneira de incorporar o princípio de integralidade da Lei do Saneamento. Um dos desafios seria, então, a delimitação de arranjos territoriais ótimos para gestão dos serviços de saneamento, guiando-se por algumas

propostas de regionalização já existentes e das regiões metropolitanas e aglomerados urbanos (Montenegro, 2009).

Em busca da solução de problemas comuns e da economia de escala, experiências regionais no âmbito do saneamento vêm sendo praticadas, algumas com sucesso e muitas com insucesso, muitas sob a forma de consórcios. Segundo dados de IBGE (2016) por meio da Pesquisa de Informações Básicas Municipais, 12,4% dos municípios brasileiros, que totalizam 24.663.357 habitantes, fazem parte de consórcios públicos cuja temática é o saneamento básico. Analisando consórcios públicos de manejo de resíduos sólidos, identifica-se que 23,3% dos municípios brasileiros fazem parte de consórcios públicos dessa temática, cobrindo atendimento de 39.196.962 habitantes.

Britto *et al.* (2015) destacam que a associação via consórcio entre municípios de pequeno porte vem crescendo como opção para dar suporte à prestação de serviços de saneamento que autarquias municipais prestam. Nos consórcios que de fato são atuantes, o que se pode extrair de positivo é que o apoio de instituições governamentais como a FUNASA demonstrou ser significativo e as autarquias municipais de prestação de serviços de saneamento foram positivamente influenciadas, seja pela redução de custos, colaboração com as atividades do planejamento e melhoria na qualidade da prestação do serviço (Britto *et al.*, 2015). As autoras destacam também que a formação dos consórcios pode ser positivamente influenciada por técnicos municipais dos serviços autônomos de água e esgoto.

Pitterman *et al.* (2016) destacam que na experiência positiva do CISMAE-PR (Consórcio Intermunicipal de Saneamento Ambiental do Paraná), identifica-se que a contínua integração dos cooperados, em uma relação de confiança, é determinante para o sucesso da atuação conjunta. Ao mesmo tempo, os autores destacam que essa situação é resultado de diversas tentativas, entre erros e acertos, não sendo possível, a partir apenas dessa experiência, estabelecer uma metodologia que determine a formação de um tipo de planejamento ou prestação regionalizada de sucesso. Ainda, do ponto de vista das experiências positivas, Ventura e Kussaba (2015) apontam que os consórcios públicos são positivos na gestão dos serviços de saneamento, especialmente por institucionalizar a gestão em escala regional. As autoras ressaltam também que estudos de viabilidade na construção dos consórcios, levantamento de necessidades, planos de ações e participação e envolvimento dos agentes

são condições que tornam a estrutura do consórcio, e conseqüentemente sua atuação, mais forte.

Há, também, algumas dificuldades: Brasil (2014) aponta que a falta de tradição na prática da cooperação para gestão associada e o isolamento dos municípios maiores (que, em geral, não desejam cooperação) dificultam o avanço da constituição de consórcios. Ventura e Kussaba (2015) destacam a importância de se divulgarem as dificuldades iniciais em gestão compartilhada, a fim de evitar que os mesmos erros ocorram nessa prática. Britto *et al* (2015) apontam que a participação dos prefeitos nos consórcios é fraca, mesmo em experiências de sucesso dos consórcios, e que os ciclos políticos reduzem o envolvimento ativo na cooperação com os outros membros do consórcio. Na região da Baixada Santista, os aspectos físicos foram importantes para promover a articulação institucional: a conurbação e forte ligação entre os municípios da região geraram problemas comuns na região, que terminaram por dar suporte institucional à atuação conjunta da região, a ponto de superar dificuldades de ordem política (Davanzo e Negreiros, 2006).

Em termos de RM e RIDE, alguns aspectos de insucesso na gestão compartilhada podem também ser destacados para o caso desses tipos de região. A gestão integrada na RIDE DF e Entorno, por exemplo, não se desenvolveu e aponta-se como um dos motivos o desenho institucional da RIDE DF e Entorno, que não promove a integração de políticas públicas no território da região e não tem condições de agenciar o planejamento metropolitano, especialmente porque a sua agência de fomento, a SUDECO, possui limitações na capacidade de gestão e no poder de decisão (Sampaio *et al.*, 2014). Aponta-se também como motivos para a falta de integração regional o fato de que os municípios que integram a RIDE não apresentarem conhecimentos em articulação intermunicipal e intersetorial, participação social e planejamento urbano (Azevedo e Alves, 2010). A RIDE DF e Entorno conta com apenas um instrumento de cooperação interfederativa – o CORSAP³ – cujas atividades contemplam apenas uma parte das atividades de saneamento, e teve protocolo de intenções ratificado em se iniciou em 2013. De acordo com CORSAP (2012), o CORSAP engloba todos os municípios de Goiás da RIDE DF e Entorno, o Distrito Federal e o município de Vila Propício/GO.

³ CORSAP significa Consórcio Público de Manejo dos Resíduos Sólidos e das Águas Pluviais da Região Integrada do Distrito Federal e Goiás

No caso de outras RIDE, o problema da desarticulação persiste. Na RIDE Grande Teresina, Carcara e Leal Jr. (2016) apontam ainda que o seu desenvolvimento conjunto é afetado pela ausência de estratégias claras de gestão e de critérios claros para delimitação da RIDE. RIDESAB (2016) aponta a necessidade de um programa de caráter estruturante na RIDE Grande Teresina, que envolva um novo arranjo institucional do setor de saneamento, a criação de uma instância administrativa, a capacitação dos atores envolvidos e o diagnóstico e a regularização dos aspectos ambientais que envolvem os serviços de saneamento. Assim, como nas outras RIDE, a RIDE Pólo Petrolina e Juazeiro apresenta base legal e normativa. No entanto, o COARIDE é majoritariamente composto pelo Executivo federal e apenas um dos prefeitos participa, o que na visão de Azevedo e Alves (2010), é um desenho institucional que não favorece o desenvolvimento da RIDE, mesmo com as alterações na composição do conselho e da criação do Grupo de Trabalho RIDE Polo Juazeiro e Petrolina. O diagnóstico do plano regional de saneamento básico não apresentou a existência de instâncias ou órgão que promovam a articulação entre os municípios da RIDE Polo Juazeiro e Petrolina (RIDESAB, 2017), sendo o plano regional, que ainda está em elaboração, a única instância de articulação dessa RIDE.

Um fator importante a ser destacado no caso da gestão de saneamento nas RM é que o caráter integrado, sistêmico, e a busca pela universalização e sustentabilidade ambiental dos serviços de água e esgoto implica em abordar problemas e soluções em uma escala de bacia hidrográfica, o que implica em planejamento em uma escala maior que a municipal (Britto, 2004). Analisando questões relacionadas a resíduos sólidos e drenagem urbana, é possível perceber o mesmo tipo de relação. No caso dos resíduos sólidos de modo geral, municípios de pequeno porte tem dificuldade de manter um aterro sanitário sozinhos, ao passo que um aterro regional, ou ainda um projeto de gestão regional pode ser mais eficiente e economicamente viável. No caso da drenagem urbana, o que se observa são erosões e alagamentos em decorrência de problemas em municípios vizinhos e limítrofes. Situações semelhantes puderam ser identificadas na RIDE DF e Entorno, e no caso dos serviços de água, esgoto e resíduos, observa-se também nas RIDE Grande Teresina e Pólo Juazeiro e Petrolina (RIDESAB, 2017).

Diante do panorama apresentado, constatam-se alguns fatores que contribuíram para o sucesso de algumas experiências e outros que, ao contrário, favoreceram os insucessos nas

experiências de gestão regionalizada de saneamento básico. A Tabela 3. apresenta esses fatores.

Tabela 3.3- Fatores de Sucesso e Insucesso em Experiências de Planejamento Regional em Saneamento

Fatores de Sucesso
<ul style="list-style-type: none">• Elaboração do Plano Regional de modo participativo;• Apoio de instituições governamentais;• Envolvimento de técnicos municipais dos SAAE.
Fatores de Insucesso
<ul style="list-style-type: none">• Isolamento dos municípios maiores (não querem cooperar);• Participação fraca dos prefeitos nos consórcios;• Interferência dos ciclos políticos no envolvimento ativo na cooperação;• Níveis diferentes de interação considerados no planejamento integrado;• Desenho institucional da região não favorece a integração de políticas públicas;• Agência de fomento não possui capacidade de gestão e poder de decisão;• Municípios não possuem tradição em articulação intermunicipal e intersetorial, participação social e planejamento urbano e cooperação para gestão associada;• Ausência ou não efetividade de instrumentos de cooperação interfederativa;• Ausência de recursos financeiros específicos, como incentivo fiscal, para a gestão associada;• Não se identificam atores que se voltem ao planejamento e à articulação de políticas públicas;• As prefeituras não possuem estrutura, em termos organizacionais, para trabalhar com um Plano de Desenvolvimento Integrado ou instrumentos similares;• Insuficiência de processos de capacitação dos servidores sobre questões ligadas a planejamento;• Ausência de espaços para participação popular;• Ausência de estratégias claras de gestão;• Ausência de estudos de viabilidade técnica;

Cabe destacar que muitos dos fatores de insucesso estão associados aos atores envolvidos no processo (o seu envolvimento ou não), ao desenho institucional em que a região se encontra, à própria estrutura individual do município e aos recursos financeiros associados. Pode-se ainda elencar fatores físicos (como disponibilidade de recursos naturais), proximidade, experiências prévias de gestão regional e mecanismos institucionais dos municípios participantes como fatores que podem favorecer ou desfavorecer a implantação de um planejamento regional do saneamento básico.

O fator econômico financeiro é também um tema recorrente quando se analisa, no saneamento, a possibilidade de um planejamento regional. Como a prestação de serviços de saneamento básico constitui um monopólio natural com custos de infraestrutura de instalação elevados, a possibilidade da economia de escala, com soluções regionais, mostra-se atraente no que tange ao estudo do planejamento regional (Nadalim *et al.*, 2013). Suprir as necessidades em termos de atendimento, com vistas à universalização preconizada pela Lei nº 11.445/2007, exige um esforço financeiro que poderá ser atingido com mais facilidade quando se compartilham estruturas, investimentos e com a utilização de subsídios cruzados, por exemplo, o que diminuiria os custos de implantação de infraestrutura e poderia garantir a sustentabilidade econômico-financeira dos serviços.

Por fim, questões de planejamento regional do saneamento devem também levar em consideração fatores físico-geográficos da região. Isso porque os serviços de saneamento dependem de recursos hídricos e infraestrutura territorial para a sua execução, ao mesmo tempo em que densidades populacionais muito concentradas exigem soluções de saneamento que, quando incompatíveis, resultam na contaminação de recursos hídricos e do solo, indisponibilizando esses recursos. Existe, também, uma exigência da Lei n. 11.445/2007 de que os planos de saneamento básico sejam compatíveis com os planos de bacias hidrográficas.

Senra e Montenegro (2009) destacam que a água é a matéria prima básica em todas as atividades que integram o saneamento básico, ao mesmo tempo em que é, também, fortemente afetada por essa atividade. Seja em qualidade ou quantidade, a água é afetada pela descarga de esgotos domésticos, pela exploração dos mananciais para fins de abastecimentos, pelos sistemas de drenagem ineficientes que assoreiam os rios ou pelos resíduos sólidos lançados, direta ou indiretamente, nos mananciais. Há, também, uma questão de dependência de recursos naturais, já que muitos municípios têm seus recursos afetados, em qualidade ou quantidade, por municípios vizinhos, ou, ainda, não dispõem do recurso em suficiência para o seu abastecimento, como é possível observar nos Relatórios de Campo do RIDESAB (2017).

Montenegro (2009) aponta, em exercício hipotético de regionalização, que quando abastecimento de água e esgotamento sanitário forem o foco de um determinado planejamento regional, então a divisão hidrográfica do território deve ser um fator físico

importante a ser considerado, assim, como municípios que apresentam conurbação e proximidade física mostram-se também apropriados ao planejamento regional do que aqueles que apresentam longas distâncias e nenhuma dependência de recursos naturais entre si. No caso dos resíduos sólidos, Montenegro (2009) também aponta que a disponibilidade e localização de áreas ambientalmente aptas a receber aterros sanitários e outras soluções de destinação final de resíduos sólidos são também fatores a serem considerados em tentativas de planejamento regional do saneamento básico.

Desse modo, conclui-se que o universo do planejamento do saneamento básico sob uma perspectiva regional, considerando as dificuldades e as boas práticas aqui apresentadas, abarcam aspectos físicos e de divisão hidrográfica, questões política, mecanismos institucionais e questões econômico-financeiras para além de experiências prévias de regionalização, que podem, também, prover indícios para o sucesso ou insucesso de experiências futuras.

3.3 INDICADORES

O uso de indicadores é adotado por organizações internacionais e nacionais como um procedimento para avaliação de um determinado sistema estudado. O presente item tem por objetivo discutir o significado de um indicador, apresentar dois modelos que colaboram com a definição de indicadores, assim como mostrar alguns dos sistemas de indicadores existentes e aplicações.

3.3.1 Definições iniciais

Indicadores podem ser definidos como um produto quantitativo do cruzamento de, pelo menos, duas variáveis e compõem um dos níveis superiores da pirâmide de informações que pode ser construída a partir da coleta e monitoramento de dados primários, que formam a base do conhecimento que se tem do tópico estudado (Magalhães Júnior, 2007; Hammond *et al*, 1995; Santos, 2004). Indicadores são, portanto, compostos por parâmetros e variáveis ou seus valores numéricos. Em um nível superior de processamento de informações estão os índices, que nada mais são que indicadores agregados com ou sem a aplicação de pesos. Em um nível inferior de complexidade no trato de informações, estão as variáveis ou parâmetros, que são propriedades que podem ser medidas ou observadas (OCDE, 2003). Carvalho (2013)

ressalta que uma boa escolha de um indicador é resultado da adoção de uma variável que retrata, de modo expressivo e relevante, atributos do contexto estudado.

Dentro dos estudos relacionados ao meio ambiente, os indicadores são utilizados desde a década de 1980, especialmente pela *Organisation for Economic Co-operation and Development* (OCDE). Sua adoção, nesse campo, permite a elaboração de relatórios ambientais, análise de desempenho ambiental e avaliação de ações e progressos no âmbito da gestão (OCDE, 2003; Magalhães Júnior, 2007). Indicadores têm como meta fornecer indícios de um determinado aspecto do que se está estudando, indicando melhora ou piora, por exemplo. Assim, ele reflete, por exemplo, mudanças, de modo estático ou dinâmico e, quando possível, ser estabelecido alinhado às metas e aos objetivos estabelecidos na política pública em que ele foi pensado, sendo que, no caso das políticas públicas, muitas vezes utilizam-se indicadores que não necessariamente variam ao longo do tempo (Hammond *et al*, 2005; Gallopin, 1996).

Indicadores podem ser, de modo geral, de variáveis qualitativas, quantitativas ou hierárquicas. O primeiro caso ocorre quando não se observa uma relação matemática que represente aqueles atributos. O segundo caso ocorre quando há uma medição para o atributo em questão. Por fim, o terceiro caso se refere aos casos onde apenas é possível representar os atributos ordenando-os (Gallopin, 1996). Ainda, no domínio das políticas públicas, os indicadores podem fornecer informações sobre os problemas analisados de modo quantitativo, imprimindo uma métrica a aspectos como a performance da política em questão, e de maneira simples de ser compreendida (Hammond *et al*, 1995).

Especificamente em relação à função de planejamento do saneamento no Brasil, os indicadores são fundamentais na qualificação e quantificação das ações e são previstos pela Lei nº 11.445/2007 no Art. 19, Inciso I. Santos (2004) ressalta que uma adequada utilização de indicadores no planejamento ambiental resulta na redução do número de parâmetros necessários, eficiência no tempo e uso de recursos financeiros e integração de aspectos ambientais.

3.3.2 Métodos para seleção de indicadores

Um dos grandes desafios quando se trata da utilização de indicadores são os métodos para sua seleção, onde se destaca a necessidade de se desenvolverem métodos de seleção de base sistemática e com transparência (Niemeijer e Groot, 2008; Schwemlein, Cronk e Bartram, 2016). A seleção de indicadores, portanto, deve ser criteriosa e intrinsecamente relacionada ao problema e ao objetivo da análise.

Para o uso em políticas públicas, indicadores devem facilitar a comunicação dos resultados, ser orientados para o usuário, apresentar pertinência à política em questão e devem ser altamente agregados (Hammond *et al*, 1995). A OCDE (2003), em seu manual de referência para indicadores ambientais, segue esse direcionamento e vai além: além da relevância em termos de política e utilidade para os usuários, a instituição destaca que indicadores devem apresentar solidez analítica e capacidade de serem medidos e atualizados.

Schwemlein et al. (2016) identificaram em seu estudo, dez métodos usuais para a seleção de indicadores na área de água, saneamento e higiene (WASH, na sigla em inglês): cadeias causais; revisão de literatura em busca de uma lista inicial de indicadores; definição do propósito do conjunto de indicadores e escopo; aplicação de um conjunto de critérios de seleção; hierarquização de indicadores; avaliação individual de indicadores; avaliação de conjunto de indicadores; consulta a especialistas; seleção final de indicadores após aplicação de outro critério; e seleção via estudos de caso. Adicionalmente, pode-se, ainda, utilizar métodos como *Delphi* e suas adaptações; mapas conceituais; metodologias de critério do tipo KITCASP; e Análise Hierárquica de Processos para seleção de indicadores, de acordo com o propósito almejado (Carvalho, 2013; Oliveira, 2016; Zimmermann, 2010; Caldas, 2012; Andrade, 2012; Visvaldis, Ainhoa e Ralfs, 2013).

É importante destacar que a literatura, quando objetiva a seleção de indicadores, aplica mais de um método, combinando-os de modo a obter um conjunto de indicadores com maior consistência. Nesse sentido Schwemlein et al. (2016) propõem um método genérico para seleção de indicadores, que envolve a aplicação de, pelo menos, dois métodos para a seleção de indicadores (Figura 3.2).



Figura 3.2 - Proposta de metodologia para seleção de indicadores em WASH (Schwemlein et al, 2016, tradução livre).

Nos tópicos a seguir, serão abordados os métodos utilizados no trabalho para seleção de indicadores.

3.3.2.1 Revisão de Literatura

A revisão de literatura pode ser utilizada em estudos que se utilizam de indicadores para definição do escopo do estudo e também para fins de seleção indicadores. Para Vosgerau e Romanowski (2014), na aplicação da revisão de literatura não se faz o uso de critérios específicos e particularizados: se está relacionado ao tema, então o material pode integrar a revisão de literatura, desde que tenha sido coletado em fontes científicas ou de informação confiável. No caso da definição de propósito e escopo, a importância do método se dá por permitir a definição específica do objetivo que se quer atingir com o conjunto de indicadores, e qual escopo os indicadores irão cobrir.

Já o caso da seleção *per si* de indicadores, por Schwemlein et al (2016) definem como uma lista preliminar construída a partir de uma extensa revisão de literatura sobre sistemas de indicadores já existentes. Os sistemas de indicadores são um conjunto de indicadores, criados por diversas organizações, nacionais e internacionais, e que, no caso dos indicadores de interesse para esse trabalho, avaliam os serviços de saneamento de acordo com um determinado objetivo. Cada sistema de indicadores aborda determinadas dimensões do sistema, o que é um dos indicativos da sua aplicação. Carvalho (2013) fez uma compilação

de sistemas de indicadores, com o número de indicadores e as dimensões identificadas, a ser observado na Tabela 3.4.

Tabela 3.4- Principais Sistemas de Indicadores de Saneamento Básico (Carvalho, 2013, modificado).

	Sistema de Indicador	Dimensões Identificadas
Nacionais	SNIS	Econômico-Financeiro, Administrativo, Operacional, Balanço, Qualidade.
	ABAR	Econômico-Financeiro, Operacional, Qualidade.
	PNQS	Econômico-Financeiro, Clientes e Mercado, Sociedade, Pessoas, Processos, Fornecedores.
	PNSB	Não Identificado.
Internacionais	IWA	Ambiental, Recursos Humanos, Infraestrutura, Operacional, Qualidade do Serviço, Econômico-Financeiro.
	IRAR/ERSAR	Interesse dos Usuários, Sustentabilidade Ambiental e da Prestadora.
	IBNET	Cobertura do Serviço, Desempenho da Rede, Custos Operacionais e Recursos Humanos,
	Six Cities Group	Satisfação do Cliente, Qualidade, Fiabilidade, Ambiente, Organização e Recursos Humanos, Economia.
	WSAA	Recursos Hídricos, Dados da Empresa, Usuários, Ambiental, Financeiro, Tarifas.
	AWWA	Desenvolvimento Institucional, Relações com Clientes, Operações Empresariais, Operações de Abastecimento de Água.
	OFWAT	Distribuição de Água, Esgotamento Sanitário, Serviço ao Consumidos, Impactos Ambientais.

O que se percebe, a partir da análise da Tabela 3.4, é que os conjuntos de indicadores foram, majoritariamente, em questões operacionais. Apesar disso, algumas dimensões são amplas, de modo que indicadores específicos podem ser utilizados para estudos envolvendo planejamento, ainda que o conjunto não seja inteiramente adotado.

3.3.2.2 Método de Cadeia Causal FPEIR/DPSIR

A seleção ou obtenção de indicadores pode seguir uma diversidade de abordagens, mas as mais utilizadas, de acordo com Niemeijer e Groot (2008), são as de cadeia causal, como o modelo Pressão – Estado – Resposta (PSR, em inglês; PER, em português), desenvolvido pela OCDE; modelo Forças Motrizes – Pressão – Estado – Impacto – Resposta (DPSIR, em inglês; FPEIR, em português), desenvolvida pela Agência Ambiental Europeia; modelo Forças Motrizes – Estado – Resposta (DSR), também desenvolvido pela OCDE; e modelo

Forças Motrizes – Pressão – Estado – Exposição – Efeito (FPPEEA), desenvolvido pela OPAS/OMS.

Em uma cadeia causal, a pressão das atividades exercidas pelas atividades humanas no ambiente é exercida por forças direcionadoras, como desenvolvimento econômico e social (Niemeijer e Groot, 2008). Schwemlein *et al.* (2016) apontam, após analisar 41 estudos relacionados a água, saneamento e higiene, que uso das cadeias causais para estabelecer indicadores é comum e pode ser utilizado em sua forma tradicional ou adaptado para o problema em questão. Nos parágrafos a seguir, duas cadeias causais serão mais exploradas, o PER e o DPSIR/FPEIR.

O modelo PER foi desenvolvido pela OCDE como maneira de estruturar suas próprias políticas ambientais. O grande ponto do modelo é evidenciar as relações de causa e consequência interligadas, pois seu pressuposto é que as atividades antrópicas aplicam pressões sobre o sistema, de modo a alterar o seu estado natural, o que se reflete em respostas do sistema sobre o ser humano (OCDE, 2003). Hammond *et al.* (1995) consideram que é possível identificar indicadores ambientais por meio de perguntas como “O que está acontecendo?”, “Por que está acontecendo?” e “O que estamos fazendo em relação a isso?”, perguntas chaves para o modelo PER, que se encontra ilustrado na Figura 3.3.

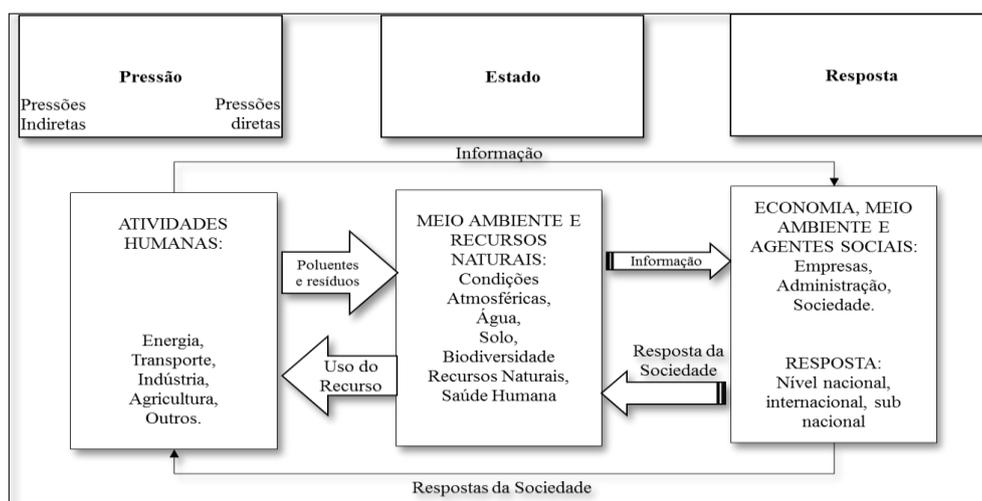


Figura 3.3 - Modelo Pressão - Estado - Resposta (OCDE, 2003, tradução livre).

Pressões se referem ao impacto que as atividades humanas exercem no ambiente, mostram a causa dos problemas. Já os Estados se referem à qualidade ambiental, refletindo os padrões

estabelecidos por lei, por exemplo. Por fim, as Respostas demonstram como a sociedade reage às mudanças ambientais que ocorreram (OCDE, 2003).

Considera-se que o modelo PER é o de mais fácil entendimento e aplicação. Além disso, o PER é neutro (não aponta benefícios ou malefícios das relações, apenas as explicita) e pode ser adaptado de modo a prover mais detalhes de acordo com a característica estudada, inclusive os modelos DSR e FPEIR surgiram após adaptações do PER (OCDE, 2003). Outro importante potencial do PER se refere ao fato de propiciar uma visão global do problema tratado, porém destacando seus vários elementos (Keremich *et al.*, 2014).

Há, no entanto, algumas limitações na aplicação do modelo. O modelo PER pode apresentar dificuldades para relacionar as expressões matemáticas e os parâmetros utilizados; perda de informação ao longo do processo; problemas no estabelecimento dos limites dos índices; pouca robustez dos critérios que definem os indicadores; e dificuldade de aplicação em campos como o de ordenamento de território (Keremich *et al.*, 2014). Além disso, o modelo PER, por ter sido desenvolvido especialmente para indicadores ambientais, condiciona a resposta do sistema à sua qualidade, o que pode não ser tão precisamente verificado em situações em que a interface ambiental não seja absolutamente preponderante.

O modelo FPEIR/DPSIR foi desenvolvido pela Agência Europeia Ambiental como uma adaptação do modelo PER. O FPEIR/DPSIR expande o PER ao adicionar os elementos Força Motriz e Impacto. Essas adaptações vieram da necessidade de tornar mais claro e específico, do ponto de vista de elaboração de políticas, quem são as forças motrizes que resultam em pressões no sistema e os impactos resultantes da alteração da qualidade ambiental (Smeets e Weterings, 1999). Como resultado, o modelo possui capacidade de integrar também indicadores sociais, econômicos e institucionais (Magalhães Júnior, 2007).

As Forças Motrizes (F) são, portanto, agentes que influenciam a trajetória do sistema provocando mudanças e exercendo pressões no sistema e podem ser de ordem social, econômica ou ambiental. São, portanto, necessidades, sejam elas primárias ou secundárias. As Pressões (P) são o resultado das necessidades das forças motrizes. Desse modo, forças motrizes geram pressões, ou seja, necessidades geram determinados resultados no sistema. Estado (E) representa um retrato instantâneo da situação atual, sendo, portanto, influenciado ou modificado pelas Pressões. O Estado representa, portanto, a qualidade ambiental alterada

pelas pressões. Os Impactos (I) são as mudanças no Estado como resultado das Pressões, ou seja, o que vai acontecer se nenhuma resposta for dada. Os Impactos são, portanto, a consequência da alteração da qualidade do estado, que podem ser de ordem social, econômica ou ambiental. Por fim, as Respostas (R) são ações que podem ser tomadas a respeito de impactos indesejados. Desse modo, as Respostas compensam ou mitigam os Impactos; influenciam o Estado; eliminam, reduzem ou previnem as Pressões; e modificam as Forças Motrizes. (Tscherning *et al.*, 2012; Smeets e Weterings, 1999; OCDE, 2003).

A relação entre cada parte do modelo está esquematizada na Figura 3.4. Na visão de Smeets e Weterings (1999), tão importante quanto distinguir cada parte dessa cadeia causal é entender a ligação entre os elementos que a compõem, ou seja, de que maneira um elemento de determinada força motriz, por exemplo, causa pressão no que se avalia.

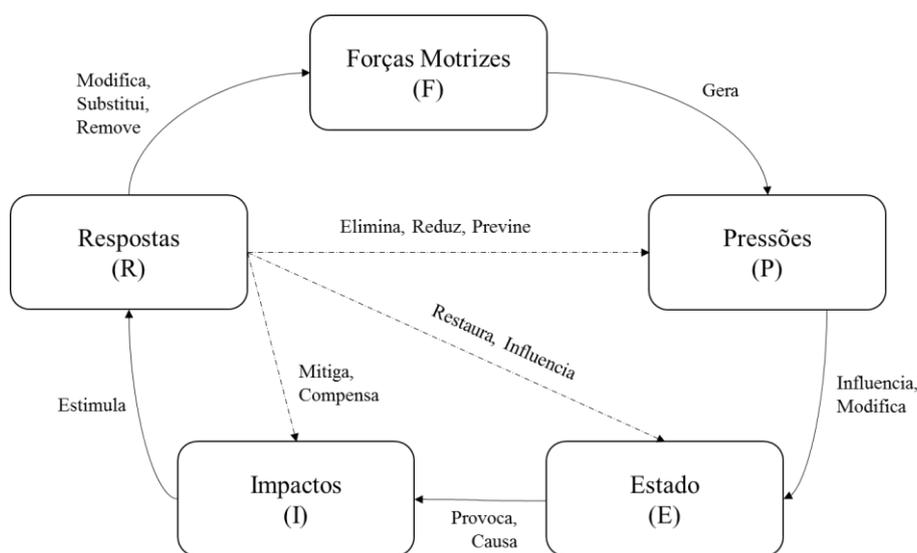


Figura 3.4 - Modelo FPEIR (Smeets e Weterings, 1999, modificado).

A partir da aplicação do modelo, Smeets e Weterings (1999) extraem indicadores que são classificados em quatro tipologias e que são aplicados pela Agência Ambiental Europeia em seus relatórios ambientais: indicadores descritivos, de desempenho, de eficiência e de bem-estar total. Os primeiros tratam de apresentar a situação atual do sistema em questão; os de desempenho comparam a situação real com o padrão ou meta a ser atingido; os de eficiência explicitam se tem ocorrido melhorias; e os indicadores de bem-estar total se se está, como um todo, de fato melhores.

No entanto, as aplicações do modelo são diversas e os possíveis indicadores a serem extraídos não se limitam ao conjunto utilizado pela agência europeia. A Agência Ambiental Americana também se utiliza do modelo FPEIR/DPSIR na tomada de decisão que envolvam questões ambientais complexas (Bradley e Yee, 2015).

A abordagem FPEIR/DPSIR tem sido utilizada como modo de relacionar fatores ecológicos e socioeconômicos, mas pode ir além e integrar aspectos sociais, culturais, econômicos, ambientais e de saúde, o que resulta em diversas potencialidades de aplicação (Bradley & Yee, 2015). Keremich *et al.* (2014) apontam que o modelo explicita as relações entre causas, impactos e respostas de maneira integrada e que são considerados diferentes dimensões como constituinte do modelo. Tscherning *et al.* (2012), após analisarem 21 estudos de aplicações da ferramenta, apontam que o modelo FPEIR oferece suporte para pesquisas no campo de políticas e que facilita a ligação entre evidências científicas e situações do mundo real de modo claro. Assim, o uso do modelo, acompanhado de outros critérios, facilita e torna mais clara a tomada de decisão.

Em termos de aplicação, há uma forte incorporação do modelo FPEIR/DPSIR com outros métodos. Moraes (2011) associou a aplicação do modelo a uma consulta a especialistas, na busca de estabelecer a melhor cadeia causal e uma seleção de indicadores mais adequados para caracterizar os serviços ambientais da Área de Proteção Ambiental das Ilhas e Várzeas do Rio Paraná. A autora concluiu que essa associação de fato resultou em uma escolha mais adequada de indicadores e recomendou a aplicação de métodos multicritérios na consulta aos especialistas (Moraes, 2011). Caldas (2012) associou FPEIR/DPSIR à técnica de mapas conceituais para promover a gestão participativa em bacias hidrográficas, com aplicação em estudo de caso. Barreto (2016) também realizou esse tipo de associação, e ambos chegaram à conclusão de que o FPEIR/DPSIR torna o uso dos mapas conceituais mais eficientes visto que o modelo auxilia na escolha dos conceitos e proposições do mapa e dá um caráter de cadeia causal ao mapa conceitual, tornando a sua construção mais rápida, em um contexto de gestão participativa. Barreto (2016) também associou o FPEIR/DPSIR aos mapas conceituais para delimitar os sistemas municipais de gestão de resíduos sólidos na RIDE DF e Entorno.

O modelo apresenta também algumas limitações. Keremich *et al.* (2014) destacam que o FPEIR é muito aplicado em situações de grandes escalas e que não há experiências em

termos de municípios ou empresas. Moraes (2011) aponta que nem todas as interrelações ficam claras com a aplicação exclusiva do método, de modo que é importante ter um outro método auxiliar. Por fim, Niemeijer e Groot (2008) consideram que o FPEIR, na sua forma tradicional, considera apenas relações causais diretas de modo individual, ignorando possíveis situações de maior complexidade.

3.3.2.3 Consulta a especialistas

A consulta a especialista é uma adaptação do método Delphi utilizada quando o recurso tempo não é adequado à aplicação do método original. Para Schwemlein *et al.*, (2016), a consulta a especialistas ou atores do processo é uma etapa em que esses conhecedores são consultados para adicionar informações ou indicar adequações não só sobre os indicadores adotados, mas, também, sobre os métodos utilizados e pesos.

Neste trabalho, a consulta aos especialistas constituiu uma etapa de verificação, baseada no método *Delphi*, que buscou, mediante questionário, contribuições para a verificação das tipologias propostas de problemas e ações regionais de saneamento, a verificação/adaptação/complementação de indicadores, assim como dimensões importâncias relativas desses indicadores. O método *Delphi* envolve a consulta a diversos especialistas na temática estudada, por meio de questionários, tabulação dos resultados, verificação de convergência e reenvio de questionários até que a convergência das respostas seja satisfatória (Carvalho, 2013). No entanto, devido a limitações de tempo, métodos de consulta a especialistas sem reenvio de questionários mostram-se mais adequados ao trabalho aqui desenvolvido.

A consulta a especialistas ocorre por meio de entrevistas, que podem ser estruturadas, semiestruturadas e não estruturadas. O primeiro tipo refere-se àquelas em que o entrevistador realiza um conjunto de perguntas fixas, de maneira padronizada, sem possibilidade de modificações ou adicionar informações, sendo muito utilizado na comparação de respostas de grupos diferentes e em pesquisas de opinião. O segundo tipo refere-se ao tipo de consulta em que se combinam perguntas fixas e questões que permitem interação com o entrevistado. A consulta semiestruturada é muito aplicada quando se deseja abrir espaço para que o entrevistado contribua sobre a temática com diferentes perspectivas. É, também, muito utilizada em assuntos de alta complexidade, como uma maneira de facilitar a exploração da

temática para melhor compreensão do assunto. Por fim, a entrevista não estruturada consiste em uma entrevista cuja temática geral é definida, porém sem um conjunto de questões pré-determinado (Wilson, 2014).

Essa metodologia vem sendo utilizada associada a outros métodos na seleção de indicadores. Pode-se citar os estudos de Barreto (2016), Oliveira (2016), Teodoro (2015) além de todos os casos apresentados por Schwemlein *et al.* (2016) como exemplos da associação de metodologias, incluindo a consulta a especialistas. Utiliza-se, também, o método *Delphi* associado a outros métodos como consulta a especialistas, como se observa nos trabalhos de Carvalho (2013) e von Sperling e von Sperling (2013). Nas aplicações estudadas, a consulta a especialistas mostra-se como uma etapa de verificação e ajustes finais da seleção de indicadores. No caso Exceto de Schwemlein *et al.* (2016), verifica-se o potencial da consulta a especialistas também para elaboração de uma lista inicial de indicadores.

3.4 MÉTODOS MULTICRITÉRIOS

Qualquer processo de planejamento envolve a tomada de decisões, em geral guiada por uma série de objetivos e múltiplos atores. Para Roy (1996), as decisões, em geral, necessitam de auxílio e são, frequentemente, muito mais do tipo multicritério do que monocritério, pois o tomador de decisões raramente tem claramente definido um único objetivo e muitas vezes a tomada de decisão inclui a participação de atores diversos, que devem fazer parte do processo.

Assim, as metodologias multicritério destacam-se das demais no processo de tomada de decisão por permitirem a inclusão de mais de um critério na análise do problema, situação corriqueira tanto quando há um único tomador de decisão quanto em um processo decisório que envolva múltiplos atores (Roy, 1996). Segundo Gomes *et al* (2011), os métodos de apoio a decisão do tipo multicritério têm o atributo de agregar de modo sistemático e claro características diversas dos problemas, inclusive de modo qualitativo, o que é importante para tornar a tomada de decisão transparente, por exemplo. No caso das decisões em torno de questões ambientais e, especificamente, no saneamento, tem-se aplicado os métodos multicritério por facilitar o trabalho com muitos critérios, agregar as diversas dimensões que o trabalho com questões ambientais envolve, permitir entender os limiares de verossimilhança e certeza nos quais a avaliação de um critério está envolvido e ponderar

critérios de acordo com a natureza do problema e da decisão (Carvalho, 2013; Oliveira, 2016; Teodoro, 2015; Brostel, 2002).

Pode-se dizer que o objetivo do apoio à decisão, baseado em metodologias multicritério, é esclarecer, tornar clara ou favorecer algumas decisões, em um processo que envolve número importante de informações. Alcança-se esse objetivo com o reconhecimento das prioridades e necessidades; com a modelagem do problema, isso é, com a identificação de grupos de interesse, a elaboração de critérios e a apreciação de consequências; a elaboração do modelo analítico do problema, onde as preferências são determinadas; e, finalmente, a análise, a verificação e a revisão dos resultados (Gomes *et al*, 2011). De acordo com Roy (1985), as situações de decisão, que são abordados pelas metodologias multicritério podem ser divididos, em quatro tipos de problemáticas: a de escolha (α - alfa); a de classificação (β - beta); a de hierarquização de alternativas (γ - gama); e a de descrição das alternativas (δ - delta) (para as três primeiras ver Figura 3.5).

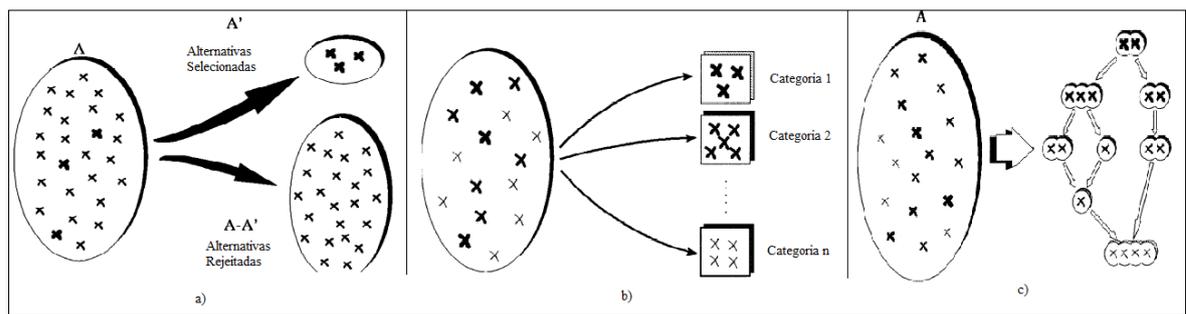


Figura 3.5 - Problemáticas de Alocação (a), de Classificação (b) e de Hierarquização (c) (Mousseau & Slowinski, 1998, modificado, tradução livre)

A problemática de escolha ($P.\alpha$) tem como propósito gerar a escolha de um subconjunto menor, de modo que se obtenha os melhores ou satisfatórios. Essa problemática quer, a partir de um grande número de informações, comparar as alternativas entre si, de modo a resultar na não escolha de um conjunto de alternativas, mas em um procedimento de seleção. A problemática de hierarquização ($P.\gamma$) reverte em um arranjo relativo à hierarquia, que tem por objetivo esclarecer uma decisão por meio da criação de *rankings* que ordenam, totalmente ou parcialmente, as alternativas possíveis, comparando-as. Aqui, a partir do conjunto de informações disponíveis e comparando as alternativas entre si, busca-se um ordenamento.

A problemática de descrição (P.δ) busca evidenciar um conjunto de ações, critérios e limiares, descrevendo o problema, mas sem necessariamente fazer recomendações. Trata-se de um procedimento de definição ou cognitivo. Por fim, a problemática de classificação (P.β) consiste na alocação de um problema em uma categoria, por meio de um processo de triagem. As categorias são fixas e devem ser definidas anteriormente à classificação. Destaca-se o fato de que, para essa problemática, não se faz a comparação entre as alternativas, de modo que a aplicação dessa problemática é útil quando se deseja atribuir algo a categorias, especialmente se esse procedimento for se realizar várias vezes (Roy, 1985; Roy, 1996).

3.4.1 Família de Métodos ELECTRE

Dada a situação problema exposta neste trabalho, onde municípios serão avaliados para se estabelecer o grau de pertinência de ações regionais de saneamento, serão explorados, mais profundamente, os métodos que admitem pesos como medida dos critérios (a fim de construir índices) e possibilidade de se compararem alternativas a uma referência fixa (um padrão). Assim, os métodos da escola francesa, em especial os da família ELECTRE, que introduziu um sistema de preferências, destacam-se para essas finalidades. A família de métodos ELECTRE se fundamenta, basicamente, na comparação entre duas soluções, de modo sequencial, de modo a selecionar não só as alternativas preferidas, como as que, dentre elas, não possuem grande descontentamento (Brostel, 2002). Isso é resultado da aplicação de dois conceitos: concordância e discordância. O primeiro conceito se refere à consideração de uma alternativa melhor que outra, após aplicação de um conjunto menor de critérios. O valor de concordância é expresso pela Equação 1. A discordância ocorre quando, considerando todos os critérios, a preferência por uma alternativa não consegue ultrapassar aceitavelmente outra alternativa. A discordância pode ser absoluta (Equação 2) ou relativa (Equação 3) (Gomes *et al*, 2011).

$$C(a, b) = \frac{K^+(a,b) + K^-(a,b)}{K^+(a,b) + K^-(a,b) + K^-(a,b)} \quad \text{Equação (1)}$$

Onde:

- $C(a, b)$ = valor da concordância com a afirmação “alternativa a supera alternativa b” (representada por “aSb”), ou seja, a intensidade dos argumentos favoráveis a essa afirmação aSb;
- q é o limite de indiferença e $g(a)$ e $g(b)$ a avaliação de qualquer decisão referente às alternativas a e b ;
- $K^+(a, b)$ = soma dos pesos dos critérios em que $g(a) > g(b) + q$;
- $K^-(a, b)$ = soma dos pesos dos critérios em que $-q \leq g(a) - g(b) \leq q$;
- $K^-(a, b)$ = soma dos pesos dos critérios em que $g(a) < g(b) - q$ (Gomes, Araya, & Carignano, 2011).

$$D(a, b) = \text{máx.} \left(0, \frac{g_i(b) - g_i(a)}{\text{Escala}_i} \right) \quad \text{para } i = 1, \dots, n \quad \text{Equação (2)}$$

$$D(a, b) = \text{máx.} \left(0, \frac{g_i(b) - g_i(a)}{g_i(a)} \right) \quad \text{para } i = 1, \dots, n \quad \text{Equação (3)}$$

O método ELECTRE TRI aborda a problemática de classificação (P.β), incumbindo ao analista o papel de determinar os valores de parâmetros (limites entre categorias, pesos, limiares) que são base para a construção do modelo de preferências do tomador de decisão composto por alternativas de referência (b_0, b_1, \dots, b_n) e critérios (g_1, g_2, \dots, g_n), que originam as categorias (E^1, E^2, \dots, E^m), que podem ser observadas na Figura 3.6 (Mousseau e Slowinski, 1998; Gomes *et al*, 2011).

$$aSb \text{ se, e somente se, } \begin{cases} C(a, b) \geq c \\ D(a, b) \leq d \end{cases} \quad \text{Equação (4)}$$

$$\text{Se } g_i(a) + V_j < g_i(b) \rightarrow \text{não (aSb), para } V_j, \text{ sendo } V_j \geq p_j, \quad \text{Equação (5)}$$

Onde:

- V_j = limite de veto do critério j ;
- p_j = limite de preferência do critério j .

A família ELECTRE ganhou várias versões após o seu desenvolvimento, que diferiram entre si principalmente pelo tipo de problema abordado, como pode-se verificar na Tabela 3.3.

Tabela 3.3 - Família ELECTRE: versões (Gomes *et al*, 2011).

Versão	Autor	Ano	Tipo de Problema	Utiliza Pesos
I	Roy	1968	Seleção	Sim
II	Roy e Bertier	1973	Ordenação	Sim
III	Roy	1978	Ordenação	Sim
IV	Roy e Hugonnard	1982	Ordenação	Não
IS	Roy e Skalka	1985	Seleção	Sim
TRI	Yu Wei	1992	Classificação	Sim

3.4.2 Método ELECTRE TRI

O método ELECTRE TRI aborda a problemática de classificação ($P.\beta$), incumbindo ao analista o papel de determinar os valores de parâmetros (limites entre categorias, pesos, limiares) que são base para a construção do modelo de preferências do tomador de decisão composto por alternativas de referência (b_0, b_1, \dots, b_n) e critérios (g_1, g_2, \dots, g_n), que originam as categorias (E^1, E^2, \dots, E^m), que podem ser observadas na Figura 3.6 (Mousseau e Slowinski, 1998; Gomes *et al*, 2011).

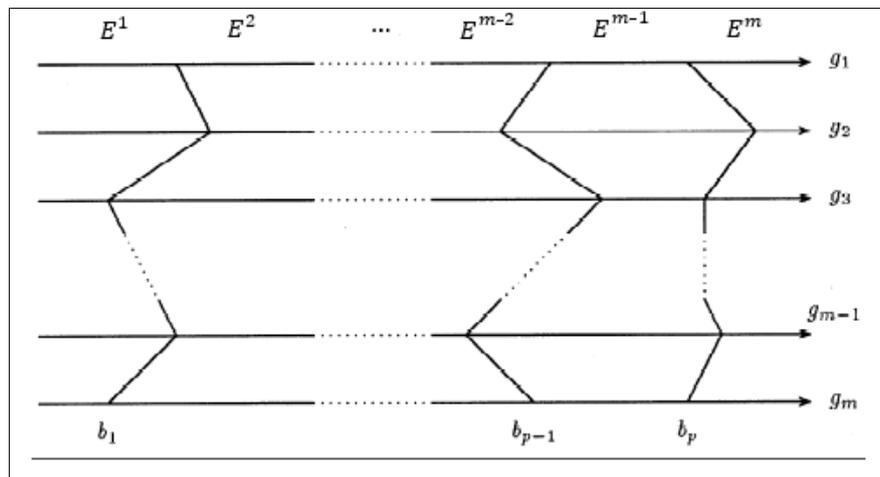


Figura 3.6 - Alternativas de referência, critério, categorias e alguns exemplos no ELECTRE TRI (Mousseau e Slowinski, 1998).

O método ELECTRE TRI necessita do cálculo de uma série de índices globais e por critério de concordância e discordância para que a relação de superação entre duas alternativas seja estabelecida. Necessita, também, do denominado índice de credibilidade $\sigma_s(a, b)$. Ao saber

o índice de concordância/discordância por critério, calcula-se o global, que tem por objetivo verificar como as avaliações de duas alternativas a e b estão alinhadas com a afirmativa “ a supera b ”. O índice de credibilidade também é uma maneira de aferir como b supera a , e a partir do grau de credibilidade estabelece-se o nível de corte (λ), ou seja, o menor valor de credibilidade em que é possível assegurar que “ a supera b ”. Há, ainda, mais 3 relações possíveis: R, de incomparabilidade; $>$, de preferência e I de indiferença.

No entanto, considerando os métodos da família ELECTRE, os índices mais importantes a serem definidos são os limiares de veto (se houver), preferência e indiferença. O primeiro, já explicado anteriormente, pode ou não ser considerado para cada critério em questão, conforme Rogers e Bruen (1998). O limiar de preferência trata-se da margem de erro máxima que pode ser associada a um critério, enquanto o limiar de indiferença trata-se da mínima margem de incerteza de um dado critério. De modo geral, de acordo com Mousseau e Slowinski (1998) e também Rogers e Bruen (1998), o valor atribuído ao veto deverá ser sempre maior ou igual ao valor de limiar de preferência, que é sempre maior que o limiar de indiferença.

Calculando-se os índices mencionados para cada alternativa de referência, o próximo passo é alocar nas categorias E^m , de acordo com procedimentos que comparam, metodicamente, cada alternativa com todas as de referência, de modo pessimista ou otimista. O modo pessimista começa comparando a com a melhor alternativa de referência, de maneira a identificar a primeira alternativa de referência que é superada por a . Já o modo otimista, começa a comparar a com a pior alternativa de referência, até encontrar a primeira alternativa de referência que supera a . Isso interfere na alocação da categoria, já que cada modo pode delimitar um limite diferente (inferior ou superior) (Gomes *et al*, 2011).

O método ELECTRE TRI tem sido aplicado em análises de desempenho em sistemas de saneamento, como no trabalho de Brostel (2002), e, também, em sistemas municipais, como fez Teodoro (2015), Oliveira (2016) e Barreto (2016). Os autores comentam que o método ELECTRE TRI apresentou resultados coerentes e representativos, e permitiu a realização de uma série simulações, como o de melhorias/pioras ou mesmo comparando a alocação otimista e pessimista. Por fim, uma possibilidade que o método traz e que se mostra interessante em uma aplicação para fins de planejamento em saneamento é a possibilidade de oferecer uma região de desempenho, ao invés de uma definição rígida e específica de

desempenho. Essa possibilidade é importante pois, em planejamento, as condições podem não ser completamente rígidas, trazendo uma melhor representação da situação real que outros métodos não possibilitam.

4. METODOLOGIA

O presente capítulo visa a apresentar a metodologia desenvolvida neste trabalho, cujo objetivo é desenvolver e selecionar um conjunto de indicadores para avaliar, em municípios, as relações de pertinência ao planejamento do saneamento básico em escala regional, com base em fatores físicos e mecanismos institucionais, e que foi realizada em três etapas, como se observa na Figura 4.1.

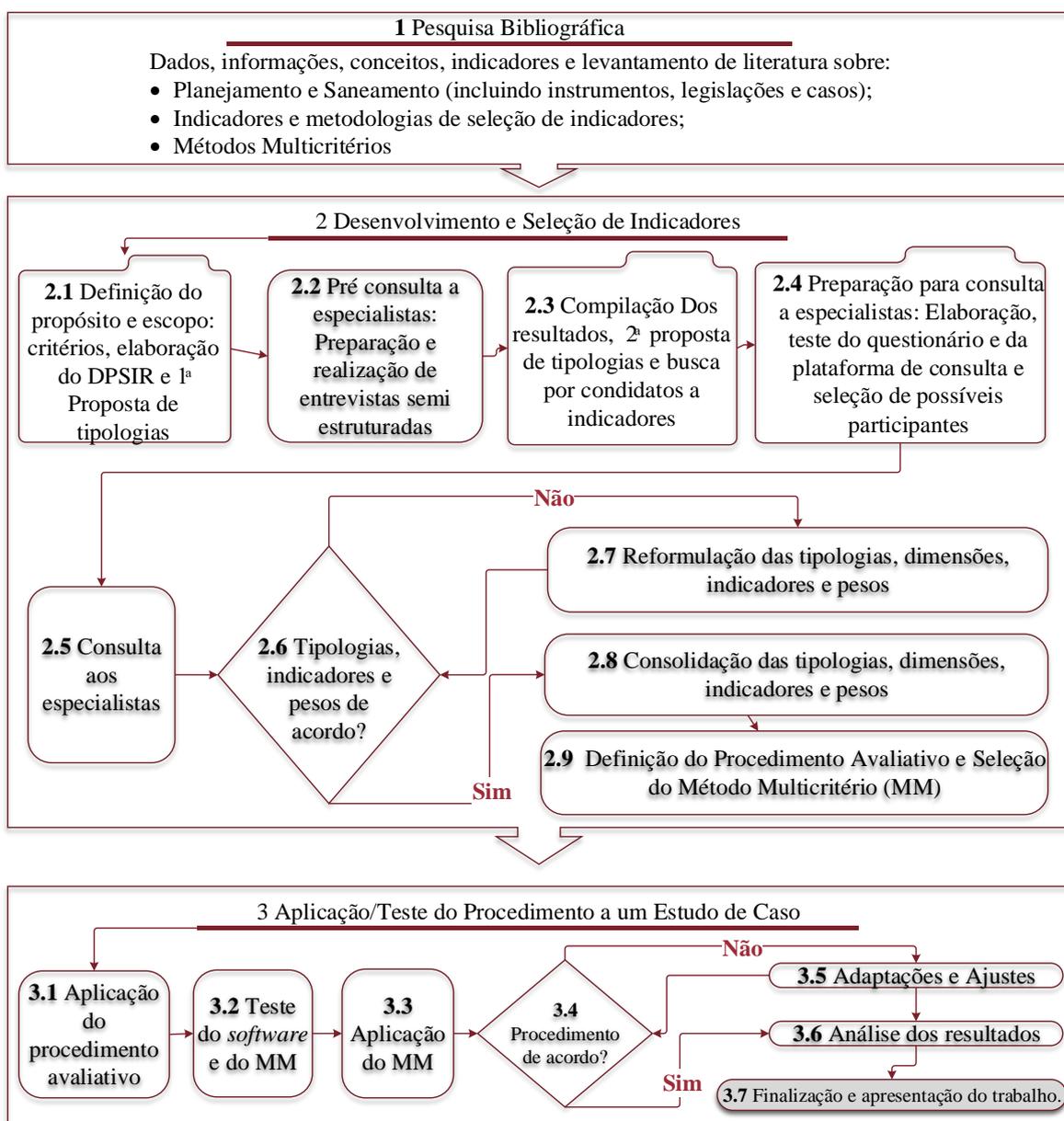


Figura 4.1- Organização metodológica do trabalho

As etapas do trabalho serão detalhadas nos tópicos a seguir.

4.1 ETAPA 1. PESQUISA BIBLIOGRÁFICA

A etapa **1 Pesquisa Bibliográfica** teve por objetivo reunir os principais conceitos, informações, normas, legislação, estudos de caso, metodologias e bases de dados existentes. A etapa foi realizada consultando dados oficiais e, também, a literatura específica acerca do tema. Para tanto, foram consultadas as bases de dados gratuitas disponíveis, tais como Periódicos CAPES, *Ebook Central* e *ProQuest*. Foram consultadas, também, bases de dados sobre o setor de saneamento, tais como o SNIS, Atlas de Despoluição de Bacias, Munic/IBGE, Atlas de Abastecimento de Água, Dados das idas a campo do Projeto RIDESAB, entre outras. A estratégia aqui adotada justifica-se pela necessidade de compreender a temática do planejamento regional do saneamento básico no Brasil e, também, explorar as bases de dados existentes.

O resultado da etapa de pesquisa bibliográfica foi a escolha da metodologia para seleção de indicadores, levantamento de necessidades no que se refere à consulta a especialistas e métodos multicritérios e levantamento de bases de dados existentes com candidatos a indicadores considerando a temática. Além disso, toda a base conceitual apresentada no Capítulo 3, assim como todas as informações que deram suporte ao desenvolvimento da etapa **2 Desenvolvimento e Seleção de Indicadores**, foi resultado da etapa de revisão bibliográfica.

4.2 ETAPA 2. DESENVOLVIMENTO E SELEÇÃO DE INDICADORES

A etapa 2 contempla o conjunto de etapas para seleção dos indicadores de avaliação, e foi realizada em 9 sub etapas sequenciais. A etapa 2.1 consistiu, inicialmente, na análise do material coletado na etapa 1, ou seja, os dados e informações foram organizados e selecionou-se o material a ser utilizado, basicamente de bases de dados e informações sobre as experiências de planejamento regional do saneamento básico no Brasil. A partir disso, definiram-se os critérios de avaliação do problema que seriam considerados para o trabalho em questão, incorporando, nessa avaliação, a viabilidade de execução em termos de tempo e recursos para analisar tais fatores.

Concluiu-se, então, que os grupos de critérios passíveis de indicar maior ou menor propensão ao planejamento regional de saneamento básico urbano e cuja análise mais se adequaria às

condições existentes eram os **Fatores Físicos** e os **Mecanismos Institucionais**. Dada a complexidade e diversidade da situação dos municípios brasileiros, já na execução da Etapa 1, identificou-se a necessidade de categorizar os municípios em situações de propensão ao planejamento regional no tocante a esses dois grupos de critérios. Observou-se, também, a necessidade de limitar o escopo de trabalho ao saneamento básico urbano, visto que a questão do saneamento rural apresenta particularidades que devem ser contempladas de modo muito diferente do saneamento urbano, sendo parte, portanto, de um conjunto de soluções que pode ser muito diferente das soluções da zona urbana do mesmo município, e até mesmo diferente entre as diversas comunidades rurais do mesmo município.

A partir dessas definições, elaborou-se o modelo FPEIR/DPSIR, estabelecendo-se uma cadeia de causalidade acerca do Planejamento Regional do Saneamento Básico Urbano, considerando os grupos de critérios acima definidos. Elaborou-se, também, uma primeira proposta de tipologias de situações de propensão relacionados ao planejamento do saneamento básico urbano em caráter regional onde cada município pode ser enquadrado. Essa etapa consistiu, portanto, na definição de critérios e escopo. O resultado dessa etapa será explicitado no item 5.1.

Na etapa 2.2, realizou-se uma etapa de entrevistas semiestruturadas a especialistas selecionados. A necessidade da realização dessa etapa veio da complexidade do tema e como forma de aprimorar as tipologias e critérios elaborados na etapa 2.1 antes da seleção final de indicadores. Elaborou-se um questionário com 3 perguntas fixas, com possibilidade de realização de mais perguntas de acordo com o desenvolvimento da entrevista. O questionário, que pode ser observado no Apêndice A, foi aplicado a 5 renomados especialistas do setor de saneamento, incluindo professores e um analista em saneamento. As entrevistas foram realizadas pessoalmente e por telefone.

A etapa 2.3 consistiu na compilação das entrevistas realizadas na etapa 2.2, elaboração da nova proposta de tipologias e busca por candidatos a indicadores. A tabulação dos dados das entrevistas semiestruturadas incluiu a transcrição das entrevistas e seleção dos principais critérios e contribuições que poderiam ser incorporadas no trabalho e ratificação de aspectos levantados pela proposta de tipologia até então elaborada, considerando o escopo delimitado e o tempo disponível. Como resultado, obteve-se a confirmação e aprimoramento da tipologia de municípios proposta e das dimensões que compõem os seus grupos dos critérios

(Fatores Físicos e de Mecanismos Institucionais), definidos na etapa 2.1. Essa etapa consistiu, portanto, de uma preparação para busca por possíveis indicadores e determinação dos critérios de seleção.

Considerando a construção do modelo FPEIR/DPSIR, a nova proposta de tipologias e as entrevistas semiestruturadas, selecionou-se, então, o primeiro conjunto de indicadores, cuja relevância para a metodologia de avaliação foi avaliada posteriormente. O resultado da etapa 2.3 é, portanto, composto pela tipologia de situações de propensão e pelo primeiro conjunto de indicadores selecionados, que podem ser observados no Apêndice B.

A etapa 2.4 compreendeu a preparação para etapa de seleção final dos indicadores, por meio da consulta a especialistas. Aqui, elaborou-se o questionário que avaliaria as tipologias e o conjunto de indicadores, bem como sua avaliação para identificar se o questionário de fato atingia os objetivos almejados com a consulta a especialistas. O propósito, ao final da consulta, era conseguir: eliminar indicadores desnecessários, atribuir pesos para o conjunto final de indicadores (quando relevante), correções na nomenclatura e definições dos indicadores e tipologias e ajustes finais na organização geral do procedimento avaliativo. Assim, na elaboração do questionário, foram incluídas questões objetivas com possibilidade de contribuições textuais em todas as perguntas.

O questionário final, que pode ser observado no Apêndice B, foi dividido em 4 partes: **A - Identificação do Especialista; B - Tipologias de Situações; C - Indicadores de Capacidade Institucional; e D - Indicadores de Recursos Naturais.** Em seguida, buscou-se uma plataforma de questionamento *online* e gratuita, em que se realizou um teste, em busca de eventuais dificuldades para responder o questionário ou para acessá-lo. Aqui, avaliou-se tanto seu desempenho no acesso em dispositivos *desktops* e móveis. A plataforma escolhida foi a Online Pesquisa⁴, com conta específica para fins acadêmicos. Realizou-se, também, a seleção dos possíveis participantes da pesquisa. O critério utilizado para a seleção foi experiência e proximidade, em termos acadêmicos ou de atuação no mercado de trabalho, com o setor do planejamento em saneamento. O propósito era tentar se aproximar de profissionais que já trabalhem, de alguma maneira, com a questão do planejamento no saneamento básico, ainda que não seja em escala regional. Foram selecionados 126

⁴ <https://www.onlinepesquisa.com/>

profissionais, com distribuição geográfica em todo o país e com atuação nos diversos setores do saneamento, incluindo consórcios públicos, empresas de planejamento, empresas de prestação de serviços de saneamento, pesquisadores, analistas de infraestruturas, representantes de departamentos municipais de gestão ambiental ou saneamento, diretores técnicos e consultores independentes do setor.

Na etapa 2.5, realizou-se a consulta a especialistas. Para cada um dos 126 profissionais, fez-se o envio de um primeiro e-mail de apresentação, contendo o link para preenchimento do questionário, com prazo para resposta de uma semana. Dois dias antes do prazo limite, fez-se o lembrete da resposta do questionário e extensão do prazo em mais uma semana. Três outros e-mails de lembrete foram enviados. O tempo total que o questionário ficou disponível para resposta totalizou 1 mês. Os resultados obtidos nas etapas 2.4 e 2.5 encontram-se no item 5.2.

As etapas 2.6, 2.7 e 2.8 consistiram, na tabulação dos resultados da consulta a especialistas e na análise da aplicação da viabilidade das propostas; e na alteração, reformulação, e consolidação, quando necessário, das tipologias, indicadores e pesos. Trata-se da etapa de seleção final do conjunto de indicadores. No tratamento dos dados, procedeu-se da seguinte maneira: para as **questões objetivas**, calculou-se a porcentagem atribuída a cada resposta; para as questões que solicitavam ao participante a **escolha de pesos**, fez-se a contabilidade de quantas vezes cada peso foi atribuído a uma determinada categoria, média e desvio padrão do total de pesos atribuídos a cada categoria; para as **questões textuais** (perguntas abertas), dividiu-se cada resposta em contribuições separadas, depois classificou-se cada contribuição enquanto “Considerar Agora”, “Não possível de Considerar Dentro do Escopo Trabalhado” e “Desdobramentos Futuros”. A primeira categoria foi contemplada integralmente ou parcialmente na consolidação dos indicadores e a segunda e terceira categoria foram incorporadas como sugestões e recomendações para os próximos trabalhos, de modo que todas as considerações fossem aproveitadas de alguma maneira.

Além da análise questão a questão, realizou-se uma análise global do procedimento avaliativo, considerando as sugestões feitas ao longo da consulta. A etapa 2.9 trata do procedimento avaliativo completo e em sua versão final, que nada mais é que o conjunto dos indicadores selecionados e compilados. A consolidação do conjunto de indicadores envolveu as seguintes etapas:

- Avaliação de cada indicador e de cada dimensão (seleção dos que permaneceriam, retirada daqueles que não se mostraram relevantes para o trabalho e reorganização das dimensões e seus respectivos indicadores);
- Ajustes na métrica dos indicadores que restaram;
- Definição textual de cada indicador e ajustes gerais de nomenclatura;
- Escalonamento das dimensões dos indicadores, sendo 0 = Não Favorável/Menor Pertinência e 1 = Favorável/Maior Pertinência;
- Atribuição de valores para cada indicador, de acordo com a métrica estabelecida, de modo que a somatória dos valores atribuídos para cada indicador respeitasse o máximo e mínimo estabelecidos no escalonamento das dimensões (0 e 1);
- Classificou-se cada indicador como sendo representativo de “Força Motriz”, “Pressão”, “Estado”, “Impacto” ou “Resposta”, em consonância com o modelo FPEIR/DPSIR elaborado previamente.

O resultado da etapa 2.9 será apresentado no item 5.3

4.3 ETAPA 3. APLICAÇÃO/TESTE DO PROCEDIMENTO A UM ESTUDO DE CASO

A última etapa consistiu na aplicação do procedimento padrão de avaliação, ou seja, do conjunto de indicadores selecionados, a dois casos: o município de Formosa/GO e Luziânia/GO. Os casos foram selecionados com base nos seguintes critérios: localização em algum tipo de Região Metropolitana, RIDE ou Aglomerado Urbano; proximidade do local de pesquisas, de modo que idas a campo para verificação e coleta de dados fossem viáveis financeiramente; municípios cuja interação com um município núcleo fosse intermediária, de modo que se houvesse interesse em explorar os fatores que poderiam favorecer ou não o planejamento regional naquele município.

A etapa 3 é, portanto, uma etapa de verificação do procedimento avaliativo e foi desenvolvida em 6 etapas. A etapa 3.1 é composta pela aplicação do procedimento avaliativo, incluindo busca por dados secundários e idas a campo. Para a etapa 3.1, as seguintes bases de dados secundários foram consultadas:

- Diagnósticos dos Serviços de Água, Esgoto e Resíduos Sólidos (Brasil, 2017b);
- Munic 2015 (IBGE, 2016);
- Munic 2013 (IBGE, 2014);
- Legislação Municipal (Municípios de Formosa/GO e Luziânia/GO);
- site dos municípios em questão;
- Dados das idas a campo do Projeto RIDESAB (RIDESAB, 2017);
- SIEG GO (Goiás, 2017);
- Panorama dos Planos Municipais de Saneamento Básico no Brasil (Brasil, 2017c);
- Brasil em Síntese (IBGE, 2018);
- Atlas do Abastecimento de Água (ANA, 2008);
- Relatório de Esgotamento Sanitário Municipal (ANA, 2017);
- Banco de Dados do Tesouro Nacional – Transferências Constitucionais

As idas a campo, com visitas às secretarias de saúde e meio ambiente dos municípios, compõem a coleta de dados primários necessários para finalizar o preenchimento do procedimento avaliativo. Ressalta-se que as informações declaradas pelos servidores municipais nas visitas não receberam investigações específicas a fim de comprová-las.

As etapas 3.2 e 3.3 são compostas pelo teste do *software* de aplicação de multicritério e sua efetiva aplicação. O teste do software consistiu de um breve treinamento com dados de outros trabalhos para utilização do ELECTRE Tri e dos testes para definição dos limiares de indiferença, preferência e veto, quando esse último existir. A etapa 3.3 consistiu na inserção dos dados da etapa 3.1 no software para os dois municípios. As etapas 3.4, 3.5 e 3.6 são a compilação e análise dos resultados emitidos pelo *software*. Por fim, a etapa 3.7 é a finalização e escrita do trabalho final. A compilação do procedimento aplicado na terceira etapa do trabalho pode ser observada no item 5.4, onde será possível observar os valores de cada indicador do procedimento e o enquadramento final dos municípios em cada tipologia.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os tópicos a seguir apresentarão os resultados obtidos a partir da aplicação da metodologia apresentada no Capítulo 4. Desse modo, no item 5.1 serão apresentados, além da primeira tipologia de situações, o modelo FPEIR/DPSIR. No item 5.2, serão apresentados os resultados obtidos na consulta a especialistas. O item 5.3 é reservado à apresentação do conjunto final de indicadores e, por fim, o item 5.4 destina-se à apresentação da aplicação do procedimento avaliativo a estudos de caso.

5.1 MODELO FPEIR/DPSIR

A partir da análise das informações e dados obtidos na revisão bibliográfica, foi possível identificar que a conjuntura do planejamento regional no Brasil, do ponto de vista do município e em termos de fatores que favorecem ou desfavorecem o seu sucesso, pode ser determinado por quatro tipo de condicionantes: **fatores políticos**, **fatores econômico-financeiros**, **mecanismos institucionais** e **fatores físicos**. Na Figura 5.1, pode-se observar a representação desse conjunto dos fatores que influenciam o planejamento regional no Brasil.

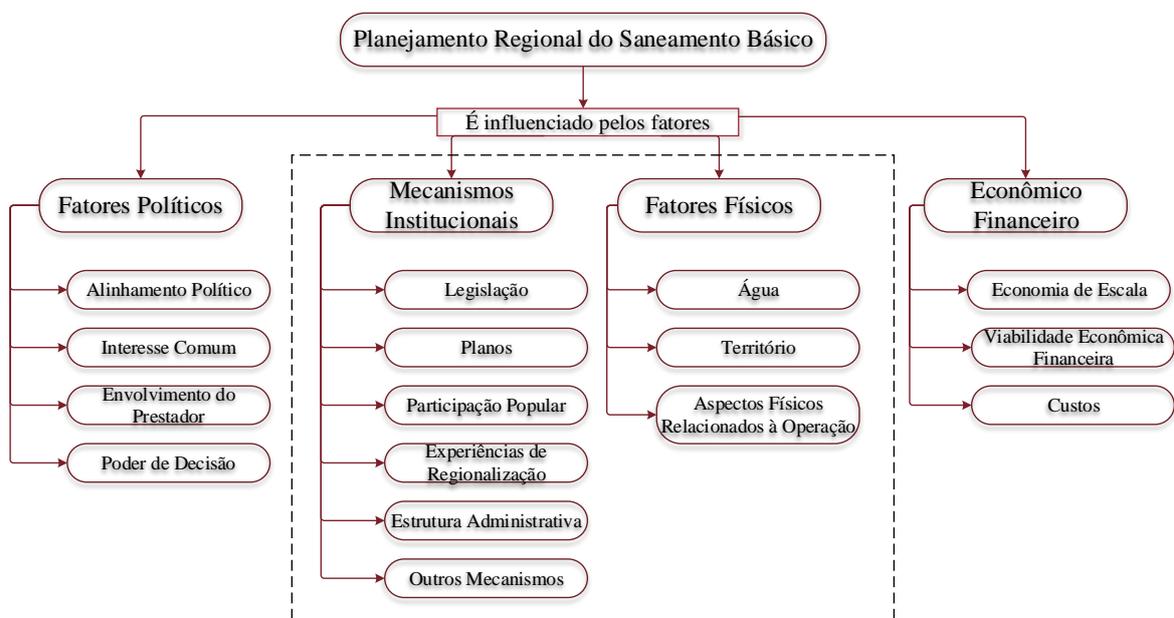


Figura 5.1- Fatores que influenciam o planejamento regional do saneamento Básico no Brasil

Os fatores políticos não são restritos ao caráter de política pública e de direito humano que o saneamento possui, incluindo também aspecto político partidário e de política interna do município que esse serviço envolve. Cabe destacar que questões de alinhamento político, interesse comum entre os municípios, grau de envolvimento do prestador nas instâncias de planejamento e poder de decisão da instância planejadora regional se mostram as dimensões mais decisivas no quesito fatores políticos.

Do ponto de vista econômico-financeiro, a busca pela economia de escala, por viabilidade dos serviços e a questão dos custos (sua diminuição e aproveitamento de custos de oportunidade) se mostram os fatores mais decisivos. Os fatores econômico-financeiros e político têm especial importância nos serviços de saneamento devido ao fato de que o saneamento é tratado no orçamento público também como uma atividade de infraestrutura, e, também, por todos os aspectos de política pública e gestão destacados por Heller e Castro (2007). No entanto são áreas que demandam conhecimentos avançados em economia, ciência política e orçamento e planejamento público.

Para um efetivo planejamento regional urbano do saneamento, verifica-se que há, também, a necessidade de abordar fatores diretamente relacionados aos mecanismos institucionais do próprio município, que podem favorecer ou desfavorecer o planejamento em escala regional. A existência de um arcabouço municipal de mecanismos é decisiva para o sucesso de experiências de regionalização, dentre os quais, pode-se destacar, de modo genérico, aspectos legislativos, existência de planejamento prévio, mecanismos de participação popular, experiências prévias de regionalização e estrutura administrativa que contemple questões de saneamento e mecanismos adicionais, como a existência da atividade de regulação de algum serviço público concedido.

De modo específico, a dimensão da legislação é importante pois a existência de um arcabouço normativo leva a um ambiente mais propenso e aberto a práticas regionais, na medida em que demonstra que as atividades relacionadas ao desenvolvimento urbano e saneamento possuem regulamentação e, portanto, mereceram atenção do executivo e legislativo municipal. A existência de planos e da aplicação de outros instrumentos de planejamento é um indicativo de um ambiente institucional positivo em diferentes escalas de planejamento, já que o município já se utiliza e possui esses instrumentos. Além disso, a

partir de um planejamento local forte é possível realizar um planejamento regional mais embasado.

A existência de mecanismos de participação popular é fundamental para a possibilidade de um planejamento em escala regional democrático e que supere os desafios conjuntos a que o planejamento regional está se propondo. Conselhos são, atualmente, os mecanismos de participação mais disseminados entre os municípios. Quando deliberativos, a participação se torna mais eficiente. No quesito experiências de regionalização, aquelas que ocorrem previamente trazem dinamismo e conhecimento agregado a novas experiências de planejamento regional. Por fim, uma estrutura administrativa que contemple o saneamento em sua dinâmica, com funcionários de maior grau de formação e relação com saneamento, com mecanismos de regulação e indicadores de desempenho, torna o município mais preparado a um planejamento em escala de gestão regional, favorecendo essa prática. O conjunto completo com a definição dos indicadores de Mecanismos Institucionais encontra-se no Apêndice C.

Os fatores físicos são, também, igualmente importantes para o planejamento regional do saneamento básico. A água, o território do município e seus aspectos físicos relacionados ao atendimento são dimensões que precisam ser consideradas em um planejamento regional. Quando o município apresenta necessidade de recorrer a outros entes, no tocante ao recurso natural água, para suprir suas necessidades de prestação de serviço, então possui maior pertinência de se planejar o saneamento em escala regional. Quando o município apresenta necessidades territoriais para gestão dos seus problemas relacionados ao saneamento, então esse município também possui maior pertinência de planejar o saneamento em escala regional. No tocante aos aspectos físicos relacionados à operação, o índice de cobertura do serviço pode expor fragilidades da gestão do saneamento e possíveis dificuldades no planejamento individual do município, implicando em uma maior ou menor necessidade de se planejar em uma escala diferente da municipal. O conjunto completo com a definição dos indicadores de Mecanismos Institucionais encontra-se no Apêndice D.

A despeito da importância de todos os fatores, ressalta-se que serão contemplados como conjuntos de critérios no desenvolvimento deste trabalho os **fatores físicos** e **mecanismos institucionais**. Essa estratégia foi adotada como forma de atender, de um lado, às condicionantes de prazo para realização da pesquisa, e, também, pois se verificou que seriam

necessários conhecimentos mais profundos em economia, orçamento público e ciência política para agregar procedimentos avaliativos como o aqui propostos para os conjuntos de critérios Fatores Políticos e Fatores Econômico Financeiros.

A necessidade de se considerar, em pesquisas futuras, os fatores políticos e econômico-financeiros nesse tipo de análise será tratada no Capítulo de Conclusões.

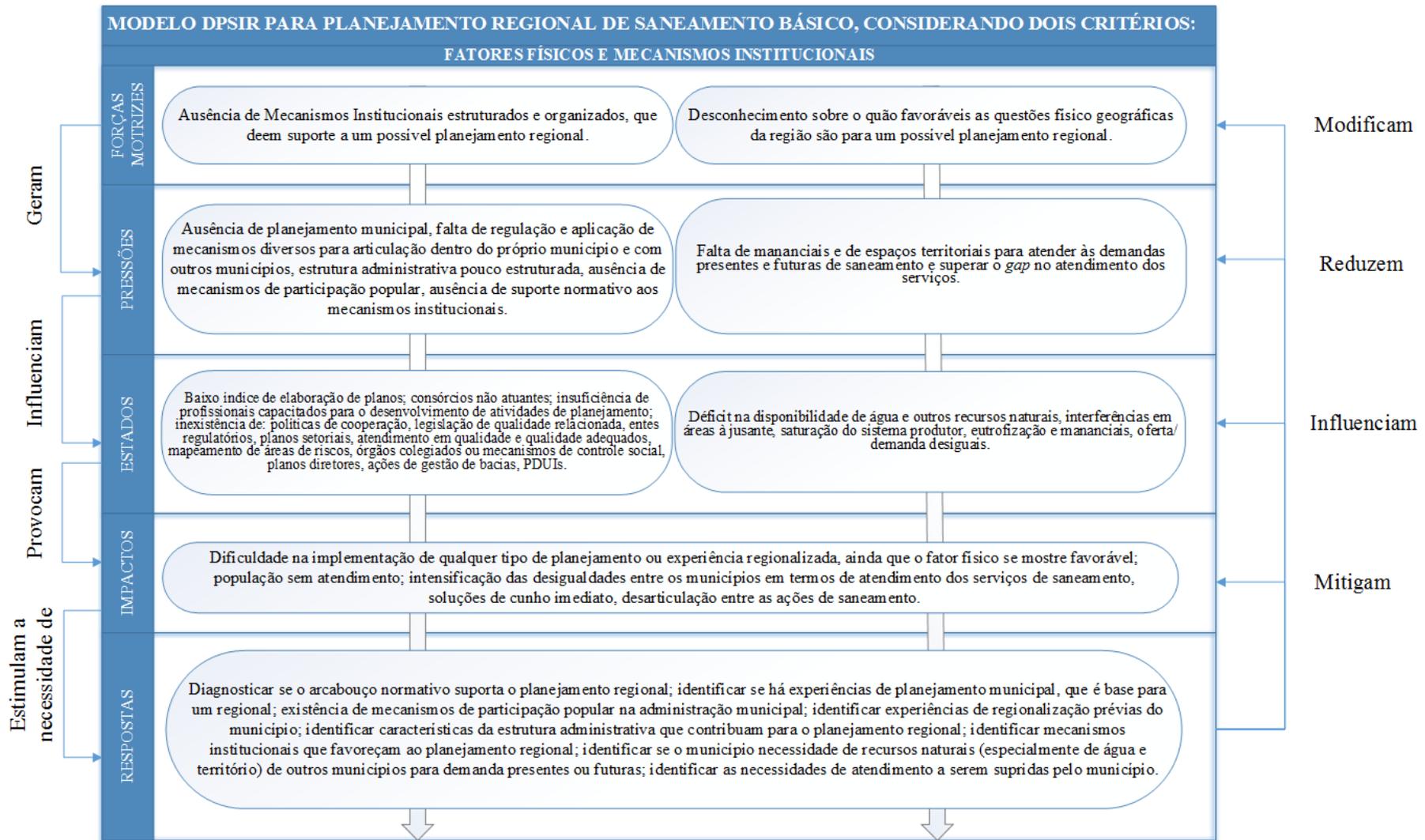


Figura 5.2- Modelo FPEIR/DPSIR para o Planejamento Regional de Saneamento Básico, considerando mecanismos institucionais e fatores físicos

A partir do modelo FPEIR/DPSIR, pôde-se observar a cadeia de causalidade entre os fatores estudados e as suas respectivas dimensões. Sistematizar uma cadeia de causalidade, compreendendo o sistema em termos da força motriz (mecanismos institucionais e fatores físicos) mostrou-se uma ferramenta importante na seleção de indicadores. Com as informações sistematizadas na Figura 8, foi possível manter o foco na seleção e no desenvolvimento dos indicadores que irão compor o procedimento avaliativo.

A principal conclusão, a partir da elaboração do modelo FPEIR/DPSIR, é que, para enquadrar os municípios em tipologias que favorecem ou não o planejamento regional do saneamento básico, os indicadores do tipo Estado deverão, especialmente, fazer parte do procedimento avaliativo. A construção da cadeia de causalidade permitiu evidenciar também que, no âmbito do conjunto de critérios relacionados a fatores físicos, os aspectos relacionados à Água destacam-se pela diversidade de Estados que podem ser influenciados por possíveis repostas da sociedade. No tocante ao conjunto de critérios Mecanismos Institucionais, verifica-se que esse é composto por uma variedade grande de possíveis Estados, o que pode indicar que os indicadores dessa dimensão serão mais diversos e em maior quantidade. De modo secundário, observa-se que o modelo se mostrou relevante também para realização do *cross checking* entre os indicadores selecionados e o propósito que o conjunto pretende atingir. Por fim, o FPEIR/DPSIR permitiu, também, identificar lacunas no método avaliativo, que serão tratadas, no Capítulo de Conclusões, como recomendações futuras de estudo.

O modelo e as informações obtidas nas entrevistas semiestruturadas permitiram a escolha de um primeiro conjunto de indicadores e a elaboração de uma primeira versão de tipologias de situação problema, ou seja, cumpriram os propósitos da utilização desses métodos no trabalho. A primeira versão das tipologias e o primeiro conjunto de indicadores podem ser observadas no Apêndice A. Os dois últimos materiais foram submetidos à consulta a especialistas, para avaliação e para que mais uma seleção fosse realizada, conforme será observado no item 5.2.

5.2 CONSULTA A ESPECIALISTAS

A partir da seleção do primeiro conjunto de indicadores e primeira versão de tipologias de situações de municípios, procedeu-se à etapa de consulta a especialistas para fins de seleção

final de indicadores. Após a seleção e teste da plataforma de consulta, procedeu-se à elaboração do questionário a ser aplicado. É importante destacar que a plataforma *Online Pesquisa* mostrou-se muito adequada à consulta, pois permitiu uso de tempo ilimitado, armazenamento de dados em planilhas, acesso às mais diversas modalidades de perguntas, além de elementos que trouxeram credibilidade ao questionário, tais como a possibilidade de edição de cores, de imagens de identificação, e de editar o *link* de consulta com o nome de identificação do questionário.

No Apêndice A, pode-se observar o questionário aplicado, o que inclui a primeira proposta de tipologias e primeiro conjunto de indicadores selecionados. Inicialmente, a tipologia proposta apresentava quatro categorias, baseadas na autossuficiência dos municípios em termos de capacidade técnico-institucional e em termos de recursos naturais. Quanto aos indicadores, esses eram um total de 139, sendo 97 referentes a capacidades técnico institucionais e 42 a recursos naturais.

O questionário foi enviado a 126 profissionais da área de saneamento, dos quais 61 responderam parcialmente ao questionário e 47 responderam a todas as perguntas obrigatórias, totalizando, respectivamente, 48% e 37% de taxa de retorno. Foram contabilizadas 217 diferentes contribuições realizadas nas perguntas abertas. Os participantes, em sua maioria, eram da área da engenharia ou arquitetura. No entanto, houve participação de profissionais das diversas áreas do conhecimento e organizações, como se pode observar nas Tabela 5.1 e Tabela 5.2.

Dos participantes, 97% afirmaram que trabalham ou já trabalharam com saneamento em aspectos relacionados ao planejamento, com experiências em: financiamento a planos de saneamento, elaboração de planos, estruturação de consórcios, pesquisa, apoio à política federal de saneamento básico, proposta de planejamento metropolitano, gestão de saneamento municipal, representação em comitês de bacias, elaboração do PLANSAB, avaliação de planos municipais de saneamento, estudos técnicos, planejamento participativo em consórcios, direção de órgãos, entre outros. A pesquisa contou com participantes de todas as regiões do país.

Tabela 5.1- Formação base dos especialistas participantes da consulta

Formação Base	% dos participantes
Administração	5%
Arquitetura e Urbanismo	15%
Biologia	7%
Ciência Política	2%
Direito	2%
Economia	2%
Engenharia Ambiental	5%
Engenharia Civil	52%
Engenharia Sanitária	8%
Geografia	2%

Tabela 5.2- Organizações dos participantes da consulta

Organização	% dos participantes
Companhia de Saneamento	20%
Consórcio Público	5%
Consultoria	5%
EMPLASA	5%
FUNASA	8%
Ministério das Cidades	13%
Universidade	23%
Outros*	21%

*Outros: Agência de Desenvolvimento Metropolitano, Agência Reguladora, ANA, CDHU, Empresa Pública de Resíduos Sólidos, Secretarias Municipais e Estaduais, Serviços Autônomos, IPEA, IBAM, FNUE, Consórcio Privado

No tocante às avaliações referentes às tipologias, identificou-se que a maioria dos especialistas concordaram parcialmente ou totalmente com a utilização tanto dos critérios adotados nas tipologias, como com a própria utilização da tipologia para identificar situações em que se mostre mais pertinente o planejamento regional do saneamento básico. Para os dois questionamentos, 96% concordaram totalmente ou parcialmente com a sua adoção, como pode-se verificar na Figura 5.3, sendo que 65% concordaram parcialmente com os critérios utilizados e 56% concordaram parcialmente com a tipologia como um todo, como pode-se observar nas Figuras Figura 5.3 e Figura 5.4.

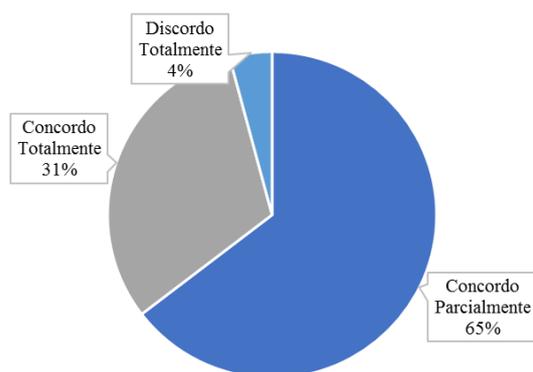


Figura 5.3 – Resposta para a pergunta: “B1. Os critérios utilizados para elaboração das tipologias, podem ser considerados passíveis de serem utilizados para uma avaliação que permita identificar situações em que se mostre mais pertinente o planejamento regional do saneamento básico?”

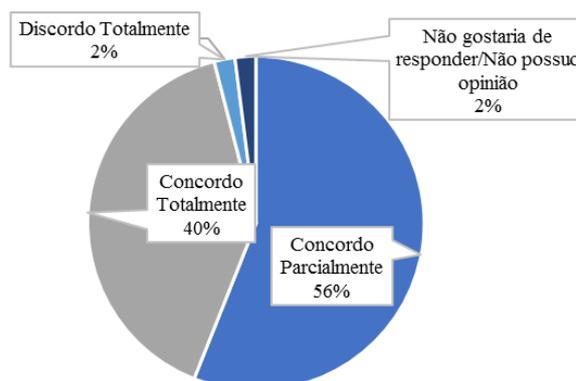


Figura 5.4- Resposta para a pergunta: “B3. Essa tipologia pode ser considerada passível de ser utilizada para uma avaliação que permita identificar situações em que se mostre mais pertinente o planejamento regional do saneamento básico?”

Parte dos especialistas relatou a necessidade de incorporar aos critérios aspectos como níveis de conurbação, integração dos sistemas hídricos, distância entre sedes, consorciamento para prestação de serviços e capacidade de arrecadação, entre outros. Analisando a tipologia globalmente, foi sugerida a incorporação de questões como a insuficiência de recursos naturais, o tipo de prestador de serviços e interdependência na gestão de recursos naturais. Considerando o escopo dos critérios selecionados e o modelo FPEIR para o sistema, adotaram-se as recomendações citadas tanto no tocante aos critérios, quanto às tipologias. Demais contribuições, julgadas igualmente importantes, mas consideradas fora do escopo da pesquisa, foram analisadas e incorporadas como recomendações e sugestões.

Observou-se, pela síntese das respostas, que a tipologia adotada de fato corresponde a uma aproximação sobre situações do planejamento regional do saneamento, embora tenham sido identificados ajustes necessários para aprimorar a tipologia, incorporando outros aspectos importantes para a análise. Desse modo, foram feitos ajustes na definição das quatro categorias das tipologias, cujo resultado final será apontado no item 5.3. Destaca-se que houve muitas sugestões em termos de nomenclatura. As modificações adotadas a partir dessas sugestões serão discutidas mais à frente.

Na análise dos indicadores da dimensão Área, no âmbito do critério Recursos Naturais, envolvendo as questões C1 a C5, verifica-se aprovação parcial dos indicadores utilizados. A porcentagem de participantes que concordaram totalmente com a seleção dos indicadores chegou a 56%, enquanto que 44% concordaram parcialmente (Pergunta C1). Entre as contribuições escritas (Pergunta C2), houve sugestões quanto à incorporação de indicadores de amortecimento de cheias, quanto à retirada de indicadores considerados inadequados ou irrelevantes e quanto à nomenclatura utilizada, já que o conjunto de indicadores não se refere exclusivamente à área ocupada, sendo sugerido mudanças na descrição de alguns indicadores e utilização do termo Território para descrevê-los.

Em relação aos pesos, 60% dos participantes consideraram que há peso diferenciado entre os grupos de indicadores e 40% que não há (Pergunta C3). Aqueles que consideraram que há peso diferenciado, atribuíram peso às categorias, cujo resultado é mostrado na Figura 5.5. A atribuição de pesos foi realizada da seguinte maneira para todas as questões relativas a esse tópico: para cada grupo de indicadores, o especialista escolhia um peso entre 1 e 4,

sendo 1 mais importante e 4 menos importante. Ao final, calculou-se a média e desvio padrão dos pesos atribuídos para cada grupo de indicadores.



Figura 5.5- Resposta para a pergunta: "C4. Se sim, classifique os conjuntos de indicadores da dimensão Área, do mais importante (1) ao menos importante (2) para avaliar a autossuficiência de Recursos Naturais de um município".

Observa-se que, apesar de existir diferença, a média dos pesos é próxima de 2, excetuando-se o conjunto de indicadores Relacionado a Aspectos da Drenagem Urbana, que recebeu menor peso (valor 4, ou seja, menor grau de importância) na maior parte das avaliações. Apesar da atribuição de pesos, a conclusão geral das contribuições textuais (Pergunta C5) apontou para que a análise fosse feita de maneira global e integral, e que a diferenciação apenas faria sentido mediante avaliação de propostas de cenários, de modo que uma ponderação não contemplaria os pesos devidamente. Devido à pequena diferença entre os pesos observada nas questões objetivas, como forma de contemplar as contribuições escritas realizadas nas perguntas C2 e C5 e em conformidade com o princípio da integralidade nos serviços do saneamento (Lei nº 11.445/2007, Art. 2º, Inciso II), concluiu-se que, entre os indicadores abordados na dimensão Área, não haveria diferenciação no quesito pesos.

Analisando as respostas das perguntas de C6 a C10, correspondente à análise dos indicadores da Dimensão Água (ainda dentro do critério Recursos Naturais), observou-se que 62% dos participantes concordaram totalmente que o conjunto de indicadores atendem ao propósito, enquanto 38% concordaram parcialmente. Nesse sentido, as contribuições apontaram para um excesso de indicadores, que contemplavam aspectos de planejamento regional apenas pontualmente. Identificou-se, também, a necessidade de contemplar algum indicador relacionado a gestão das demandas, questões de saúde, necessidade de ampliação de estruturas existentes e, novamente, sugestões quanto à nomenclatura utilizada e à organização dos indicadores (Pergunta C7).

Quanto aos pesos, 57% consideraram que existe peso diferenciado entre as categorias (Pergunta C8). Equilíbrio semelhante percebe-se na atribuição de peso feita aos que concordam, como pode ser observado na Figura 5.6, onde, na média, as duas categorias possuem quase o mesmo peso. A atribuição de pesos foi realizada da seguinte maneira para todas as questões relativas a esse tópico: para cada grupo de indicadores o especialista escolhia um peso entre 1 e 2, sendo 1 mais importante e 2 menos importante. Da mesma maneira que ocorreu na análise dos indicadores relacionados a Área, as contribuições textuais consideraram que seria melhor tratar os aspectos de quantidade e qualidade conjuntamente, sendo mais adequado não atribuir pesos (Pergunta C10).

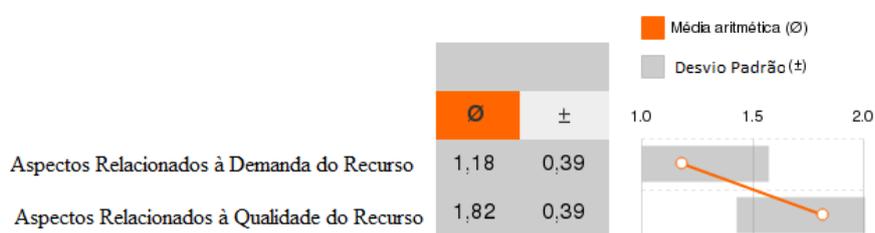


Figura 5.6 - Resposta à pergunta: "C9. Se sim, classifique os conjuntos de indicadores da dimensão Água, do mais importante (1) ao menos importante (2) para avaliar a autossuficiência de Recursos Naturais de um município".

Analisando o conjunto de respostas referentes aos indicadores do critério Recursos Naturais, observou-se a necessidade de reduzir o número de indicadores, eliminando os que fornecem apenas informações pontuais e tratando-os de maneira equânime. Verificou-se, também, a necessidade de reformular a escrita e a organização de alguns indicadores para que mais bem correspondam ao objetivo almejado, além de facilitar o trabalho do analista.

A análise dos conjuntos de indicadores do critério Capacidade Técnico Institucional mostrou-se igualmente importante para redução do número de indicadores. A análise do conjunto de respostas D1 a D5, referente aos indicadores da dimensão Estrutura Administrativa e Características do Município, indicou que 58% dos participantes consideraram esse conjunto de indicadores apropriado integralmente e 42% classificaram como parcialmente adequado. Nas contribuições textuais, os participantes destacaram a necessidade de contemplar questões referentes a instâncias de controle social, prestação de serviços, além de sugestões para aprimoramento das perguntas que já constavam no conjunto de indicadores (Pergunta D2).

No caso dessa dimensão, 70% dos participantes indicaram que há pesos diferentes entre as Características do Município Específicas Quanto ao Saneamento e Características Gerais do Município (Pergunta D3). A média de peso atribuída a cada categoria é observada na Figura 5.7, em que se verifica que as Características Gerais dos Municípios foram consideradas menos relevantes para o procedimento avaliativo. Das contribuições escritas (Pergunta D5), houve destaque para o número excessivo de indicadores e atenção às definições para evitar viés nas respostas.

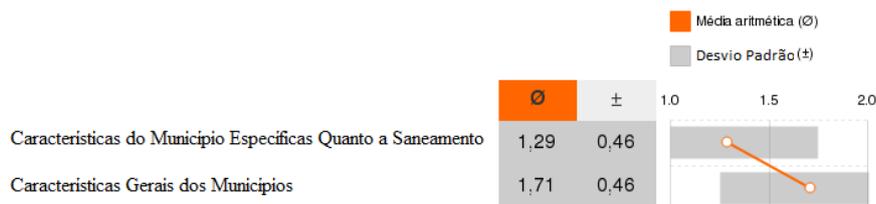


Figura 5.7- Resposta à pergunta: "D4. Se sim, classifique os conjuntos de indicadores da dimensão Estrutura Administrativa, do mais importante (1) ao menos importante (2) para avaliar a autossuficiência de Capacidade Técnica-Institucional de um município".

No caso da análise da dimensão Mecanismos Institucionais, 67% concordaram que o conjunto de indicadores é apropriado integralmente, 28% classificaram como parcialmente adequado e 5% não concordaram (Pergunta D6). Aqui, os especialistas enfatizaram a necessidade de agregar índices, incluir indicadores relacionados aos Planos Municipais de Saneamento Básico, reescrever alguns indicadores, informações sobre o funcionamento de conselhos e ajustes nas métricas utilizadas (Pergunta D7). Novamente, embora tenham sido atribuídos pesos diferenciados à maioria dos grupos de indicadores, a média dos pesos é aproximadamente a mesma, como se observa na Figura 5.8, excetuando-se a dimensão Outros Mecanismos, cuja importância foi considerada mínima por quase todos os especialistas participantes.



Figura 5.8 - Resposta para a pergunta: "D9 Se sim, classifique os conjuntos de indicadores da dimensão Mecanismos Institucionais, do mais importante (1) ao menos importante (4) para avaliar a autossuficiência de Capacidade Técnica-Institucional de um município"

Em relação às contribuições textuais (Pergunta D10), os especialistas ressaltaram a necessidade de se avaliarem as condições do contexto do município também nessa análise, de modo a incorporar suas características, além de informações adicionais a serem coletadas pelos prestadores de serviço.

O último conjunto de indicadores do critério Capacidade Técnico Institucional é o que avalia a dimensão Técnica-Operacional. Para esse conjunto de indicadores, 64% consideraram adequados, 29% parcialmente e 7% não consideraram adequados (Pergunta D11). Nesse caso, mesmo os que consideraram adequados ressaltam que os indicadores são importantes para a gestão municipal e poderiam indicar níveis de atendimento que, de alguma maneira, contribuiriam para o desempenho regional do município, mas são excessivos e podem estar muito distantes de uma proposta de avaliação integrada.

Houve, também, contribuições diversas quanto à escrita e à necessidade de indicadores específicos. Quanto aos pesos, para esse conjunto de indicadores, 61% consideraram que não existe nível diferenciado de importância entre as categorias (Pergunta D13). Para os que consideraram que há diferença, houve maior importância ao abastecimento de água, seguido pelo esgotamento sanitário, resíduos sólidos e, por último, drenagem de águas pluviais (Pergunta D14).

Em análise posterior, considerando o conjunto das respostas obtidas na etapa de consulta a especialistas, concluiu-se que o procedimento avaliativo necessitava de melhorias específicas, tais como:

- Ampliar categorias nas tipologias, permitindo que alguns aspectos destacados pelos especialistas fossem incorporados;
- Reescrever e modificar a escrita de alguns indicadores e suas métricas;
- Eliminar indicadores e subconjuntos de indicadores que forneçam apenas informações pontuais, ou que não se mostraram relevantes para a resposta final do procedimento avaliativo;
- Reorganizar conjuntos de indicadores com vistas a reduzi-los e agregá-los;
- Não atribuir pesos distintos entre serviços de saneamento, seguindo o princípio da integralidade preconizado na Lei n. 11.445/2007.

As melhorias e sugestões citadas foram incorporadas ao procedimento avaliativo final, como pode-se observar a seguir, no item 5.3.

5.3 CONJUNTO FINAL DE INDICADORES

Baseado na revisão bibliográfica, na descrição dos fatores de sucesso e insucesso para o arranjo regional de saneamento em termos de planejamento, em entrevistas semiestruturadas com especialistas, na análise da Cadeia Causal FPEIR/DPSIR da conjuntura do planejamento do saneamento no Brasil, em caráter regional, e em consulta estruturada a especialistas, foi possível estabelecer uma tipologia de situações-problema relacionados ao planejamento do saneamento em caráter regional baseada em dois critérios.

Um município pode apresentar-se mais ou menos propenso à articulação com outros entes da federação (seja ele município, Estado ou União) levando-se em conta **fatores físicos** ou **mecanismos institucionais**, sob uma ótica de planejamento. Em termos de Fatores Físicos, verifica-se uma relação de maior ou menor pertinência: um município pode ter maior ou menor pertinência (associadas aos valores 1 e 0, respectivamente) de ações de caráter regional para fins de planejamento do saneamento. Em resumo, um município pode apresentar maior ou menor autossuficiência de recursos naturais, atuais ou futuros, e, em termos de mecanismos institucionais, um município pode apresentar ambiente positivo ou negativo para planejar o seu saneamento em caráter regional. A tipologia de municípios estabelecida é apresentada na Tabela 5.3.

Cada critério é composto por um conjunto de dimensões, que, por sua vez, são compostas por indicadores. O propósito dos conjuntos de indicadores que foram selecionados ou construídos no âmbito desses critérios é fornecer informações sobre em que medida um município é mais ou menos propenso a se articular com outros entes da federação para realizar o seu planejamento do saneamento, considerando aspectos físicos e mecanismos institucionais. A seguir, o conjunto final de indicadores que compõe cada dimensão de cada critério será apresentado.

Tabela 5.3- Tipologias de Municípios: Propensão ao Planejamento Regional Urbano do Saneamento Básico

		FATORES FÍSICOS	
		Maior Pertinência	Menor Pertinência
MECANISMOS INSTITUCIONAIS	Ambiente Favorável a regionalização	(1) O município apresenta maior pertinência , do ponto de vista físico, de efetuar o planejamento do saneamento em caráter regional e apresenta um ambiente favorável a isso em termos de mecanismos institucionais.	(2) O município apresenta menor pertinência , do ponto de vista físico, de efetuar o planejamento do saneamento em caráter regional, porém apresenta um ambiente favorável a isso em termos de mecanismos institucionais.
	Ambiente Não Favorável a regionalização	(3) O município apresenta maior pertinência , do ponto de vista físico, de efetuar o planejamento do saneamento em caráter regional, mas apresenta um ambiente não favorável a isso em termos de mecanismos institucionais.	(4) O município apresenta menor pertinência , do ponto de vista físico, de efetuar o planejamento do saneamento em caráter regional e apresenta um ambiente não favorável a isso em termos de mecanismos institucionais.

O critério **Mecanismos Institucionais** é composto pelas dimensões: Legislação (LE), Planos (PL), Participação Popular (PP), Experiências de Regionalização (ER) e Estrutura Administrativa (EA). Para o cálculo do enquadramento de um município, tanto no que se refere ao critério quanto à tipologia, o peso que cada dimensão recebeu foi de 0,2 (equivalentes). A definição de todos os indicadores desse critério, bem como sua classificação, conforme modelo FPEIR/DPSIR, encontra-se no Apêndice C.

O conjunto de indicadores que compõem a dimensão **Legislação** pode ser observado na Tabela 5.4. Os indicadores dessa dimensão têm por objetivo fornecer indícios sobre o quão robusto é o arcabouço normativo. Quanto maior robustez, mais instrumentos relacionados ao saneamento e desenvolvimento urbano são regulamentados pelo município, de modo que mais instrumentos podem ser utilizados e incorporados a um planejamento regional no qual o município esteja envolvido.

Por existir uma diversidade de instrumentos permitidos pelo Estatuto das Cidades, então incorporaram-se, também, elementos do planejamento urbano, já que esses podem ser utilizados em operações envolvendo saneamento básico. A legislação referente ao saneamento básico recebeu valor atribuído maior por se tratar de elemento de grande importância para o planejamento regional.

Tabela 5.4 - Critério Mecanismos Institucionais: Indicadores da Dimensão Legislação

Código	Indicador	Métrica	Valor atribuído
LE 01	Legislação sobre Instrumentos de Planejamento Urbano	Sim/Não, quais	Sim: 0,1 Não: 0
LE 02	Legislação sobre parcelamento do solo - existência	Sim/Não	Sim: 0,1 Não: 0
LE 03	Legislação sobre operação urbana consorciada - existência	Sim/Não	Sim: 0,1 Não: 0
LE 04	Legislação sobre zoneamento ambiental ou zoneamento ecológico-econômico	Sim/Não	Sim: 0,1 Não: 0
LE 05	Legislação sobre unidade de conservação	Sim/Não	Sim: 0,1 Não: 0
LE 06	Legislação sobre estudo prévio de impacto ambiental	Sim/Não	Sim: 0,1 Não: 0
LE 07	O município realiza licenciamento ambiental	Sim/Não, quais	Sim: 0,1 Não: 0
LE 08	Legislação específica sobre saneamento básico/ Política Municipal de Saneamento Básico	Sim/Não	Sim: 0,15 Não: 0
LE 09	Faz parte de estado com Política Estadual de Saneamento Básico?	Sim/Não	Sim: 0,15 Não: 0

O conjunto de indicadores que compõem a dimensão Planos encontra-se na Tabela 5.5. Aqui, o princípio adotado foi o de que o planejamento municipal fomenta o planejamento regional, como citado por Montgomery (2011) e, também, por sugestões da consulta a especialistas. Os indicadores que se referem a planos integrados com outros de escala regional receberam maior peso no valor atribuído.

Tabela 5.5- Critério Mecanismos Institucionais: Dimensão Planos

Código	Indicador	Métrica	Valor atribuído
PL 01	O Município está desenvolvendo PDUI ou Plano de região Metropolitana	Sim/Não	Sim: 0,15 Não: 0
PL 02	Status do Plano Municipal de Saneamento Básico	Concluído, Elaboração, Inexistente	C: 0,1 E: 0,05 I: 0
PL 03	O Plano Municipal de Saneamento Básico é integrado com outros da mesma bacia	Sim/Não	Sim: 0,15 Não: 0
PL 04	Plano Municipal de Resíduos Sólidos	Sim/Não	Sim: 0,1 Não: 0
PL 05	Planos de Recursos Hídricos	Sim/Não	Sim: 0,1 Não: 0

Tabela 5.6- Critério Mecanismos Institucionais: Dimensão Planos (continuação)

	Código	Indicador	Métrica	Valor atribuído
Planos	PL 06	Existência de Planos de Drenagem Urbana	Sim/Não	Sim: 0,1 Não: 0
	PL 07	Políticas de cooperação no município ⁵	Sim/Não	Sim: 0,1 Não: 0
	PL 08	Plano diretor - existência	Sim/Não, última atualização	Sim: atualizado < 4 anos Sim: 0,1 atualizado > 4 anos Sim: 0,05 Não: 0
	PL 09	Instrumentos Relacionados às Cidades que o Município Adota ou faz parte ⁶ .	Sim/Não, quais	Sim: 0,1 Não: 0

O conjunto de indicadores que compõem a dimensão Participação Popular encontra-se na Tabela 5.7. Foram priorizados os mecanismos de participação popular do tipo conselhos por serem os mecanismos de participação mais difundidos entre os municípios. Quando os conselhos são de caráter deliberativo, ou seja, podem influenciar diretamente nas decisões municipais, ou quando se observa ação constante dos conselhos, então recebem um valor atribuído maior. Foram incluídos, além de conselhos de saneamento, os de áreas que possuem interface ou que podem influenciar o setor, tais como saúde e cidades.

Tabela 5.7 - Critério Mecanismos Institucionais: Dimensão Participação Popular

	Código	Indicador	Métrica	Valor atribuído
Participação Popular	PP 01	Existência de Conselhos Consultivos e Deliberativos relacionados ao meio ambiente	Sim/Não, Consultivo ou Deliberativo, Em atuação	Sim: Em atuação: 0,12 Deliberativo: 0,08 Consultivo: 0,04 Não: 0
	PP 02	Existência de Conselhos Consultivos e Deliberativos relacionados ao saneamento	Sim/Não, Consultivo ou Deliberativo, Em atuação	Sim: Em atuação: 0,14 Deliberativo: 0,08 Consultivo: 0,04 Não: 0
	PP 03	Existência de Conselhos Consultivos e Deliberativos relacionados à saúde	Sim/Não, Consultivo ou Deliberativo, Em atuação	Sim: Em atuação: 0,12 Deliberativo: 0,08 Consultivo: 0,04 Não: 0
	PP 04	Existência de Conselhos Consultivos e Deliberativos relacionados à Cidade	Sim/Não, Consultivo ou Deliberativo, Em atuação	Sim: Em atuação: 0,12 Deliberativo: 0,08 Consultivo: 0,04 Não: 0
	PP 05	Existência de mecanismo de controle social na área de meio ambiente	Sim/Não, Consultivo ou Deliberativo	Sim: Deliberativo: 0,12 Consultivo: 0,06 Não: 0

⁵ **Exemplos:** Gestão Associada, Convênios de Cooperação.

⁶ **Exemplos:** Planejamento do Zoneamento Ambiental, Zonas Especiais de Interesse Social, Planos Estadual de Ordenação do Território e Desenvolvimento Econômico e Social, Plano Setorial Interfederativo, para fins de saneamento.

Tabela 5.8 - Critério Mecanismos Institucionais: Dimensão Participação Popular

(continuação)

	Código	Indicador	Métrica	Valor atribuído
Participação Popular	PP 06	Existência de mecanismo de controle social na área da saúde	Sim/Não, Consultivo ou Deliberativo	Sim: Deliberativo: 0,12 Consultivo: 0,06 Não: 0
	PP 07	Existência de mecanismo de controle social na área de Cidades	Sim/Não, Consultivo ou Deliberativo	Sim: Deliberativo: 0,12 Consultivo: 0,06 Não: 0
	PP 08	Existência de mecanismo de controle social na elaboração do Plano Municipal de Saneamento	Sim/Não, Consultivo ou Deliberativo	Sim: Absorveu totalmente as demandas: 0,14 Absorveu parcialmente: 0,06 Não: 0

O conjunto de indicadores que compõem a dimensão Experiências de Regionalização encontra-se na Tabela 5.9. Aqui, foram incluídas todas as possibilidades de regionalização possíveis no Brasil. Foram, também, incluídas as possibilidades de consórcios em áreas correlatas ao saneamento, já que essas experiências podem motivar e influenciar novas experiências de planejamento regional. Incluiu-se, também, um indicador sobre Comitês de Bacia, visto que esses podem influenciar o uso da água do município e da região em que ele está inserido, o que, conseqüentemente, interfere no planejamento do saneamento da região. Caso identificado que o comitê não apresenta sinais de atuação recente, então esse indicador recebe pontuação menor.

Tabela 5.9 - Critério Mecanismos Institucionais: Dimensão Experiências de Regionalização

	Código	Indicador	Métrica	Valor atribuído
Experiências de Regionalização	ER 01	Existência de Comitê de Bacia Hidrográfica organizado e atuante no município	Sim/Não, em atuação	Sim: Em atuação: 0,1 Existente: 0,05 Não: 0
	ER 02	O município faz parte de associação ou consórcio público ativo na área de: Saúde	Sim/Não	Sim: 0,1 Não: 0
	ER 03	O município faz parte de associação ou consórcio público ativo na área de: Desenvolvimento Urbano	Sim/Não	Sim: 0,1 Não: 0
	ER 04	O município faz parte de associação ou consórcio público ativo na área de: Meio Ambiente	Sim/Não	Sim: 0,1 Não: 0
	ER 05	O município faz parte de associação ou consórcio público ativo na área de: Saneamento Básico	Sim/Não	Sim: 0,1 Não: 0

Tabela 5.10 - Critério Mecanismos Institucionais: Dimensão Experiências de Regionalização

(continuação)

	Código	Indicador	Métrica	Valor atribuído
Experiências de Regionalização	ER 06	O município faz parte de associação ou consórcio público ativo na área de: Gestão das Águas	Sim/ Não	Sim: 0,1 Não: 0
	ER 07	O município faz parte de associação ou consórcio público na área de: Manejo de Resíduos Sólidos	Sim/ Não	Sim: 0,1 Não: 0
	ER 08	O município faz parte de associação ou consórcio público diversos	Sim/ Não	Sim: 0,1 Não: 0
	ER 09	O município faz parte de Região Metropolitana, Aglomerado Urbano ou RIDE	Sim/ Não	Sim: 0,1 Não: 0
	ER 10	A RM, AU ou RIDE possui Plano de Desenvolvimento Urbano Integrado	Sim/ Não	Sim: 0,1 Não: 0

O conjunto de indicadores que compõem a dimensão Estrutura Administrativa encontra-se na Tabela 5.11. Os indicadores dessa dimensão referem-se à estrutura administrativa do município que possui relação direta com o saneamento básico do município. Assim, a existência de instrumentos de medição, controle, assim como outros instrumentos, órgãos de fiscalização e regulação e de funcionários responsáveis pelo setor de saneamento foram incluídos como indicadores relevantes. Os dois últimos indicadores receberam maior peso, devido à influência direta no planejamento dos serviços de saneamento, tanto na escala municipal como em uma possível escala regional.

Tabela 5.11 - Critério Mecanismos Institucionais: Dimensão Estrutura Administrativa

	Código	Indicador	Métrica	Valor atribuído
Estrutura Administrativa	EA 01	Existência de órgão(s) de fiscalização dos serviços de saneamento básico.	Sim/Não, identificar	Sim: 0,08 Não: 0
	EA 02	Existe(m) outro(s) órgão(s) ou entidade(s), além da Prefeitura, responsável(is) pelos serviços de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas no município?	Sim/Não, identificar	Sim: 0,05 Não: 0
	EA 03	Existência de estação(ões) de controle e monitoramento hidrológicos existentes no município e em funcionamento.	Sim/Não, identificar	Sim: 0,05 Não: 0
	EA 04	Existência de estação de controle e monitoramento de qualidade de água.	Sim/Não, identificar	Sim: 0,05 Não: 0

EA 05	Existência de medições de controle e monitoramento de água distribuída.	Sim/Não, identificar	Sim: 0,05 Não: 0
-------	---	----------------------	---------------------

Tabela 5.12 - Critério Mecanismos Institucionais: Dimensão Estrutura Administrativa

(continuação)

	Código	Indicador	Métrica	Valor atribuído
	EA 06	Existência de medições de controle e monitoramento de efluentes lançados.	Sim/Não	Sim: 0,05 Não: 0
	EA 07	Existência de Secretaria cujo saneamento seriam parte das suas atribuições e quais essas atribuições.	Sim/Não, identificar	Sim: 0,08 Não: 0
Estrutura Administrativa	EA 08	Funcionários do município que trabalham diretamente com o saneamento.	Número	Se EA08a > 50%: 0,06 Se EA08b > 50%: 0,03 Se EA08c > 50%: 0,01
	EA8a	% de quantos são de curso superior.	%	
	EA8b	% de quantos são de nível técnico.	%	
	EA8c	% de quanto são de nível médio.	%	
	EA 09	Existência de convênio(s) de Cooperação para Saneamento Básico	Sim/Não	Sim: 0,05 Não: 0
	EA 10	Instrumento de delegação de regulação dos serviços de saneamento básico	Sim/Não	Sim: 0,08 Não: 0
	EA 11	Existência de mapeamento de áreas de risco de inundação dos cursos d'água urbanos	Sim/Não	Sim: 0,05 Não: 0
	EA 12	Existência de indicadores de desempenho para os serviços de saneamento básico	Sim/Não	Sim: 0,05 Não: 0
	EA 13	Existência de Ente Regulador dos Serviços Públicos de Saneamento Básico	Sim/Não	Sim: 0,08 Não: 0

O critério **Fatores Físicos** é composto pelas dimensões: Água (AG), Território (TE) e Aspectos Físicos Relacionados à Operação (AT). Para o cálculo do enquadramento de um município, tanto no que se refere ao critério quanto à tipologia, o peso das dimensões Território e Aspectos Físicos Relacionados à Operação foi 0,3, e para a dimensão Água atribuiu-se 0,4. A última dimensão recebeu maior peso devido à importância do recurso natural água para os serviços de saneamento, como destacado por Senra e Montenegro (2009), Montenegro (2009) e Soares *et al.* (2002). A definição de todos os indicadores desse critério, bem como sua classificação conforme modelo FPEIR/DPSIR, encontra-se no Apêndice D.

O conjunto de indicadores que compõem a dimensão Água apresenta-se na Tabela 5.13. Aqui, foram avaliados aspectos que pudessem indicar autossuficiência ou dependência de recursos hídricos nos sistemas atuais ou futuros. Também, aspectos de qualidade foram incorporados como forma de identificar problemas e dependências nesse quesito. Quanto à importância relativa, os aspectos que mais geram dependência de outro município receberam peso maior.

Tabela 5.13 - Critério Fatores Físicos: Dimensão Água

	Código	Indicador	Métrica	Valor atribuído
Água	AG 01	Recebe água de outro município?	Sim/Não, m ³ /ano	Sim: 0,07 Não: 0
	AG 02	Disponibilidade de Recursos Hídricos Próprios	Sim/Não, %	Sim: 0 Não: 0,07
	AG 03	Recebe efluentes de outros municípios?	Sim/Não, m ³ /ano, município	Sim: 0,08 Não: 0
	AG 04	Exporta água para outros municípios?	Sim/Não, m ³ /ano, município	Sim: 0,07 Não: 0
	AG 05	Exporta efluentes para outros municípios?	Sim/Não, m ³ /ano, município	Sim: 0,07 Não: 0
	AG 06	Há uma projeção de déficit no abastecimento de água para os próximos anos?	Sim/Não	Sim: 0,08 Não: 0
	AG 07	A solução para o déficit futuro envolve o uso de manancial em outro município?	Sim/Não, município	Sim: 0,07 Não: 0
	AG 08	O corpo receptor dos efluentes tem captação para abastecimento em municípios a jusante?	Sim/Não, município	Sim: 0,07 Não: 0
	AG 09	O esgoto tratado antes de chegar ao corpo receptor.	%	Sim: 0 Não: 0,07
	AG 10	O nível de tratamento é adequado ao corpo receptor?	Sim/Não	Sim: 0 Não: 0,07
	AG 11	Chorume/Lixiviado de aterro sanitário é tratado antes de chegar ao corpo receptor ou destino final	%	Sim: 0 Não: 0,07
	AG 12	Os mananciais utilizados têm apresentado problemas de assoreamento ou poluição?	Sim/Não, quais, que problema	Sim: 0,07 Não: 0
	AG 13	Cobertura de população exposta a ambientes aquáticos contaminados	Sim/Não, identificar	Sim: 0,07 Não: 0
	AG 14	Incidência de doenças de veiculação hídrica	Sim/Não, identificar	Sim: 0,07 Não: 0

O conjunto de indicadores que compõem a dimensão Território encontra-se na Tabela 5.14. Além da disponibilidade, é avaliada a existência de situações problemáticas do município com os circunvizinhos e que envolvam questões relacionadas à territorialidade.

Tabela 5.14 - Critério Fatores Físicos: Dimensão Território

Código	Indicador	Métrica	Valor atribuído	
TE 01	Existe área disponível e adequada para implantação de soluções de destinação e disposição final de resíduos sólidos?	Adequada/ Inadequada	Sim: 0 Não: 0,1	
TE 02	Existe área disponível e adequada para implantação de ETA?	Adequada/ Inadequada	Sim: 0 Não: 0,1	
TE 03	Existe área disponível e adequada para implantação de ETE?	Adequada/ Inadequada	Sim: 0 Não: 0,1	
TE 04	Existem área para infiltração da água da chuva (se pertinente)	Sim/Não	Sim: 0,1 Não: 0	
Território	TE 05	Existência de situações de uso e ocupação do solo em municípios a montante susceptíveis de causar impactos negativos no município em questão.	Sim/Não	Sim: 0,1 Não: 0
	TE 06	Existência de situações de uso e ocupação do solo no município em questão susceptíveis de causar impactos negativos em município a jusante.	Sim/Não	Sim: 0,1 Não: 0
	TE 07	Existência de áreas de amortecimento de cheias	Sim/Não	Sim: 0 Não: 0,1
	TE 08	Área da bacia que abastece os mananciais apresenta alto grau de impermeabilização	Sim/Não	Sim: 0,1 Não: 0
	TE 09	Há conurbação com Municípios Vizinhos?	Sim/Não, identificar onde há	Sim: 0,1 Não: 0
	TE 10	Existência de reservatórios (mais de 1 hm ³) dentro dos limites do município.	Sim/Não, identificar onde há	Sim: 0,1 Não: 0

O conjunto de indicadores que compõem a dimensão Aspectos Físicos Relacionados à Operação encontra-se na **Erro! Fonte de referência não encontrada.** Falhas na operação e no atendimento dos serviços de saneamento atuais podem gerar problemas ao próprio município e interferir no planejamento regional. Assim, nesse conjunto de indicadores, foram levantados aspectos do atendimento municipal que possam influenciar o planejamento regional dos serviços de saneamento.

Tabela 5.15 - Critério Fatores Físicos: Dimensão Aspectos Físicos Relacionados à Operação

	Código	Indicador	Métrica	Valor atribuído
Aspectos Físicos	AT 01	Existe conhecimento sobre como se dá a distribuição da demanda de água?	Sim/Não, quais as necessidades	Sim: 0 Não: 0,12
	AT 02	Os mananciais hoje utilizados têm suas bacias de drenagem ou áreas de recarga nos limites do município em questão?	Sim/Não	Sim: 0 Não: 0,12

Tabela 5.16 - Critério Fatores Físicos: Dimensão Aspectos Físicos Relacionados à Operação

	Código	Indicador	Métrica	Valor atribuído
Aspectos Físicos Relacionados à Operação	AT 03	Os sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário são integrados com outros municípios?	Sim/Não, quais	Sim: 0,12 Não: 0
	AT 04	Existência de macrodrenagem e micro drenagem (separador absoluto) e extensão da rede.	Sim/Não	Sim: 0 Não: 0,12
	AT 05	Ocorrência referida de domicílios em ruas que sofreram inundação ou empoçamento	Sim/Não, onde	Sim: 0,12 Não: 0
	AT 06	O município em questão recebe resíduos sólidos de outro município?	Sim/Não, kg/hab.dia, município	Sim: 0,14 Não: 0
	AT 07	O município em questão exporta resíduos sólidos para outro município?	Sim/Não, kg/hab.dia, município	Sim: 0,14 Não: 0
	AT 08	Incidência do custo da coleta no custo total do manejo	%	0% = 0 100% = 0,12

Destaca-se, também, que houve a necessidade de captar informações adicionais, com o objetivo de caracterizar especificamente o município analisado e dar suporte à identificação de possíveis soluções. Essas informações compõem um cabeçalho de identificação do município, não apresentando um valor atribuído, e podem ser observadas na Figura 5.9.

IDENTIFICAÇÃO DO MUNICÍPIO

Informação	Métrica
Área do Município	km ²
Distância da sede para a sede dos municípios vizinhos	km
População	habitantes
PIB	reais (R\$)
Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM).	0 a 1
Distribuição da densidade populacional	hab/km ²
Montante recebido no FPM (ano anterior ao corrente)	reais (R\$)
Quanto dos esgotos produzidos são coletados?	%
Quanto dos esgotos coletados são tratados?	%
Índice de cobertura da coleta de resíduo domiciliar (RDO) em relação à população total.	%
Taxa de recuperação de recicláveis em relação à quantidade de resíduos domiciliares e públicos.	%
Prestador de serviço (água)	Nome, Tipo
Prestador de serviço (esgoto)	Nome, Tipo
Prestador de serviço (resíduos) e existência e parcerias com Cooperativas de Resíduos Recicláveis	Nome, Tipo

Figura 5.9- Cabeçalho de Identificação do Município

Analisando o procedimento avaliativo como um todo, verifica-se uma lista final de 85 indicadores, sendo 51 indicadores do critério de Mecanismos Institucionais e 34 indicadores de Fatores Físicos. O total de indicadores adotado é 39% menor que o total de indicadores submetido à consulta a especialistas. A redução, que se deu por seleção e agregação de indicadores, foi um dos maiores ganhos obtidos com a consulta a especialistas. Analisou-se, também, a quantidade de indicadores de acordo com o modelo FPEIR/DPSIR, onde se identificou que a maior parte dos indicadores é do tipo Força Motriz, Estado e Resposta, respectivamente com 21, 29 e 21 indicadores, como se observa na Figura 5.10.

DISTRIBUIÇÃO DOS TIPOS DE INDICADORES

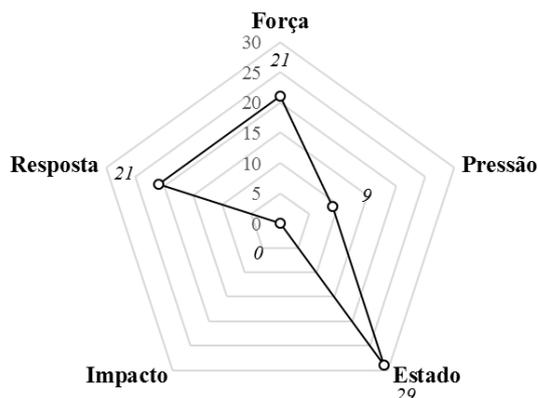


Figura 5.10- Distribuição de Indicadores por Tipo, Considerando Modelo FPEIR/DPSIR

Blauvelt (2014) realizou levantamento semelhantes para indicadores ambientais e verificou que, de fato, há uma tendência de que os conjuntos de indicadores sejam desbalanceados, o que não contesta a qualidade do conjunto de indicadores, apenas demonstra que, de acordo com o tipo de desbalanceamento, cada conjunto de indicadores será capaz de representar melhor uma determinada situação, no âmbito da temática avaliada. A distribuição dos tipos de indicadores, de acordo com seu enquadramento no modelo FPEIR/DPSIR, implica que o conjunto de indicadores aqui formado representa bem as problemáticas do planejamento regional do saneamento nesses quesitos, embora represente poucos cenários em termos de impactos.

5.4 APLICAÇÕES DO PROCEDIMENTO AVALIATIVO A ESTUDOS DE CASO

Este item tem por objetivo apresentar a aplicação do procedimento avaliativo e os seus resultados. Esta etapa foi desenvolvida como fase de verificação dos conjuntos de indicadores, conforme descrito no item 4.3.

Para aplicação do procedimento avaliativo, é importante apresentar seu panorama geral. Cada dimensão possui um valor entre 0 e 1, calculado conforme a somatória dos valores de cada indicador para aquela dimensão. Os valores de cada dimensão são inseridos no Electre Tri para o cálculo global do procedimento avaliativo, que envolve o enquadramento do município quanto ao critério (Recursos Naturais e Mecanismos Institucionais) e quanto à tipologia (do tipo 1, 2, 3 ou 4), conforme explicitado na Tabela 5.17. Além da aplicação dos valores da tabela citada, foram testados valores para os limiares de indiferença, preferência

e de veto, sendo que, para os dois primeiros valores, foram testadas combinações de limiares entre 0,05 e 0,7. O veto foi ativado apenas para a dimensão Plano, com valor 0,85, visto que, para um planejamento regional eficiente, os municípios precisam ter suas metas e objetivos individuais definidos. Para o caso dos Fatores Físicos, considerando a definição apresentada por Rogers e Bruen (1998) para os limiares de indiferença e preferência, optou-se por adotar valores de indiferença diferentes para cada dimensão e por não adotar valor de veto para nenhuma delas.

Tabela 5.17 – Visão Geral do Procedimento Avaliativo

Crítérios	Mecanismos Institucionais (MI)	Fatores Físicos (FF)
Enquadramentos da Tipologia	Ambiente Favorável; Ambiente Não Favorável	Maior Pertinência; Menor Pertinência
Enquadramentos do Procedimento Avaliativo	Máxima Favorabilidade (1 - 0,75), Alta Favorabilidade (0,75 - 0,5), Baixa Favorabilidade (0,5 - 0,25), Mínima Favorabilidade (0,25 - 0)	Máxima Pertinência (1 - 0,75), Alta Pertinência (0,75 - 0,5), Baixa Pertinência (0,5 - 0,25), Mínima Pertinência (0,25 - 0)
Dimensões e Pesos utilizados no ELECTRE Tri	Legislação (LE) = 0,2, Planos (PL) = 0,2, Participação Popular (PP) = 0,2, Experiências de Regionalização (ER) = 0,2, Estrutura Administrativa (EA) = 0,2	Água (AG) = 0,4, Território (TE) = 0,3, Aspectos Físicos Relacionados à Operação (AT) = 0,3
Escala das Dimensões	0 - 1, Sentido Crescente: 0 = Ambiente Não Favorável 1 = Ambiente Favorável	0 - 1, Sentido Crescente: 0 = Menor Pertinência 1 = Maior Pertinência
Limiar de Indiferença	0,1 para todas as dimensões	0,08 para dimensão Água; 0,1 para dimensão Território; 0,12 para dimensão Aspectos Físicos Relacionados à Operação
Limiar de Preferencia	0,25 para todas as dimensões	0,25 para todas as dimensões

Considerando, entre outros fatores, a disponibilidade de tempo, foram escolhidos, para teste dos indicadores e do Electre Tri, dois municípios da RIDE DF e Entorno, que podem ser observados na Figura 5.11: Luziânia e Formosa, respectivamente um com alta polarização com o Distrito Federal e outro com polarização intermediária, segundo estudo da CODEPLAN (Distrito Federal, 2003).

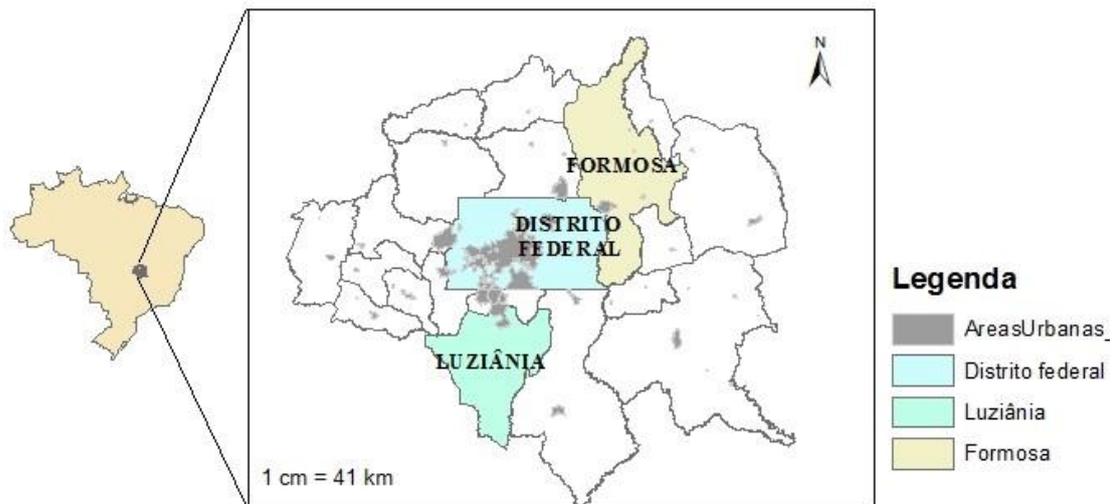


Figura 5.11- Luziânia e Formosa e áreas urbanas da RIDE DF e Entorno

Nos itens a seguir, serão apresentados os resultados do procedimento avaliativo e da tipologia identificada para os municípios em questão, considerando a aplicação do procedimento avaliativo associado ao programa ELECTRE Tri. A sequência das telas que mostra a inserção e definição de valores no programa encontra-se no Apêndice G.

5.4.1 Município de Luziânia/GO

A primeira parte do procedimento dá-se pela identificação do município por meio do cabeçalho, conforme a **Erro! Fonte de referência não encontrada.**

Tabela 5.18 - Cabeçalho do Procedimento Avaliativo para o município de Luziânia

IDENTIFICAÇÃO DO MUNICÍPIO: LUZIÂNIA - GOIÁS		
Informação	Métrica	Resposta
Área do Município	km ²	3961,1
Distância da sede para a sede dos municípios vizinhos	km	Cristalina: 68, Valparaíso de Goiás: 22, Novo Gama: 26, Cidade Ocidental: 17, Padre Bernardo: 52, Maniratuba: 85
População	habitantes	199615
PIB	reais (R\$)	17282,85
Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM).	0 a 1	0,701
Distribuição da densidade populacional	hab/km ²	44,06
Montante recebido no FPM (ano anterior ao corrente)	reais (R\$)	R\$ 58.808.023,21
Receitas oriundas de fontes externas	%	71,4
Quanto dos esgotos produzidos são coletados?	%	19
Quanto dos esgotos coletados são tratados?	%	100
Índice de cobertura da coleta de resíduo domiciliar (RDO) em relação à população urbana	%	89
Taxa de recuperação de recicláveis em relação à quantidade de resíduos domiciliares e públicos.	%	5
Prestador de serviço (água)	Nome, Tipo	Saneago, Sociedade de Economia Mista Estadual
Prestador de serviço (esgoto)	Nome, Tipo	Saneago, Sociedade de Economia Mista Estadual
Prestador de serviço (resíduos) e existência e parcerias com Cooperativas de Resíduos Recicláveis	Nome, Tipo	Secretaria Municipal de Desenvolvimento Urbano/ Existe, mas é incipiente

Procedeu-se, então, à aplicação dos conjuntos de indicadores para os critérios Mecanismos Institucionais e Fatores Físicos. Os resultados podem ser observados no **Apêndices E e F**, respectivamente, além da Tabela 5.19, a seguir.

Tabela 5.19 - Valores finais do procedimento avaliativo para Mecanismos Institucionais e Fatores Físicos: Município de Luziânia

	Dimensão	Valor
Mecanismos Institucionais	Legislação	0,65
	Planos	0,35
	Participação Popular	0,3
	Experiências de Regionalização	0,3
	Estrutura Administrativa	0,34
Fatores Físicos	Água	0,23
	Território	0,4
	Aspectos Físicos Relacionados à Operação	0,46

Após inserção dos dados no ELECTRE Tri, Luziânia foi classificada como um município de Baixa Pertinência em termos de Fatores Físicos e Baixa Favorabilidade em termos de Mecanismos Institucionais, o que enquadra o município a tipologia número 4: o município apresenta **menor pertinência**, do ponto de vista físico, de planejar e efetuar o planejamento do saneamento em caráter regional e apresenta um **ambiente não favorável** a isso, em termos de mecanismos institucionais.

De acordo com os relatórios das visitas a campos (RIDESAB, 2017), análise dos indicadores individualmente, contatos com servidores municipais e relatório da CODEPLAN (DISTRITO FEDERAL, 2009), o município de Luziânia, de fato, possui fatores físicos em suficiência para planejar seus serviços de saneamento individualmente, sendo necessário verificar a questão econômico-financeira do sistema. É importante destacar que as dimensões Território e Aspectos Físicos Relacionados à Operação apresentaram maior valor de pertinência, o que indica que, em termos de fatores físicos, essas são as maiores dificuldades que Luziânia poderá enfrentar nos próximos anos para o seu planejamento do saneamento, apesar das grandes extensões territoriais do município que poderiam tornar alguns desses aspectos favoráveis ao seu planejamento de modo independente.

De modo mais preciso, aspectos relacionados ao manejo dos resíduos sólidos e à drenagem urbana indicam ser pertinente no município promover o planejamento regional do saneamento. Ao se considerarem os prognósticos do seu Plano Municipal de Saneamento Básico, embora a pertinência hoje observada seja baixa, é possível que, nos próximos anos, Luziânia esteja inserida em um contexto de municípios vizinhos com alta ou máxima pertinência nos aspectos físicos, visto que

alguns dos municípios limítrofes poderão apresentar alta dependência do sistema Corumbá IV de abastecimento de água, que se acha nos limites do município de Luziânia..

Em termos de mecanismos institucionais, observa-se que Luziânia apresenta-se bem estruturada apenas no quesito da dimensão Legislação, o que indica que muitos dos instrumentos previstos não são aplicados, como se pode-verificar no baixo valor apresentado nas outras dimensões. Os baixos valores de Experiências de Regionalização e de Participação Popular também corroboram com a baixa favorabilidade do município ao planejamento regional, já que suas próprias instâncias não estão organizadas adequadamente para ter condições de colaborar com um planejamento em escala maior.

Há aqui, pois, um claro indicativo para que o município adote e aplique instrumentos que propiciem a melhoria de seus próprios mecanismos institucionais, especialmente aqueles previstos no Estatuto das Cidades, Política Federal de Saneamento Básico e Política Nacional de Resíduos Sólidos. A aplicação de tais instrumentos, como participação popular efetiva, foi citada no Plano de Saneamento Básico do Município, embora não haja evidências de sua efetiva execução ou estruturação.

5.4.2 Município de Formosa/GO

A aplicação da primeira parte do procedimento é dada pela identificação do município por meio do cabeçalho, conforme Tabela 5.20 - *Cabeçalho do Procedimento Avaliativo para o município de Formosa*

Tabela 5.20 - Cabeçalho do Procedimento Avaliativo para o município de Formosa

IDENTIFICAÇÃO DO MUNICÍPIO: FORMOSA - GOIÁS

Informação	Métrica	Resposta
Área do Município	km ²	5811,79
Distância da sede para a sede dos municípios vizinhos	km	Planaltina: 33, Cabeceiras: 55, Vila Boa: 65, Água Fria: 81, Brasília: 67, Cabeceira Grande: 62, Buritis: 102
População	habitantes	115789
PIB	reais (R\$)	17235,9
Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM).	0 a 1	0,744
Distribuição da densidade populacional	hab/km ²	17,22
Montante recebido no FPM (ano anterior ao corrente)	reais (R\$)	32.936.230,85
Receitas oriundas de fontes externas	%	69,6
Quanto dos esgotos produzidos são coletados?	%	54
Quanto dos esgotos coletados são tratados?	%	100
Índice de cobertura da coleta de resíduo domiciliar (RDO) em relação à população urbana	%	100
Taxa de recuperação de recicláveis em relação à quantidade de resíduos domiciliares e públicos.	%	47
Prestador de serviço (água)	Nome, Tipo	Saneago, Sociedade de Economia Mista Estadual
Prestador de serviço (esgoto)	Nome, Tipo	Saneago, Sociedade de Economia Mista Estadual
Prestador de serviço (resíduos) e existência e parcerias com Cooperativas de Resíduos Recicláveis	Nome, Tipo	Secretaria Municipal de Meio Ambiente/ Existe, mas é incipiente

Procedeu-se, então, à aplicação dos conjuntos de indicadores para os critérios Mecanismos Institucionais e Fatores Físicos. Os resultados podem ser observados no **Apêndices E e F**, respectivamente, além da Tabela 5.21, a seguir.

Tabela 5.21 - Valores finais do procedimento avaliativo para Mecanismos Institucionais e Fatores Físicos: Município de Formosa

	Dimensão	Valor
Mecanismos Institucionais	Legislação	0,35
	Planos	0,55
	Participação Popular	0,48
	Experiências de Regionalização	0,25
	Estrutura Administrativa	0,31
Fatores Físicos	Água	0,33
	Território	0,1
	Aspectos Físicos Relacionados à Operação	0,56

Após inserção dos dados no ELECTRE Tri, Formosa foi classificada como um município de Baixa Pertinência em termos de Fatores Físicos e Baixa Favorabilidade em termos de Mecanismos Institucionais, o que enquadra o município a tipologia número 4: o município apresenta **menor pertinência**, do ponto de vista físico, de promover o planejamento do saneamento em caráter regional e apresenta um **ambiente não favorável** a isso em termos de mecanismos institucionais.

Quanto aos Fatores Físicos, diferentemente de Luziânia, o Município de Formosa apresentou valor muito baixo de pertinência na dimensão Território, demonstrando que o município apresenta, em termos territoriais, independência para o planejamento dos seus fatores físicos em termos de planejamento. Ao mesmo tempo, seus aspectos relacionados ao atendimento apresentam maior pertinência a um planejamento regional, e investir em uma associação que considere os seus atributos de disponibilidade de recursos naturais pode ser um dos caminhos para superar seus problemas de atendimento. Na obtenção dos dados, observou-se maior dificuldade e maior inconsistência nos dados disponíveis, o que resultou na necessidade de maior *cross cheking* entre as informações obtidas. O resultado final obtido na dimensão Água encontra-se dentro das expectativas do que foi observado em estudos semelhantes e visita ao campo.

No tocante aos Mecanismos Institucionais, o município de Formosa apresentou mais diversidade de instrumentos em termos de Planos e Mecanismos de Participação Popular. No entanto, observa-se pouca conexão entre os instrumentos existentes e sua aplicação, além da pouca informação disponível sobre os Planos e os Mecanismos de Participação Popular existentes, ou seja, é necessário maior fortalecimento nessas dimensões, e implementação de Legislação e Estrutura Administrativa que deem suporte ao planejamento regional. Especificamente no caso de Formosa, verifica-se que as experiências de regionalização são poucas e esparsas, o que mostra que o município poderá apresentar mais dificuldade em se relacionar com outros em busca de um planejamento regional comum.

No tocante aos Mecanismos Institucionais, o município de Formosa apresentou mais diversidade de instrumentos em termos de Planos e Mecanismos de Participação Popular. No entanto, observa-se pouca conexão entre os instrumentos existentes e sua aplicação, além da pouca informação disponível sobre os Planos e os Mecanismos de Participação Popular existentes, ou seja, é necessário maior fortalecimento nessas dimensões, e implementação de Legislação e Estrutura Administrativa que deem suporte ao planejamento regional. Especificamente no caso de Formosa, verifica-se que as experiências de regionalização são poucas e esparsas, o que pode mostra que o município poderá apresentar mais dificuldade em se relacionar com outros em busca de um planejamento regional comum.

Por fim, pode-se resumir o resultado da aplicação dos estudos de caso na Figura 5.12, onde o **L** representa Luziânia e **F**, Formosa. A Figura traz a classificação dos municípios quanto à tipologia de propensão ao planejamento regional urbano do saneamento básico e, também, quanto ao enquadramento no procedimento avaliativo para os dois critérios, Mecanismos Institucionais e Fatores Físicos.

		FATORES FÍSICOS			
		Máxima Pertinência	Alta Pertinência	Baixa Pertinência	Mínima Pertinência
MECANISMOS INSTITUCIONAIS	Máxima Favorabilidade				
	Alta Favorabilidade				
	Baixa Favorabilidade			(F)	4
	Mínima Favorabilidade			(I)	

Figura 5.12 – Classificação dos Municípios de Formosa e Luziânia quanto à tipologia de município e ao enquadramento no procedimento avaliativo para os dois critérios

Considerando os dois critérios, os 2 municípios aqui trabalhados concentram-se na tipologia número 4. Para que os municípios tenham condições de contribuir e serem afetados positivamente por um planejamento de ordem regional, nos dois casos é importante que sejam traçados metas e objetivos, especialmente os alinhados à governança, que aumentem a favorabilidade dos Mecanismos Institucionais e que estejam alinhados aos Fatores Físicos de maior pertinência ao planejamento regional de cada município.

6. CONCLUSÕES

O trabalho aqui desenvolvido consistiu na construção de um procedimento avaliativo que aponta, em caráter situacional, indícios de propensão ao planejamento regional. Após identificar que são quatro os grandes fatores que influenciam o planejamento regional do saneamento básico, Fatores Políticos, Fatores Econômico-financeiros, Mecanismos Institucionais e Fatores Físicos, os dois últimos foram selecionados para serem explorados nesta pesquisa. O primeiro se refere à estrutura organizacional e de instrumentos da política urbana e de saneamento que o município dispõe como suporte ao planejamento regional. O segundo fator refere-se a necessidades e dependências em termos de recursos naturais e territoriais para planejamento e execução dos serviços de saneamento. O procedimento avaliativo desenvolvido é composto de um cabeçalho de identificação do município, um conjunto de indicadores para cada fator e enquadramento final em tipologias de favorabilidade, em termos de mecanismos institucionais, e pertinência, em termos de fatores físicos, ao planejamento regional.

Com a finalidade de desenvolver tal procedimento, após a identificação dos quatro fatores, inicialmente construiu-se uma cadeia causal para a problemática de planejamento regional, para os fatores Mecanismos Institucionais e Fatores Físicos. A identificação das causalidades foi fundamental durante o processo de seleção de indicadores e consolidação da primeira versão da tipologia de municípios, especialmente para manter o foco no objetivo do procedimento e a sua construção contou com a colaboração de informações obtidas a partir de entrevistas semiestruturadas com especialistas. O material resultado do FPEIR/DPSIR foi entrada da consulta *online* a especialistas, que resultou em muitas contribuições, inclusive textuais, e deu consistência à segunda seleção de indicadores.

O principal resultado do trabalho são os conjuntos finais de indicadores, que contam com 53 indicadores para o critério mecanismos institucionais e 32 indicadores para o critério fatores físicos. Em segundo plano, têm-se as tipologias de municípios, que os enquadram enquanto graus de maior ou menor pertinência em termos físicos para o planejamento regional e ambiente mais ou menos favorável institucionalmente para se promover essa escala de planejamento. Conseguir categorizar esses municípios é importante para identificar

estratégias que devem ser adotadas para que um planejamento regional que o envolva tenha sucesso.

Outros resultados que foram observados são: é possível estabelecer uma cadeia de causalidade e ela é muito importante para manter o foco no escopo de trabalho desejado; o método de consulta a especialistas é eficiente e dá consistência na seleção de indicadores, especialmente dos que devem ser eliminados; a consulta a especialistas também permitiu uma aproximação com profissionais do planejamento, o que é essencial para qualquer estudo, mas se torna especialmente significativo em estudos sobre questões urbanas, como o aqui desenvolvido. A aplicação do método foi simples e requer contato direto com os municípios e visita de campo para um enquadramento nas tipologias com mais segurança. Quanto à aplicação do método, recomenda-se grande atenção no preenchimento dos indicadores referentes a mecanismos institucionais, especialmente os mecanismos de participação popular e estrutura administrativa, que podem mudar muito rapidamente a cada ciclo político.

Ao final, este trabalho contribuiu com o início de uma análise do planejamento do saneamento básico em caráter regional mais sistemático e analítico, ainda que tenha que considerado apenas dois tipos de critérios. A metodologia aqui desenvolvida é uma ferramenta que pode fornecer subsídios para análise do município frente a um possível contexto regional e pode ser utilizada para um planejamento estratégico nesse sentido, já que identifica a situação atual do município e aponta em que direções ele deve tomar. Além da utilização pelos próprios municípios, a ferramenta pode também ser utilizada na construção de consórcios e outras instâncias de planejamento regional, identificando as fragilidades e potencialidades.

Para o caso de Luziânia, observou-se que o município possui poucas estruturas com robustez para apoiar processo de planejamento regional, como notam-se pelos valores para as dimensões Plano, Participação Popular, Experiências de Regionalização e Estrutura Administrativa. Em termos de Fatores Físicos, trata-se de um município de certa forma independente para o seu planejamento, no entanto, caso os municípios vizinhos possuam alta ou máxima pertinência de planejamento regional, poderá ser um município com potencial de contribuir para a região, pois possui alguma pertinência, ainda que baixa, a esse tipo de planejamento.

Já Formosa apresenta semelhanças quanto ao fato de seus Mecanismos Institucionais não serem robustos o suficiente para um planejamento regional, mas essas deficiências concentram-se nas áreas de Experiências de Regionalização e Estrutura Administrativa. No que se refere aos Fatores Físicos, o município possui baixa pertinência, especialmente na dimensão Território.

Ao final, as tipologias nas quais os municípios se enquadraram foi a de número 4: o município apresenta **menor pertinência**, do ponto de vista físico, para promover o planejamento do saneamento em caráter regional e apresenta um **ambiente não favorável** a isso em termos de mecanismos institucionais.

Recomenda-se, por fim, o aprimoramento da pesquisa e sua expansão. De modo mais específico:

- Aplicação do procedimento em toda as RIDE (DF e Entorno, Grande Teresina e Pólo Juazeiro Petrolina), para identificar potencialidades e problemas a serem resolvidos, considerando que as regiões já estão delimitadas e necessitam realizar, por lei, o planejamento regional do saneamento básico;
- Aprimoramento dos indicadores, especialmente os que têm caráter de prognóstico;
- Desenvolvimento de procedimento avaliativo semelhante para o critério político, incluindo fatores como envolvimento com o usuário dos serviços, envolvimento do prestador de serviço no planejamento, impacto da regulação existente, análise do impacto dos ciclos políticos no planejamento do município e poder de decisão das instâncias de planejamento;
- Desenvolvimento de procedimento avaliativo similar para o critério econômico financeiro, considerando possíveis economias de escala em termos de infraestrutura, diferentes capacidades de pagamento dos usuários, capacidade de acesso a recurso por parte dos municípios, custo de oportunidade em infraestruturas de saneamento;
- Busca de sinergias regionais, considerando os critérios aqui estudados, associando considerando simulações de situações futuras.

7. REFERÊNCIAS

- Abreu, W. M. de; e Gomes, R. C. (2010). "Orçamento público: análise da formulação de estratégias sob a perspectiva do planejamento emancipatório e desenvolvimentista." *Revista do Serviço Público*, Brasília 61 (3): 269-286.
- ANA. (2010). *Atlas Brasil: abastecimento urbano de água - panorama por município*. Agência Nacional de Águas: Engecorp/Cobrape, Brasília.
- ANA. (2017). Relatório de Esgotamento Sanitário Municipal: Formosa. In: *Atlas Esgotos Despoluição de Bacias Hidrográficas*, Brasília, DF. 4 p.
- ANA. (2017). Relatório de Esgotamento Sanitário Municipal: Luziânia. In: *Atlas Esgotos Despoluição de Bacias Hidrográficas*, Brasília, DF. 4 p.
- Azevedo, H., e Alves, A. (2010). "RIDES - Porque criá-las?" *Geografias*, 6(2), 87 -101.
- Baldissera, D. S. (2015). *Consórcios Públicos Intermunicipais no Brasil: Panorama após os 10 anos da Lei 11.107/2005*. Dissertação de Mestrado, Escola Brasileira de Administração Pública e de Empresas, Centro de Formação Acadêmica e Pesquisa, Rio de Janeiro, RJ. 65 p.
- Barreto, S. E. de O. (2016). *Procedimento para Avaliação de Desempenho de Sistemas Municipais de Gestão de Resíduos Sólidos: Aplicação ao da Caso da RIDE DF e Entorno*. Dissertação de Mestrado, Departamento de Engenharia Civil e Ambiental, Universidade de Brasília, Brasília, DF. 147 p.
- Blauvelt, R. P. (2014). "Systematizing Environmental Indicators and Indices." *Journal of Environment and Ecology*, 5(1), 15-37.
- Bradley, P., e Yee, S. (2015). *Using the DPSIR Framework to Develop a Conceptual Model: Technical Support Document*. Washington, DC,: U.S. Environmental Protection Agency. 82 p. Acesso em 23 de Março de 2017, disponível em https://cfpub.epa.gov/si/si_public_record_report.cfm?dirEntryId=311236
- Brasil. (2001). "*Lei nº 10.257, de 10 de Julho de 2001.*" Regulamenta os Arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências. Brasília: Diário Oficial da União de 11.7.2001 e retificado em 17.7.2001.
- Brasil. (2005). "*Lei nº 11.107, de 6 de Abril de 2005.*" Dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos e dá outras providências. Brasília: Diário Oficial da União de 7.4.2005.

- Brasil. (2007). "*Lei nº 11.445, de 5 de Janeiro de 2007.*" Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico. Brasília: Diário Oficial da União de 8.1.2007 e retificado em 11.1.2007.
- Brasil. (2007b). "*Decreto nº 6.017, de 17 de Janeiro de 2007.*" Regulamenta a Lei no 11.107, de 6 de abril de 2005. Brasília: Diário Oficial da União de 18.1.2007.
- Brasil. (2010). "*Decreto Nº 7.217, de 21 de Junho de 2010.*" Regulamenta a Lei no 11.445, de 5 de janeiro de 2007. Brasília: Diário Oficial da União de 22.6.2010 - Edição extra.
- Brasil. (2010b). "*Lei Nº 12.305, de 2 de Agosto de 2010.*" Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos. Brasília: Diário Oficial da União de 03.8.2010.
- Brasil. (2010c). "*Decreto Nº 7.404, de 23 de Dezembro de 2010.*" Regulamenta a Lei no 12.305, de 2 de agosto de 2010. Brasília: Diário Oficial da União de 24.12.2010.
- Brasil. (2011). "*Decreto Nº 7.469, de 4 de Maio de 2011.*" Regulamenta a Lei Complementar Nº 94, de 19 de fevereiro de 1998. Brasília: Diário Oficial da União de 05.5.2011.
- Brasil. (2014). *Estruturação e Implementação de Consórcios Públicos de Saneamento.* Brasília: Funasa.
- Brasil. (2015). "*Lei Nº 13.089, de 12 de Janeiro de 2015.*" Institui o Estatuto da Metrópole, altera a Lei Nº 10.257, de 10 de julho de 2001. Brasília: Diário Oficial da União de 13.1.2015.
- Brasil. (2017a). *Saneamento: Programas e Ações.* Versão Atualizada em Quinta, 24 de novembro de 2016, 14h47. Fonte: Ministério das Cidades. Disponível em <http://www.cidades.gov.br/saneamento-cidades/progrmas-e-aco-es-snsa>, Acesso em 03 de abril de 2017.
- Brasil. (2017b). *Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento: Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos, Base de Dados Municipais e Glossário de Informações – 2015.* Brasília: SNSA/MCIDADES. 212 p.
- Brasil. (2017c). *Panorama dos Planos Municipais de Saneamento Básico no Brasil.* Brasília: SNSA/MCIDADES.
- Brasil. (2018). *Banco de Dados do Tesouro Nacional.* Brasília. Disponível em: http://www.tesouro.fazenda.gov.br/pt_PT/contas-anuais. Acesso em 05 de janeiro de 2018.
- Britto, A. L. (2004). "Gestão de serviços de saneamento em áreas metropolitanas: as alternativas existentes diante da necessidade de universalização dos serviços e preservação da qualidade ambiental." In: *Encontro Anual Associação Nacional De Pós-Graduação e Pesquisa em Ambiente e Sociedade, 2., 2004, Indaiatuba. Anais.*

- Britto, A. (2009). “Gestão Regionalizada e Consórcios Públicos: perspectivas para Cooperação Intermunicipal e Gestão Integrada das Águas em Áreas Metropolitanas.” In: BRASIL, *Lei Nacional de Saneamento Básico: Perspectivas para as Políticas e a Gestão do Serviços Públicos* (pp. 131-146). Brasília: Editora.
- Britto, A., Mello, Y. R., e Barbosa, P. S. (2015). “Consórcios Intermunicipais na Área de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário: Discutindo as Experiências Existentes.” In: *XIX Exposição de Experiências Municipais em Saneamento*, Poços de Caldas, Brasil.
- Brostel, R. (2002). *Formulação de um Modelo de Avaliação de Desempenho Global de Estações de Tratamento de Esgotos Sanitários (ETEs)*. Dissertação de Mestrado, Universidade de Brasília, Departamento de Engenharia Civil e Ambiental, Brasília, DF, 278 p.
- Caldas, A. L. (2012). *Método de Diagnóstico para Gestão Participativa de Recursos Hídricos: Estudo de Caso e Modelagem Conceitual com Enfoque DPSIR*. Tese de Doutorado, Doutorado em Ciências Ambientais, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, GO. 143 p.
- Carcara, M., e Leal Jr., J. (2016). Região Integrada de Desenvolvimento- RIDE Grande Teresina: isolamento e dispersão no planejamento urbano. *VIII Seminário Internacional de Investigación en Urbanismo*, 2016, Anais... ISSN 2385-7714, Balneário Camburiú, Brasil.
- Carvalho, B. F. (2013). *Avaliação de Desempenho da Prestação de Serviços de Abastecimento de Água independente da perspectiva, se Usuário ou Prestador?* Dissertação de Mestrado, Departamento de Engenharia Civil e Ambiental, Universidade de Brasília, Brasília, DF. 172 p.
- CODEVASF. (2013). *Plano de Ação Integrado e Sustentável para a RIDE Grande Teresina - Produto II: Diagnóstico Situacional Participativo*. Teresina: Empresa Expansão Gestão em Educação e Eventos.
- Conteh, C., Greitens, T., Jesuit, D., e Roberge, I. (2014). *Governance and Public Management: Strategic Foundations for Volatile Times*. New York: Routledge. 186 p.
- Cordeiro, B. (2011). Desenvolvimento Institucional. In: Rezende, S. (org.), *Panorama do Saneamento Básico no Brasil: Caderno Temático 7* (pp. 453 - 520). Brasília: Ministério das Cidades. Acesso em 22 de Março de 2017, disponível em <http://bibspi.planejamento.gov.br/handle/iditem/271>

- CORSAP (2012). "*Contrato de Consórcio*." Diário Oficial da União de 22.06.2012, Brasília, Brasil.
- Costa, M. A., Drummond, M., Takeda, A., Veloso, A., Andrade, L., e Rocha, T. (2015). *Caracterização e Quadros de Análise Comparativa da Governança Metropolitana no Brasil: análise comparativa das funções públicas de interesse comum (Componente 2) - RM de Belo Horizonte*. Rio de Janeiro: IPEA. 106 p.
- Davanzo, A. M. Q.; Negreiros, R. (2006). "A gestão das regiões metropolitanas do interior paulista: Região Metropolitana de Campinas e Região Metropolitana da Baixada Santista." In: CUNHA, J. M. P. (Org.). *Novas metrópoles paulistas: população, vulnerabilidade e segregação*. Campinas: Nepo/Unicamp.
- Distrito Federal. (2003). *Brasília e sua região polarizada: perfil socioeconômico e demográfico da população – relações entre o Distrito Federal e Entorno*. Brasília: CODEPLAN. 35 p.
- Filippim, E. S.; Rossetto, C. R.; Hermes, F. M. F. (2005). "A gestão do desenvolvimento regional: análise de uma experiência no Meio-Oeste Catarinense." *Cadernos EBAPE – FGV*, III(2), 1-13.
- Friedmann, J. R. P. (1960). *Introdução ao Planejamento Regional*. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 139 p.
- Fontes, M. L. (2017). *A Implementação do Estatuto da Metrópole na Região Metropolitana de São Paulo - Relatório de Pesquisa*. Rio de Janeiro: IPEA. 28 p.
- Gallopín, G. C. (1996). "Environmental and Sustainability Indicators and the Concept of Situational Indicators: a Systems Approach." *Environmental Modeling and Assessment*, 1, 101-117.
- Goiás. (2017). SIEG Goiás. Goiânia: Secretaria de Estado de Gestão e Planejamento. Disponível em: <http://www.sieg.go.gov.br/siegmapas/mapa.php>. Acesso em 10 de dezembro de 2017.
- Gomes, L. A., Araya, M. G., e Carignano, C. (2011). *Tomada de Decisões em Cenários Complexos*. São Paulo: Cengage Learning. 157 p.
- Hammond, A., Adriaanse, A., Rodenburg, E., Bryant, D., e Woodward, R. (1995). *Environmental Indicators: A Systematic Approach to Measuring and Reporting on Environmental Policy Performance in the Context of Sustainable Development*. Washington, D.C.: World Resources Institute. 58 p.
- Heller, L., e Castro, J. E. (2007). "Política Pública de Saneamento: Apontamentos Teórico-conceituais." *Engenharia Sanitária e Ambiental*, 12 (3), pp. 222-228.

- Heller, L., e Rezende, S. (2013). *Planejamento em saneamento básico: aspectos teórico-metodológicos*. Brasília: Fundação Vale.
- Heller, L., Bastos, R. K., Heller, P. G., e Teixeira, J. (2013). “A Experiência Brasileira na Organização dos Serviços de Saneamento Básico.” In: Heller, L. e Castro, J. E. (org.), *Política Pública e Gestão de Serviços de Saneamento* (pp. 483-501). Belo Horizonte: Editora UFMG.
- IBGE. (2008). *Regiões de Influências das Cidades 2007*. Rio de Janeiro: IBGE. 198 p.
- IBGE. (2010). *Censo Demográfico 2010: Características da população e dos domicílios*. Rio de Janeiro: IBGE. Disponível em: http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2010/caracteristicas_da_populacao/resultados_do_universo.pdf. Acesso em 28 de Março de 2017.
- IBGE. (2015). *Perfil dos municípios brasileiros: 2014*. 47 p. Rio de Janeiro: IBGE.
- IBGE. (2016). *Perfil dos municípios brasileiros: 2015*. 53 p. Rio de Janeiro: IBGE.
- IBGE. (2017). *Brasil em Síntese*. Rio de Janeiro: IBGE. Disponível em: <https://brasilemsintese.ibge.gov.br/>. Acesso em 15 de dezembro de 2017.
- Jones, C. (2011) The economic benefits of regional planning. In: *Regional Planning for a Sustainable America: How Creative Programs Are Promoting Prosperity and Saving the Environment*. Piscataway, US: Rutgers University Press.
- Keremich, P. d., Ritter, L. G., e Borba, W. F. (2014). “Indicadores de sustentabilidade ambiental: métodos e aplicações.” *Revista do Centro do Ciências Naturais e Exatas - UFSM/Revista Monografias Ambientais - REMOA*, 13, pp. 3723-3736.
- Krause, C., e Heller, L. (2014). “Saneamento Básico: Novas Políticas, Velhas Práticas.” In: M. Costa, e B. O. Marguti (org.), *Funções Públicas de Interesse Comum nas Metrôpoles Brasileiras: transportes, saneamento básico e uso do solo* (pp. 487 - 506). Brasília: IPEA.
- Magalhães Júnior, A. P. (2007). *Indicadores Ambientais e Recursos Hídricos: Realidade e Perspectivas para o Brasil a partir da Experiência Francesa*. Capítulos 5 e 7. 688 p. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil.
- Montenegro, M. F. (2009). “Potencialidades da Regionalização da Gestão dos Serviços Públicos de Saneamento Básico.” In: BRASIL, *Lei Nacional de Saneamento Básico - Perspectivas para as Políticas e a Gestão dos Serviços Públicos* (pp. 147 -160). Brasília: Editora.

- Montgomery, C. K. (2011). "Introduction." In: *Regional Planning for a Sustainable America: How Creative Programs Are Promoting Prosperity and Saving the Environment*. Piscataway, US: Rutgers University Press.
- Moscarelli, F.; Kleiman, M. (2017). "Os desafios do planejamento e gestão urbana integrada no Brasil: análise da experiência do Ministério das Cidades." *URBE Revista Brasileira de Gestão Urbana*, 9(2), pp.157-171.
- Moraes, A. R. (2011). *Indicadores para a caracterização de serviços ambientais de áreas úmidas*. Estudo de caso: a Área de Proteção Ambiental das Ilhas e Várzeas do rio Paraná. Tese de Doutorado, Departamento de Engenharia Civil e Ambiental, Universidade de Brasília, Brasília, DF. 180 p.
- Moraes, L. S. (2009). "Política e Plano Municipal de Saneamento Básico: aportes conceituais e metodológicos." In: BRASIL, *Lei Nacional de Saneamento Básico - Perspectivas para as Políticas e a Gestão dos Serviços Públicos* (I ed., pp. 33 - 53). Brasília, Brasil: Editora.
- Moura, R., e Gorsdorf, L. (2011). "Caderno Temático n. 4: Questão Metropolitana." In: S. C. Rezende (org.), *Panorama do Saneamento Básico no Brasil: Caderno Temático 7* (pp. 123 - 166). Brasília: Ministério das Cidades. Acesso em 17 de Março de 2017, disponível em <http://bibspi.planejamento.gov.br/handle/iditem/271>
- Mousseau, V., e Slowinski, R. (1998). Inferring an ELECTRE TRI Model from Assignment Examples. *Journal of Global Optimization*, 157 - 174.
- Nadalin, V. G., Lima Neto, V., e Krause, C. (2013). "O Saneamento Básico como questão metropolitana: há cooperação?" In: B. A. Furtado, C. Krause, e K. B. França (org.), *Território metropolitano, políticas municipais: por soluções conjuntas de problemas urbanos no âmbito metropolitano* (pp. 225 - 258). Brasília: IPEA.
- Niemeijer, D., e Groot, R. S. (2008). "A conceptual framework for selecting environmental indicator sets." *Ecological Indicators*, 8, pp. 14 -25.
- OCDE. (2003). *OECD Environmental Indicators: Development, Measurement and Use*. Reference Paper. Paris: OECD.36 p.
- Oliveira, M. L. (2016). *Desenvolvimento de Método para Avaliação de Desempenho de Sistemas de Abastecimento de Água: Aplicação ao Caso da RIDE DF e Entorno*. Dissertação de Mestrado, Departamento de Engenharia Civil e Ambiental, Universidade de Brasília, Brasília, DF. 242 p.
- Peixoto, J. B. (2014). *Gestão Econômico-Financeira no Setor de Saneamento*. Brasília: FUNASA. 200 p.

- Pezon, C. (2013). A Experiência Francesa. In: Heller, L. e Castro, J. E. (org.), *Política Pública e Gestão de Serviços de Saneamento* (pp. 261 - 279). Belo Horizonte: Editora UFMG.
- Pitterman, A.; Rezende, S. C.; Heller, L. (2016). “Capital social como conceito-chave para a avaliação do sucesso de consórcios intermunicipais: o caso do CISMAE, Paraná.” *Engenharia Sanitária e Ambiental*, (21)4, 825-834.
- Prates, A. M. Q. (2010). “Os Consórcios Públicos Municipais no Brasil e a Experiência Europeia: Alguns Apontamentos Para O Desenvolvimento Local.” Congresso Consad de Gestão Pública, III, Brasília, *Anais*.
- Rezende, S. C., e Heller, L. (2008). *O Saneamento no Brasil: Políticas e Interfaces* (2a ed.). Belo Horizonte: Editora UFMG. 387 p.
- RIDESAB. (2017). *Diagnóstico Analítico, Plano Regional e Visão Estratégica. Estudo de Saneamento Básico nas Regiões Integradas de Desenvolvimento: RIDE DF e Entorno, RIDE Grande Teresina e RIDE Polo Juazeiro e Petrolina* (Versão Preliminar. Não publicado). Brasília: RIDESAB.
- Rogers, M., e Bruen, M. (1998). “Choosing realistic values of indifference, preference and veto thresholds for use with environmental criteria within ELECTRE”. *European Journal of operational Research*, 107, 542 – 551.
- Roy, B. (1996). “Chapter 1 Paradigms and Challenges.” In: *Multiple Criteria Decision Analysis* (pp. 3 - 25). Paris: LAMSADE.
- Roy, B. (1985). *Méthodologie Multicritère d'Aide à la Décision*. Paris: Economica. 423 p.
- Saiani, C. C., e Tonedo Júnior, R. (2010). Evolução do acesso a serviços de saneamento básico no Brasil (1970 a 2004). *Revista Economia e Sociedade.*, 19, 79 -106.
- Sampaio, C., Paz, F., e Corrêa, G. (2014). “O Espaço Metropolitano do Distrito Federal.” In: Costa, M.; Pantoja, I.; e Marguti, B. *Relatos e estudos de caso da gestão metropolitana no Brasil* (pp. 83 - 103). Rio de Janeiro: IPEA.
- Santos, J. (2009). “O saneamento como instrumento de promoção da saúde.” In: Brasil. (2009). *Lei Nacional de Saneamento Básico: Perspectivas para as Políticas e a Gestão dos Serviços Públicos* (pp. 357 - 365). Brasília: Êxito.
- Santos, R. F. (2004). *Planejamento Ambiental - Teoria e Prática*. São Paulo: Oficina de Textos. 184 p.
- São Paulo. (2016). *Caderno Preliminar de Propostas: Fichas Síntese para o PDUI-RMSP*. PDUI-RMSP: São Paulo, 115 p. Acesso em 09 de Abril de 2017, disponível em https://www.pdui.sp.gov.br/rmsp/?page_id=755

- Schwelein, S., Cronk, R., Bartram, J. (2016). "Indicators for Monitoring Water, Sanitation, and Hygiene: A Systematic Review of Indicator Selection Methods." *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 13 (333).
- Senra, J., e Montenegro, L. (2009). "Recursos Hídricos e saneamento: integrar para avançar na gestão e implementação das políticas." In: BRASIL, *Lei Nacional de Saneamento Básico – perspectivas para as políticas e a gestão dos serviços públicos* (pp. 369 - 376). Brasília: Êxito.
- Siebert, C. (2010). "Arranjos institucionais e trajetória do planejamento territorial em Santa Catarina." *Revista Paranaense de Desenvolvimento*, Curitiba, (119), p.137-167, jul./dez.
- Smeets, E., e Weterings, R. (1999). *Environmental Indicators: Typology and Overview*. Technical Report No 25. 19 p. Copenhagen: European Environment Agency.
- Soares, S., Bernardes, R., e Cordeiro Netto, O. (2002). "Relações entre saneamento, saúde pública e meio ambiente: elementos para formulação de um modelo de planejamento em saneamento." *Caderno de Saúde Pública*, 6(18), 1713 - 1724.
- Sperling, T. L. von; Sperling, M. von (2013). "Proposição de um sistema de indicadores de desempenho para avaliação da qualidade dos serviços de esgotamento sanitário." *Engenharia Sanitária e Ambiental*, 18(4), 313-322.
- Teodoro, R. S. (2015). *Metodologia de Avaliação de Sistemas Municipais de Meio Ambiente: Aplicação a RIDE-DF e Entorno*. Dissertação de Mestrado, Departamento de Engenharia Civil e Ambiental, Universidade de Brasília, Brasília, DF. 313p. Brasília, DF, Brasil.
- Ventura, K. S.; Kussaba, C. T. (2015). "Estudo da Formação de Consórcios Públicos em Saneamento." In: *Anais do XIX Exposição de Experiências Municipais de Saneamento*, Poços de Caldas, MG, Maio.
- Visvaldis, V.; Ainhoa, G.; Ralfs, P. (2013). "Selecting Indicators for Sustainable Development of Small Towns: The Case of Valmiera Municipality." *Procedia Computer Science*, (26), 21-32.
- Vosgerau, D. S. R.; Romanowski, J. P. (2014). "Estudos de revisão: implicações conceituais e metodológicas." *Rev. Diálogo Educ.*, Curitiba, (14)41, p. 165-189.
- Wilson, C. (2014). *Interview techniques for UX Practitioners: A User-Centered Design Method*. New York: Elsevier.
- Zimmermann, D. M. H. (2010). *O Uso de Indicadores de Desempenho Para Planejamento e Regulação dos Serviços de Abastecimento de Água: SAA Capinzal/Ouro*, Dissertação

de Mestrado, Programa de Pós Graduação em Engenharia Ambiental, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 189 p.

APÊNDICES

APÊNDICE A: Formulário de Entrevistas Semi-Estruturadas

Formulário de Entrevistas Semi-Estruturadas – Parte 1: Como Medir Situações Propícias a Planejar o Saneamento Regionalmente e sua Tipologias

Rafaella Oliveira Baracho

Apresentação das Questões:

A ideia de planejar serviços de saneamento em caráter regional não é nova e há casos de sucesso e também de insucesso em diversas tentativas, sejam elas por meio de Conselho de Região Metropolitana, Consórcios, Regiões Integradas, entre outras possibilidades. De fato, as atividades de saneamento de um município podem interferir em outro município através de aspectos relacionados aos recursos naturais e à operação dos serviços, o que levanta a possibilidade de pensar esses serviços de modo regional, especialmente do aspecto do planejamento.

No que se refere aos recursos naturais, um município pode necessitar de determinado recurso para a execução do seu serviço de saneamento, seja em qualidade ou quantidade, ou ainda a execução do seu serviço pode contaminar o recurso natural utilizado por outro município. Quanto à operação dos serviços, determinado município pode não apresentar capacidade para execução dos serviços em seu próprio território, ou ainda não possuir capacidade econômico-financeira para executá-lo com qualidade e capacidade de expansão. Assim, regiões que apresentam municípios mais “dependentes” uns dos outros seriam regiões propícias à aplicação de mecanismos de planejamento regional.

1. Quais outros fatores considera mais importante para identificar situações favoráveis e não favoráveis a planejar o saneamento de modo regional.

2. Qual a opinião do/a especialista sobre as tipologias de situações-problema que levam o município a ter dependência de outro município em questões relacionadas ao saneamento.

Tabela 1 – Tipologias de Municípios⁷

(1) O município apresenta dependência de outro município quanto aos recursos naturais necessários e também para adequada operação dos serviços de saneamento.	(2) O município não apresenta dependência de outro município quanto aos recursos naturais necessários, mas apresenta dependência para adequada operação dos serviços de saneamento.
(3) O município apresenta dependência de outro município quanto aos recursos naturais necessários, mas não apresenta dependência para adequada operação dos serviços de saneamento.	(4) O município não apresenta dependência de outro município quanto aos recursos naturais necessários e não apresenta dependência para adequada operação dos serviços de saneamento.

3. Quais indicadores considera mais importante para o planejamento do saneamento básico em dimensão regional.

⁷ **Nota pessoal:** Município → Identifica-se que tipo de problema o município tem → Tipologias de Município → identifica-se a ação necessária ou instrumento de planejamento mais adequado para a situação daquele município.

APÊNDICE B: Questionário de Consulta a Especialistas

	
Consulta a Especialistas: Apoio ao Desenvolvimento de Pesquisa sobre Planejamento Regional do Saneamento Básico.	
	0 %

Consulta a Especialistas: Apoio ao Desenvolvimento de Pesquisa sobre Planejamento Regional do Saneamento Básico.

Prezado/a especialista,

Venho solicitar sua participação nesta pesquisa, que constitui etapa importante no desenvolvimento da minha dissertação de mestrado, no Programa de Pós Graduação em Tecnologia Ambiental e Recursos Hídricos da Universidade de Brasília (PTARH/UnB).

A dissertação tem por objetivo desenvolver um procedimento padrão de avaliação que permita identificar situações em que se mostre mais pertinente o planejamento regional do saneamento básico. O planejamento regional do saneamento básico é processo que leva a identificar soluções para o saneamento básico (abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, drenagem e manejo de águas pluviais e limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos).

Sua contribuição, a qual agradeço imensamente, constituirá uma das etapas da seleção desse procedimento de avaliação e será realizada por meio deste questionário, que está dividido em três partes. A primeira refere-se a uma identificação do/a participante, que serão consideradas sigilosas. A segunda etapa refere-se à análise de tipologias de situações-problema relacionados à conjuntura do planejamento regional do saneamento básico. Por fim, a terceira etapa trata de indicadores a serem adotados no procedimento de avaliação que está sendo desenvolvido.

Agradeço a colaboração e me disponho a responder qualquer dúvida.

Cordialmente,

Rafaella Oliveira Baracho

Mestranda em Tecnologia Ambiental e Recursos Hídrico – PTARH/UnB

Engenheira Ambiental

E-mail: rafaellabaracho@gmail.com

Telefone: (61) 98272-7153

Trabalho desenvolvido sob orientação do Prof. Dr. Oscar de Moraes Cordeiro Netto

A- IDENTIFICAÇÃO DO/A ESPECIALISTA

Observação: As informações pessoais aqui fornecidas são sigilosas.

A1. Nome:

A2. Formação:

A3. Ocupação Atual:

A4. Organização/Empresa/Instituição:

A5: Cidade/UF em que trabalha:

A6: Trabalha ou já trabalhou com o saneamento em aspectos relacionados ao planejamento?

() Sim () Não

A7: Se sim na pergunta anterior, de que maneira? _____

B – TIPOLOGIA DE SITUAÇÕES

Baseando-se na revisão bibliográfica, na descrição dos fatores de sucesso e insucesso para o arranjo regional de saneamento em termos de planejamento, em entrevistas semiestruturadas com

especialistas e na análise da Cadeia Causal da conjuntura do planejamento regional do saneamento básico no Brasil, foi possível estabelecer uma tipologia de situações para avaliar a pertinência de se desenvolverem iniciativas de planejamento regional do saneamento básico.

A tipologia aqui trabalhada é baseada em **dois critérios**, aplicado aos municípios de dada região: **autossuficiência em Recursos Naturais** e em **Capacidade Técnico Institucional**. Em termos de Recursos Naturais, verifica-se uma relação de autossuficiência: um município pode ser mais ou menos autônomo no uso dos seus recursos naturais, para implementar soluções de saneamento básico. Em termos de capacidade técnico institucional, um município pode ser mais ou menos autossuficiente para implementar soluções de saneamento básico, considerando sua capacidade, enquanto município e também a sua relação com outros municípios da região.

B1. Os critérios utilizados para elaboração das tipologias, podem ser considerados passíveis de serem utilizados para uma avaliação que permita identificar situações em que se mostre mais pertinente o planejamento regional do saneamento básico?

()Concordo Totalmente ()Concordo Parcialmente ()Discordo Totalmente ()Não gostaria de responder/Não possuo opinião

B2. Alguma observação, sugestão ou comentário sobre a questão? Se sim, por favor, comentar abaixo:

Baseado nesses dois critérios, foi elaborada a seguinte tipologia, com quatro situações:

Tabela 1 – Tipologia de Situações

AUTOSSUFICIÊNCIA EM RECURSO NATURAL			
		Não autossuficiente	Autossuficiente
AUTOSSUFICIÊNCIA EM CAPACIDADE TÉCNICO INSTITUCIONAL	Não autossuficiente	(1) O município não apresenta autossuficiência quanto aos recursos naturais necessários e também não se mostra autossuficiente quanto a quesitos técnicos-institucionais para efetuar o planejamento dos serviços de saneamento.	(2) O município apresenta autossuficiência quanto aos recursos naturais necessários, mas não se mostra autossuficiente quanto a quesitos técnicos-institucionais para efetuar o planejamento dos serviços de saneamento.
	Autossuficiente	(3) O município não apresenta autossuficiência quanto aos recursos naturais necessários, mas se mostra autossuficiente quanto a quesitos técnicos-institucionais para efetuar o planejamento dos serviços de saneamento.	(4) O município apresenta autossuficiência quanto aos recursos naturais necessários, e se mostra autossuficiente quanto a quesitos técnicos-institucionais para efetuar o planejamento dos serviços de saneamento.

B3. Essa tipologia pode ser considerada passível de ser utilizada para uma avaliação que permita identificar situações em que se mostre mais pertinente o planejamento regional do saneamento básico?

()Concordo Totalmente ()Concordo Parcialmente ()Discordo Totalmente ()Não gostaria de responder/Não possuo opinião

B4. Alguma observação, sugestão ou comentário sobre a questão? Se sim, por favor, comentar abaixo:

C- INDICADORES – RECURSOS NATURAIS

Para cada critério, é necessário, então, estabelecer um conjunto de indicadores apropriados. O propósito de construir ou selecionar indicadores para esses critérios é fornecer informações sobre em que medida um município é mais ou menos propenso a se articular com outros entes da federação

para realizar o seu planejamento do saneamento, considerando aspectos de recursos naturais e técnico-institucionais.

Considerando o critério Recurso Natural, duas dimensões estão sendo consideradas:

- **Dimensão Área:** Essa dimensão avalia se o município tem autonomia em relação a outro ente federativo para planejar e implementar os serviços de saneamento que requerem uma área significada. Exemplos: Lagoas de estabilização, aterros sanitários, área para disposição de lodo, erosões/voçorocas.
- **Dimensão Água:** Aqui é verificada a autonomia ou dependência do município no tocante ao recurso natural Água (quantidade, qualidade e capacidade de diluição e depuração de efluentes).

Para a Dimensão Área, os seguintes grupos de indicadores foram considerados:

	Código	Indicador	Métrica
Relacionado a aterros sanitários	AR01	O município em questão recebe resíduos sólidos de outro município?	S/N, kg/dia, município envolvido
	AR02	O município em questão exporta resíduos sólidos de outro município?	S/N, kg/dia, município envolvido
	AR03	Existe área dentro dos limites do municípios disponível para implantação de aterro sanitário?	S/N e Área (ha)
	AR04	A capacidade suporte do solo disponível é adequada?	Adequada/Inadequada
	AR05	Qual a característica dessa área em relação à proximidade de núcleos habitacionais?	Distante/Próximo
	AR06	Qual a característica dessa área em relação à proximidade de corpos d'água?	Distante/Próximo
	AR07	Qual a característica dessa área em relação ao nível do do lençol freático?	Adequada/Inadequada
	AR08	Qual a característica dessa área em relação à permeabilidade do solo?	Adequada/Inadequada
	AR09	Qual a característica dessa área em relação à disponibilidade de material para recobrimento?	Adequada/Inadequada
	AR10	Qual a característica dessa área em relação à condições do sistema viário, trânsito e acessos?	Adequada/Inadequada
	AR11	Qual a característica dessa área em relação à isolamento visual da vizinhança?	Adequada/Inadequada
Relacionado a áreas para instalação de ETEs	AR12	Existe área dentro dos limites do municípios disponível para implantação de ETE?	S/N e Área (ha)
	AR13	Qual a característica dessa área em relação à proximidade da rede coletora?	Distante/Próximo
	AR14	Proximidade do corpo receptor;	Distante/Próximo
	AR15	Área para disposição de lodo (se pertinente)	Adequada/Inadequada
	AR16	Rede elétrica acessível e adequada?	Adequada/Inadequada
Relacionado a áreas para instalação de ETAs	AR17	Área para implantação de ETA	S/N e Área (ha)
	AR18	Proximidade de núcleos habitacionais	Distante/Próximo
	AR19	Proximidade de manancial	Distante/Próximo
	AR20	Área para disposição de lodo (se pertinente)	Adequada/Inadequada
	AR21	Rede elétrica acessível e adequada?	Adequada/Inadequada
Relacionado a Aspectos da Drenagem Urbana	AR22	Área para infiltração da água da chuva (se pertinente)	S/N
	AR23	Existência de situações de uso e ocupação do solo em municípios a montante susceptíveis de causar impactos negativos no município em questão.	S/N
	AR24	Existência de situações de uso e ocupação do solo no município em questão susceptíveis de causar impactos negativos em município a jusante.	S/N

C1. Os indicadores considerados para a dimensão Área atende ao propósito proposto?

O propósito seria fornecer informações sobre em que medida um município pode ser avaliado para identificar situações em que se mostre mais pertinente o planejamento regional do saneamento básico.

Sim ()

Não ()

Parcialmente ()

C2. Sugestões e comentários adicionais sobre os indicadores.

C3. Considera que existe nível diferenciado de importância entre os grupos de indicadores?

Os grupos de indicadores são: Relacionado a aterros sanitários, Relacionado a áreas para instalação de ETEs, Relacionado a áreas para instalação de ETAs, Relacionado a aspectos da drenagem urbana.

Sim ()

Não ()

C4. Se sim, classifique os conjuntos de indicadores da dimensão Área, do mais importante (1) ao menos importante (2) para avaliar a autossuficiência de Recursos Naturais de um município:

O valor 1 refere-se ao conjunto de indicadores mais importante e o valor 4 refere-se ao conjunto de indicadores menos importante.

() Relacionado a Aterros de Resíduos Sólidos

() Relacionado a Áreas para Instalação de ETEs

() Relacionado a Áreas para Instalação de ETAs

() Relacionado a Aspectos da Drenagem Urbana

C5. Sugestões e comentários adicionais sobre a questão.

Para a Dimensão Água, os seguintes grupos de indicadores foram considerados:

	Código	Nome	Métrica
Aspectos relacionados à demanda do recurso	AG01	Há déficit atual no abastecimento de água?	S/N, %, m3/dia
	AG02	A solução desse déficit envolve o uso de manancial em outro município?	S/N, município
	AG03	Recebe água de outro município?	S/N, m3/dia
	AG04	Disponibilidade de Recursos Hídricos Próprios	%
	AG05	Recebe efluentes de outros municípios?	S/N, m3/dia, município
	AG06	Exporta água para outros município?	S/N, m3/dia, município
	AG07	Exporta efluentes para outros município?	S/N, m3/dia, município
	AG08	Há uma projeção de déficit no abastecimento de água para os próximos anos?	S/N, %
	AG09	A solução para o déficit futuro envolve o uso de manancial em outro município?	S/N, município
	AG10	Quanto dos esgotos produzidos são coletados?	%, m3/dia
	AG11	Quanto dos esgotos coletados são tratados?	%, m3/dia
	AG12	O corpo receptor dos efluentes tem captação para abastecimento em	S/N, município
	AG13	municípios a jusante?	
Aspectos relacionados à qualidade do recurso	AG14	Os mananciais hoje utilizados têm suas bacias de drenagem ou áreas de recarga nos limites do município em questão?	S/N
	AG15	Os mananciais cuja utilização é prevista têm suas bacias de drenagem ou áreas de recarga nos limites do município em questão?	S/N
	AG16	Esgoto tratado antes de chegar ao corpo receptor	%
	AG17	Chorume de aterro tratado antes de chegar ao corpo receptor ou destino final	%
	AG18	Os mananciais utilizados tem apresentado problemas de assoreamento ou poluição?	S/N, quais, que problema

C6. Os indicadores considerados para a dimensão Água atendem ao propósito proposto? O propósito seria fornecer informações sobre em que medida um município pode ser avaliado para identificar situações em que se mostre mais pertinente o planejamento regional do saneamento básico.

Sim ()

Não ()

Parcialmente ()

C7. Sugestões e comentários adicionais sobre os indicadores.

C8. Considera que existe nível diferenciado de importância entre os grupos de indicadores?

Os grupos de indicadores são: Aspectos relacionados à demanda do recurso e Aspectos relacionados à qualidade do recurso.

Sim ()

Não ()

C9. Se sim, classifique os conjuntos de indicadores da dimensão Água, do mais importante (1) ao menos importante (2) para avaliar a autossuficiência de Recursos Naturais de um município:

O valor 1 refere-se ao conjunto de indicadores mais importante e o valor 2 refere-se ao conjunto de indicadores menos importante.

() Aspectos Relacionados à qualidade do recurso
demanda do recurso

() Aspectos Relacionados à

C10. Sugestões e comentários adicionais sobre a questão

D. INDICADORES – CAPACIDADE TÉCNICO INSTITUCIONAL

Considerando o critério Técnico-Institucional, três dimensões devem ser consideradas:

- **Dimensão Estrutura Administrativa e Características do Município:** Nessa dimensão verificam-se características do município e de sua estrutura administrativa que possam revelar necessidades dos municípios em termos de estrutura, o que pode diminuir sua autossuficiência em planejar e executar o saneamento.
- **Dimensão Mecanismos Institucionais:** Nessa dimensão, verifica-se se o município adota mecanismos institucionais relacionados ao saneamento e que podem dar indicativos de sua maior ou menor autossuficiência.
- **Dimensão Técnica-Operacional:** Nessa dimensão, busca-se explicitar as diferenças em termos de níveis de atendimento, e um caráter dependente ou independente dos serviços atualmente, e possivelmente do planejamento.

Para a Dimensão Estrutura Administrativa e Características do Município, os seguintes grupos de indicadores foram considerados:

	Código	Nome	Métrica
Características Gerais dos Municípios	EA01	Área do Município	km ²
	EA02	População	habitantes
	EA03	PIB	milhões de reais (10 ^{^6} R\$)
	EA04	IDH	0 a 1
	EA05	Índice de Desenvolvimento Humano Municipal (IDHM).	0 a 1
	EA06	Há conurbação com Municípios Vizinhos?	Sim/Não, identificar onde há
	EA07	Existência de reservatórios (mais de 1 hm ³) dentro dos limites do município.	Sim/Não, identificar onde há
Características do Município Específicas Quanto ao Saneamento	EA08	Prestador de serviço (água)	Nome, Tipo
	EA09	Prestador de serviço (esgoto)	Nome, Tipo
	EA10	Prestador de serviço (resíduos)	Nome, Tipo
	EA11	Existência de órgão ou entidade responsável pela regulação dos serviços de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas no município?	Sim/Não, identificar
	EA12	Existência de órgão(s) de fiscalização e/ou regulação dos serviços de saneamento básico?	Sim/Não, identificar
	EA13	Existência de Conselhos Consultivos e Deliberativos relacionados ao saneamento básico.	Sim/Não, identificar
	EA14	Existe(m) outro(s) órgão(s) ou entidade(s), além da Prefeitura, responsável(is) pelos serviços de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas no município?	Sim/Não, identificar
	EA15	Existência de estação(ões) de controle e monitoramento idrológicos existentes no município e em funcionamento.	Sim/Não, identificar
	EA16	Existência de estação de controle e monitoramento de qualidade de água.	Sim/Não, identificar
	EA17	Existência de medições de controle e monitoramento de água distribuída.	Sim/Não, identificar
	EA18	Existência de medições de controle e monitoramento de efluentes lançados.	
	EA19	Existência de Secretaria cujo saneamento seriam parte das suas atribuições e quais essas atribuições.	Sim/Não, identificar
	EA20	Funcionários do município que trabalham diretamente com o saneamento.	Número
	% de quantos são de curso superior.	%	
	% de quantos são de nível técnico.	%	
	% de quanto são de nível médio.	%	

D1. Os indicadores considerados para a dimensão Estrutura Administrativa e Características do Município atendem ao propósito proposto?

O propósito seria fornecer informações sobre em que medida um município pode ser avaliado para identificar situações em que se mostre mais pertinente o planejamento regional do saneamento básico.

Sim () Não () Parcialmente ()

D2. Sugestões e comentários adicionais sobre os indicadores.

D3: Considera que existe nível diferenciado de importância entre os grupos de indicadores?

Os grupos de indicadores são: Características Gerais dos Municípios e Características do Município Específicas Quanto ao Saneamento.

Sim () Não ()

D4. Se sim, classifique os conjuntos de indicadores da dimensão Estrutura Administrativa, do mais importante

(1) ao menos importante (2) para avaliar a autossuficiência de Capacidade Técnica-Institucional de um município:

O valor 1 refere-se ao conjunto de indicadores mais importante e o valor 2 refere-se ao conjunto de indicadores menos importante.

() Características Gerais dos Municípios () Características do Município Específicas Quanto ao Saneamento

D5. Sugestões e comentários adicionais sobre a questão.

Para a Dimensão Mecanismos Institucionais, os seguintes grupos de indicadores foram considerados:

	Código	Nome	Métrica
Consórcios ou Comitês de Bacia Organizados	MI01	Existência de Comitê de Bacia Hidrográfica organizado e atuante.	Sim/Não, qual
	MI02	O município faz parte de associação ou consórcio público atuante na área de Manejo de Resíduos Sólidos.	Sim/Não, qual
	MI03	O município faz parte de associação ou consórcio público atuante na área de Saúde.	Sim/Não, qual
	MI04	O município faz parte de associação ou consórcio público atuante na área de Desenvolvimento Urbano.	Sim/Não, qual
	MI05	O município faz parte de associação ou consórcio público atuante na área de Meio Ambiente.	Sim/Não, qual
	MI06	O município faz parte de associação ou consórcio público atuante em outro seguimento de Saneamento Básico.	Sim/Não, qual
	MI07	O município faz parte de associação ou consórcio público atuante na área de Gestão de Águas.	Sim/Não, qual
	MI08	O município participa de consórcios públicos intermunicipais de tipos não apresentados aqui.	Sim/Não, qual
	MI09	O município faz parte de Região Metropolitana ou RIDE.	Sim/Não, qual
	MI10	Existência de Agência Reguladora de Saneamento Básico.	Sim/Não, o que regula
	MI11	Existência de convênio(s) de Cooperação para Saneamento Básico.	Sim/Não, o que regula
Legislação Específica	MI12	Existência de legislação sobre Instrumentos de Planejamento Urbano.	%
	MI12	Existência de legislação sobre parcelamento do solo.	%
	MI13	Existência de legislação sobre operação urbana consorciada.	Área
	MI14	Existência de legislação sobre zoneamento ambiental ou zoneamento ecológico-econômico.	Número Habitantes
	MI15	Existência de legislação sobre unidade(s) de conservação.	Sim/Não, qual
	MI16	Existência de legislação sobre licenciamento ambiental.	Sim/Não, qual
	MI17	O município realiza licenciamento ambiental.	Sim/Não, quais empreendimentos
	MI18	Existência de legislação específica sobre saneamento básico.	Sim/Não, qual
Planos Específicos	MI19	Existência de Plano de Desenvolvimento Urbano Integrado ou Plano de Região Metropolitana.	Sim/Não
	MI20	O município faz parte de estado com Política Estadual de Saneamento Básico.	Sim/Não
	MI21	Plano Municipal de Saneamento Básico.	Existente, Em revisão, Em andamento, Interrompido, Inexistente
	MI22	Plano Municipal de Resíduos Sólidos.	Existente, Em revisão, Em andamento, Interrompido, Inexistente
	MI23	Planos de Recursos Hídricos.	Existente, Em revisão, Em andamento, Interrompido, Inexistente
	MI24	Existência de Planos de Drenagem Urbana.	Existente, Em revisão, Em andamento, Interrompido, Inexistente
	MI25	Políticas de cooperação no município (Exemplos: Gestão Associada, Convênios de Cooperação, Operações Urbanas Consorciadas, Cooperação Técnica). Instrumentos Relacionados às Cidades que o Município Adota ou faz parte	Sim/Não, que tipo
Outros Mecanismos	MI27	Plano Diretor Municipal.	Sim/Não
	MI28	Plano Diretor - Ano da última atualização.	Ano
	MI29	Instrumento de delegação de regulação.	Sim/Não, tipo
	MI30	Existência de mapeamento de áreas de risco de inundação dos cursos d'água urbanos.	Sim/Não, listar
	MI31	Existência de indicadores de desempenho atualizados e produzidos pelo Município.	Sim/Não, listar
	MI32	Existência de órgão(s) colegiados ou mecanismos de controle social.	Sim/Não, quais
	MI33	Existência de taxa de coleta de lixo.	Sim/Não, valor e forma de cobrança

D6. Os indicadores considerados para a dimensão Mecanismos Institucionais atendem ao propósito proposto?

O propósito seria fornecer informações sobre em que medida um município pode ser avaliado para identificar situações em que se mostre mais pertinente o planejamento regional do saneamento básico.

Sim () Não () Parcialmente ()

D7. Sugestões e comentários adicionais sobre os indicadores.

D8: Considera que existe nível diferenciado de importância entre os grupos de indicadores?

Os grupos de indicadores são: Consórcios ou Comitês de Bacia Organizados, Legislação Específica, Planos Específicos, Outros Mecanismos.

Sim () Não ()

D9. Se sim, classifique os conjuntos de indicadores da dimensão Mecanismos Institucionais, do mais importante (1) ao menos importante (4) para avaliar a autossuficiência de Capacidade Técnica-Institucional de um município:

O valor 1 refere-se ao conjunto de indicadores mais importante e o valor 4 refere-se ao conjunto de indicadores menos importante.

() Consórcios ou Comitês de Bacia Organizados () Legislação Específica () Planos Específicos () Outros Mecanismos

D10. Sugestões e comentários adicionais sobre a questão.

Para a Dimensão Técnica-Operacional, os seguintes grupos de indicadores foram considerados:

	Código	Nome	Métrica
Aspectos relacionados ao abastecimento de água potável	TO01	Densidade de economias de água por ligação	Econ./lig.
	TO02	Índice de hidromedidação	%
	TO03	Índice de micromedidação relativo ao volume disponibilizado	%
	TO04	Índice de macromedidação	%
	TO05	Índice de faturamento de água	%
	TO06	Consumo micromedido por economia	m ³ /mês/econ
	TO07	Consumo de água faturado por economia	m ³ /mês/econ
	TO08	Extensão da rede de água por ligação	m/lig.
	TO09	Consumo médio <i>per capita</i> de água	l/hab.dia
	TO10	Índice de atendimento total de água	%
	TO11	Volume de água disponibilizado por economia	m ³ /mês/econ
	TO12	Participação das economias residenciais de água no total das economias de água	%
	TO13	Índice de micromedidação relativo ao consumo	%
	TO14	Índice de perdas na distribuição	%
	TO15	Índice bruto de perdas lineares	m ³ /dia/km
	TO16	Índice de perdas por ligação	l/dia/lig.
	TO17	Consumo médio de água por economia	m ³ /mês/econ
	TO18	Índice de atendimento total de água	%
	TO19	Índice de fluoretação de água	%
	TO20	Índice de consumo de energia elétrica em sistemas de abastecimento de água	kWh/m ³

Aspectos relacionados ao esgotamento sanitário	TO21	Índice de coleta de esgoto	%
	TO22	Índice de tratamento de esgoto	%
	TO23	Extensão da rede de esgoto por ligação	m/lig.
	TO24	Índice de esgoto tratado referido à água consumida	%
	TO25	Índice de consumo de energia elétrica em sistemas de esgotamento sanitário	kWh/m ³
Aspectos relacionados à drenagem urbana	TO26	Existência de alguma forma de cobrança ou de ônus indireto pelo uso ou disposição dos serviços de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas?	Sim/Não
	TO27	Porcentagem de unidades edificadas urbanas tributadas com taxa específica dos serviços de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas:	%
	TO28	Existência de serviços de intervenção e manutenção do serviço de drenagem.	Sim/Não, quais
	TO29	Existência de micro drenagem (separador absoluto) e extensão da rede.	Sim/Não, km
	TO30	Existência de macro drenagem.	Sim/Não, quais
Aspectos relacionados ao manejo e destinação final dos resíduos sólidos urbanos	TO31	Índice de cobertura da coleta de resíduo domiciliar (RDO) em relação à população total.	%
	TO32	Índice de cobertura da coleta RDO em relação à população urbana.	%
	TO33	Índice de cobertura de coleta direta RDO relativo à população urbana.	%
	TO34	Taxa de terceirização da coleta	%
	TO35	Massa de resíduos domiciliares e públicos coletada <i>per capita</i> em relação à população total.	Kg/(hab.x dia)
	TO36	Massa de resíduos domiciliares e públicos coletada <i>per capita</i> em relação à população urbana.	Kg/(hab.x dia)
	TO37	Massa de resíduos domiciliares coletada <i>per capita</i> em relação à população total atendida	Kg/(hab.x dia)
	TO38	Massa de resíduos de construção e demolição <i>per capita</i> /ano em relação à população urbana.	Kg/(hab.x ano)
	TO39	Massa de resíduos dos serviços de saúde coletada <i>per capita</i> .	Kg/(1000hab. X dia)
	TO40	Taxa de cobertura da coleta seletiva porta-a-porta em relação a população urbana.	%
	TO41	Taxa de recuperação de recicláveis em relação à quantidade de resíduos domiciliares e públicos.	%
	TO42	Extensão total anual varrida <i>per capita</i> .	Km/(hab. x ano)
	TO43	Custo unitário da coleta	R\$/tonelada
	TO44	Incidência do custo da coleta no custo total do manejo	%

D11. Os indicadores considerados para a dimensão Técnica -Operacional atendem ao propósito proposto?

O propósito seria fornecer informações sobre em que medida um município pode ser avaliado para identificar situações em que se mostre mais pertinente o planejamento regional do saneamento básico.

Sim ()

Não ()

Parcialmente ()

D12. Sugestões e comentários adicionais sobre os indicadores.

D13. Considera que existe nível diferenciado de importância entre os grupos de indicadores?

Os grupos de indicadores são: Aspectos relacionados ao manejo e destinação final dos resíduos sólidos urbanos, Aspectos relacionados à Drenagem Urbana, Aspectos relacionados ao esgotamento sanitário, Aspectos relacionados ao abastecimento de água potável.

Sim ()

Não ()

D14. Se sim, classifique os conjuntos de indicadores da dimensão Técnica-Operacional, do mais importante (1) ao menos importante (4) para avaliar a autossuficiência de Capacidade Técnica-Institucional de um município:

O valor 1 refere-se ao conjunto de indicadores mais importante e o valor 4 refere-se ao conjunto de indicadores menos importante.

() Aspectos relacionados ao abastecimento de água potável

() Aspectos relacionados ao esgotamento sanitário

() Aspectos relacionados à Drenagem Urbana

() Aspectos relacionados ao manejo e destinação final dos resíduos sólidos urbanos

D15. Sugestões e comentários adicionais sobre a questão.

FINALIZAÇÃO

Gostaria de receber os materiais produzidos a partir dessa consulta e do projeto como um todo (artigos e dissertação – versão final)? Se sim, deixe seu e-mail abaixo:

Obrigado/a pela sua colaboração! Será de grande importância para o desenvolvimento desse trabalho.

Rafaella Oliveira Baracho

Mestranda em Tecnologia Ambiental e Recursos Hídrico – PTARH/UnB

Engenheira Ambiental

E-mail: rafaellabaracho@gmail.com

Telefone: (61) 98272-7153

Trabalho desenvolvido sob orientação do Prof. Dr. Oscar de Moraes Cordeiro Netto

APÊNDICE C: Descrição dos Indicadores do Critério Mecanismos Institucionais

Tabela C.0.1 - Critério Mecanismos Institucionais: Descrição dos Indicadores e Tipologia FPEIR/DPSIR.

Código	Tipologia FPEIR	Descrição do Indicador
LE 01	R	Existência de legislação municipal regulamentando instrumentos de planejamento municipal do Estatuto das Cidades (Lei n. 10.275/2001, Art. 4º, Inciso III)
LE 02	R	Existência de legislação municipal regulamentando o parcelamento do solo (Munic, 2015).
LE 03	R	Existência de legislação municipal regulamentando operações urbanas consorciadas (Munic, 2015).
LE 04	R	Existência de legislação municipal delimitando o zoneamento ecológico econômico ou zoneamento ambiental (Munic, 2015).
LE 05	R	Existência de legislação municipal regulamentando unidades de conservação municipais (Munic, 2015).
LE 06	R	Existência de legislação municipal regulamentando estudos de impacto ambiental (Munic, 2015).
LE 07	E	Aptidão do município a realizar licenciamento ambiental
LE 08	R	Existência de legislação municipal sobre a política municipal de saneamento básico
LE 09	E	Existência de uma política estadual de saneamento no estado ao qual o município pertence
PL 01	F	Existência de Plano de Desenvolvimento Urbano Integrado ou Plano de Região Metropolitana em desenvolvimento
PL 02	E	Se o Plano Municipal de Saneamento Básico encontra-se em Elaboração, Elaborado ou se é Inexistente (Ministério da Cidades, 2017).
PL 03	F	Se há indicativos ou não, no Plano de Saneamento, de integração desse Plano com os de bacias hidrográficas (se existente) da região.
PL 04	R	Existência de Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos, conforme Lei n. 12.305/2010, Art. 14, Inciso V
PL 05	R	Existência de Planos de Sub Bacias Hidrográficas, daquelas na qual o município encontra-se inserido, excetuando-se as grandes bacias brasileiras. O objetivo do indicador é identificar planos de sub bacias
PL 06	R	Informar se já existe ou se passou a existir, no ano de referência, o Plano Diretor de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas no município.

Tabela C.0.2 - Critério Mecanismos Institucionais: Descrição dos Indicadores e Tipologia FPEIR/DPSIR (continuação).

Código	Tipologia FPEIR	Descrição do Indicador
PL 07	F	Existência de outras modalidades de políticas de cooperação do município não englobadas por indicadores anteriores
PL 08	R	Existência de Plano Diretor Municipal (conforme Lei n. 10.275/2001, Art. 4º, Inciso III) (Munic, 2015).
PL 09	F	Participação do município em outros instrumentos de planejamento municipal que aparecem no Estatuto das Cidades (Lei n. 10.275/2001, Art. 4º, Inciso III)
PP 01	E	Existência de um Conselho Municipal, instituído por Lei Municipal, de caráter consultivo ou deliberativo, na área de meio ambiente, podendo demonstrar atuação ou não (Munic, 2015).
PP 02	E	Existência de um Conselho Municipal, instituído por Lei Municipal, de caráter consultivo ou deliberativo, na área de saneamento, podendo demonstrar atuação ou não (Munic, 2015).
PP 03	E	Existência de um Conselho Municipal, instituído por Lei Municipal, de caráter consultivo ou deliberativo, na área da saúde, podendo demonstrar atuação ou não (Munic, 2015).
PP 04	E	Existência de um Conselho Municipal de Cidades, instituído por Lei Municipal, de caráter consultivo ou deliberativo, podendo demonstrar atuação ou não (Munic, 2015).
PP 05	E	Existência de mecanismos oficiais de controle social, tais como conferências municipais de meio ambiente ou outras modalidades de participação social, de caráter consultivo ou deliberativo.
PP 06	E	Existência de mecanismos oficiais de controle social, tais como conferências municipais de saúde ou outras modalidades de participação social, de caráter consultivo ou deliberativo.
PP 07	E	Existência de mecanismos oficiais de controle social, tais como conferências municipais das cidades ou outras modalidades de participação social, de caráter consultivo ou deliberativo.
PP 08	E	Existência de mecanismos de controle social na elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico, de caráter consultivo ou deliberativo, e que sejam explícitos no Plano.

Tabela C.0.3 - Critério Mecanismos Institucionais: Descrição dos Indicadores e Tipologia FPEIR/DPSIR (continuação).

Comitês de Bacia, Consórcios e Regiões Metropolitanas	ER 01	F	Indicar se existe Comitê de Bacia ou de Sub-Bacia Hidrográfica organizado no município. Comitê de Bacia (ou Sub-Bacia) é o órgão colegiado formado por representantes do poder público, usuários e sociedade civil com atribuições normativas, deliberativas e consultivas a serem exercidas na bacia hidrográfica de sua jurisdição (SNIS, 2015)
	ER 02	R	Participação do município em consórcios públicos de Saúde, nos termos da Lei n. 11.107/2005 (Munic, 2015).
	ER 03	R	Participação do município em consórcios públicos de Desenvolvimento Urbano, nos termos da Lei n. 11.107/2005 (Munic, 2015).
	ER 04	R	Participação do município em consórcios públicos de Meio Ambiente, nos termos da Lei n. 11.107/2005 (Munic, 2015).
	ER 05	R	Participação do município em consórcios públicos de Saneamento Básico, nos termos da Lei n. 11.107/2005 (Munic, 2015).
	ER 06	R	Participação do município em consórcios públicos de Gestão das Águas, nos termos da Lei n. 11.107/2005 (Munic, 2015).
	ER 07	R	Participação do município em consórcios públicos de Manejo de Resíduos Sólidos, nos termos da Lei n. 11.107/2005 (Munic, 2015).
	ER 08	R	Participação do município em consórcios públicos de outras modalidades, nos termos da Lei n. 11.107/2005 (Munic, 2015).
	ER 09	R	Participação do município em Regiões Metropolitanas, Aglomerações Urbanas ou Regiões Integradas de Desenvolvimento (IBGE, 2017).
	ER 10	F	Quando o município participa de RM, AU ou RIDE, essa aglomeração possui plano de desenvolvimento urbano integrado

Tabela C.0.4 - Critério Mecanismos Institucionais: Descrição dos Indicadores e Tipologia FPEIR/DPSIR (continuação).

Estrutura Administrativa	EA 01	E	Informar se existe no município alguma instituição responsável pelas funções de fiscalização de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas (SNIS, 2015).
	EA 02	E	Informar se existe no município algum outro órgão ou entidade, seja pública ou privada, que não faça parte de qualquer uma das secretarias ou departamentos da Prefeitura e que seja diretamente responsável pela realização dos serviços e/ou implantação, operação ou manutenção das infraestruturas de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas (SNIS, 2015)
	EA 03	E	Existência de instrumentos para o controle e o monitoramento hidrológicos (SNIS, 2015; ANA, 2017)
	EA 04	E	Existência de estação de controle e monitoramento de qualidade de água (SNIS, 2015)
	EA 05	E	Existência de medições de controle e monitoramento de água distribuída (SNIS, 2015).
	EA 06	E	Existência de medições de controle e monitoramento de efluentes lançados (SNIS, 2015).
	EA 07	F	Informar se existe no município alguma instituição responsável pelas funções de controle e fiscalização dos serviços de saneamento dentro do município
	EA 08	P	O objetivo do indicador é verificar o grau de qualificação dos funcionários que lidam com saneamento no município
	EA 09	F	Existência de convênio(s) de Cooperação de qualquer tipo para Saneamento Básico (Exemplos: convênio de cooperação para elaboração de planos, para estudos, etc.)
	EA 10	F	Existência de agência reguladora responsável pela regulação dos serviços de saneamento básico no município em questão (SNIS, 2015).
	EA 11	E	Informar se já foi feito, até o ano de referência, o mapeamento das áreas de risco de inundação dos córregos e rios urbanos do município. Entende-se por “mapeamento de áreas de risco” o levantamento ou medição das áreas onde existe a possibilidade de ocorrência de eventos adversos (SNIS, 2015).
	EA 12	R	Informar se o município criou ou adota indicadores de desempenho dos serviços de saneamento
	EA 13	R	Informar se existe no município alguma instituição responsável pelas funções de controle, fiscalização, normatização e padronização dos serviços públicos de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas, bem como de fixação, reajustamento e revisão ou homologação de suas tarifas (SNIS, 2015).

APÊNDICE D: Descrição dos Indicadores do Critério Fatores Físicos

Tabela D.1 - Critérios Fatores Físicos: Descrição dos Indicadores e Tipologia FPEIR/DPSIR.

	Código	Tipologia FPEIR	Descrição do Indicador
Água	AG 01	P	Volume anual de água bruta ou água potável, previamente tratada (em ETA(s) ou em UTS(s)) recebido de outros agentes fornecedores para tratamento ou distribuição direta (SNIS, 2015)
	AG 02	P	Do volume de água utilizado para abastecimento, todo ele é captado dentro do município? (Atlas de Abastecimento de Água ANA, 2015)
	AG 03	P	Volume de esgoto bruto recebido de outro(s) agente(s) ou ainda Volume de esgoto recebido de outro(s) agente(s) e submetido a tratamento, medido ou estimado na(s) entrada(s) da(s) ETE(s) (SNIS, 2015).
	AG 04	P	Volume anual de água bruta ou potável transferido para outros agentes distribuidores, com ou sem qualquer tratamento (SNIS, 2015).
	AG 05	P	Volume anual de esgoto bruto transferido para outro(s) agente(s) ou ainda Volume de esgoto bruto transferido para outro(s) agente(s) e que foi submetido a tratamento, medido ou estimado na(s) entrada(s) da(s) ETE(s) (SNIS, 2015).
	AG 06	F	De acordo com projeções populacionais e de demanda, há necessidade de ampliação imediata do sistema ou de construção de novo sistema de abastecimento de água?
	AG 07	F	Caso haja necessidade de um novo manancial para ampliação ou novo sistema, o manancial encontra-se fora dos limites do município?
	AG 08	E	O município dispõe de captações a jusante de qualquer despejo de esgotos de outros municípios, limítrofes ou não.
	AG 09	E	O esgoto do município em questão passa por tratamento antes de chegar ao corpo receptor.
	AG 10	E	O nível do tratamento recebido pelos esgotos produzidos pelo município se adequa à qualidade que o corpo receptor tem capacidade de receber?
	AG 11	E	Quando existente aterro sanitário sem recirculação, o chorume/lixiviado recebe tratamento.
	AG 12	P	Os mananciais utilizados para abastecimento de água ou despejo de efluentes apresentam sinais de poluição ou assoreamento?
	AG 13	E	O quanto da população é exposta a mananciais e outros recursos hídricos contaminados
	AG 14	E	Qual a porcentagem de doenças de veiculação hídrica na zona urbana do município? Quais doenças são mais recorrentes?

Tabela D.1 - Critérios Fatores Físicos: Descrição dos Indicadores e Tipologia FPEIR/DPSIR (continuação).

	Código	Tipologia FPEIR	Descrição do Indicador
Território	TE 01	F	Para o indicador, Adequada significa distante de núcleos habitacionais, distante de corpos d'água, lençol freático profundo, condições do sistema viário e acessos adequado e isolamento visual da vizinhança; Disponível significa que não esteja ocupada por outras obras ou estruturas urbanas.
	TE 02	F	Para o indicador, Adequada significa próxima do manancial, área para disposição de lodo (se pertinente), rede elétrica acessível e adequada, próxima a núcleos habitacionais, dentro dos limites do município; Disponível significa que não esteja ocupada por outras obras ou estruturas urbanas.
	TE 03	F	Para o indicador, Adequada significa próxima do emissário final, área para disposição de lodo (se pertinente), rede elétrica acessível e adequada, próxima a núcleos habitacionais, dentro dos limites do município; Disponível significa que não esteja ocupada por outras obras ou estruturas urbanas.
	TE 04	F	Informar se já existem ou se passaram a existir vias públicas terrestres com soluções de drenagem natural – do tipo faixas ou valas de infiltração – na área urbana total do município (SNIS, 2015).
	TE 05	F	Existência de situações de uso e ocupação do solo em municípios a montante susceptíveis de causar impactos negativos no município em questão, tais como voçorocas, erosões, assoreamentos, entre outras.
	TE 06	F	Existência de situações de uso e ocupação do solo no próprio município passível de causar impactos negativos no município em questão, tais como voçorocas, erosões, assoreamentos, entre outras.
	TE 07	E	Existência de infraestrutura para amortecimento de vazões de cheias/inundações, ou seja, se se trata de reservatórios, bacias de retenção ou detenção, lagos, piscinões, tanques artificiais ou outro tipo (SNIS, 2015).
	TE 08	F	Área da bacia que abastece os mananciais do município em questão apresenta alto grau de impermeabilização
	TE 09	F	O município em questão apresenta conurbação com os municípios vizinhos?
	TE 10	E	Existência de reservatórios (mais de 1 hm ³) dentro dos limites do município.

Tabela D.1 - Critérios Fatores Físicos: Descrição dos Indicadores e Tipologia FPEIR/DPSIR (continuação).

Aspectos Físicos Relacionados à Operação	AT 01	F	O município tem conhecimento e/ou dados disponíveis sobre a distribuição da demanda de água
	AT 02	F	Os mananciais hoje utilizados têm suas bacias de drenagem ou áreas de recarga nos limites do município em questão?
	AT 03	R	Há integração entre os sistemas do município de abastecimento de água e/ou de esgotamento sanitário com sistemas de outros municípios?
	AT 04	E	Tipo predominante de sistema de drenagem de águas pluviais urbanas existente no município. Entende-se por “sistema unitário ou misto” a rede pública utilizada para coleta e transporte das águas pluviais urbanas e do esgoto sanitário, ambos no mesmo sistema. Entende-se por “sistema separador ou exclusivo” a rede pública utilizada para coleta e transporte exclusivamente das águas pluviais urbanas (SNIS, 2015).
	AT 05	E	Informação sobre a quantidade de inundações e alagamentos ocorridos na área urbana do município (SNIS, 2015).
	AT 06	P	Volume anual de resíduos sólidos recebido para outro(s) ente para destinação final ambientalmente adequada (SNIS, 2015).
	AT 07	P	Volume anual de resíduos sólidos transferido para outro(s) ente para destinação final ambientalmente adequada (SNIS, 2015)
	AT 08	E	Valor do custo da coleta dividido pelo valor do total do manejo (SNIS, 2015).

APÊNDICE F: Aplicação do Procedimento Avaliativo para Luziânia e Formosa, Critério Mecanismos Institucionais

Código	Indicador	Métrica	Valor atribuído	Luziânia		Formosa		
Legislação	LE 01	Legislação sobre Instrumentos de Planejamento Urbano	Sim/Não, quais	Sim: 0.1 Não: 0	Sim	0.1	Não	0
	LE 02	Legislação sobre parcelamento do solo - existência	Sim/Não	Sim: 0.1 Não: 0	Sim	0.1	Sim	0.1
	LE 03	Legislação sobre operação urbana consorciada - existência	Sim/Não	Sim: 0.1 Não: 0	Não	0	Não	0
	LE 04	Legislação sobre zoneamento ambiental ou zoneamento ecológico-econômico	Sim/Não	Sim: 0.1 Não: 0	Sim	0.1	Sim	0.1
	LE 05	Legislação sobre unidade de conservação	Sim/Não	Sim: 0.1 Não: 0	Sim	0.1	Não	0
	LE 06	Legislação sobre estudo prévio de impacto ambiental	Sim/Não	Sim: 0.1 Não: 0	Sim	0.1	Não	0
	LE 07	O município realiza licenciamento ambiental	Sim/Não, quais	Sim: 0.1 Não: 0	Não	0	Não	0
	LE 08	Legislação específica sobre saneamento básico/ Política Municipal de Saneamento Básico	Sim/Não	Sim: 0.15 Não: 0	Não	0	Não	0
	LE 09	Faz parte de estado com Política Estadual de Saneamento Básico?	Sim/Não	Sim: 0.15 Não: 0	Sim	0.15	Sim	0.15
Planos	PL 01	O Município está desenvolvendo PDUI ou Plano de região Metropolitana	Sim/Não	Sim: 0.15 Não: 0	Sim	0.15	Sim	0.15
	PL 02	Status do Plano Municipal de Saneamento Básico	Concluído, Em Elaboração, Inexistente	C: 0.1 E: 0.05 I: 0	Inexistente	0	Concluído	0.1
	PL 03	O Plano Municipal de Saneamento Básico é integrado com outros da mesma bacia	Sim/Não	Sim: 0.15 Não: 0	Não	0	Não	0
	PL 04	Plano Municipal de Resíduos Sólidos	Sim/Não	Sim: 0.1 Não: 0	Não	0	Sim	0.1
	PL 05	Planos de Recursos Hídricos	Sim/Não	Sim: 0.1 Não: 0	Não	0	Não	0
	PL 06	Existência de Planos de Drenagem Urbana	Sim/Não	Sim: 0.1 Não: 0	Não	0	Não	0
	PL 07	Políticas de cooperação no município (Exemplos: Gestão Associada, Convênios de Cooperação)	Sim/Não	Sim: 0.1 Não: 0	Sim	0.1	Sim	0.1
	PL 08	Plano diretor - existência	Sim/Não, ano da última atualização	Sim: atualizado < 4 ano Sim: 0.1 atualizado > 4 ano Sim: 0.05 Não: 0	verificar atualização	0.1	Sim, > 4 anos	0.1
	PL 09	Instrumentos Relacionados às Cidades que o Município Adota ou faz parte (exemplos: Planejamento do Zoneamento Ambiental, Zonas Especiais de Interesse Social, Planos Estadual de Ordenação do Território e Desenvolvimento Econômico e Social, Plano Setorial Interfederativo, para fins de saneamento).	Sim/Não, quais	Sim: 0.1 Não: 0	Não	0	Não	0
Participação Popular	PP 01	Existência de Conselhos Consultivos e Deliberativos relacionados ao meio ambiente	Sim/Não, Consultivo ou Deliberativo, Em atuação	Sim: Em atuação: 0.12 Deliberativo: 0.08 Consultivo: 0.04 Não: 0	Sim, consultivo	0.04	Sim, consultivo	0.04
	PP 02	Existência de Conselhos Consultivos e Deliberativos relacionados ao saneamento	Sim/Não, Consultivo ou Deliberativo, Em atuação	Sim: Em atuação: 0.14 Deliberativo: 0.08 Consultivo: 0.04 Não: 0	Não	0	Sim, consultivo	0.04
	PP 03	Existência de Conselhos Consultivos e Deliberativos relacionados à saúde	Sim/Não, Consultivo ou Deliberativo, Em atuação	Sim: Em atuação: 0.12 Deliberativo: 0.08 Consultivo: 0.04 Não: 0	Sim, Deliberativo	0.08	Sim, em atuação	0.12
	PP 04	Existência de Conselhos Consultivos e Deliberativos relacionados à Cidade	Sim/Não, Consultivo ou Deliberativo, Em atuação	Sim: Em atuação: 0.12 Deliberativo: 0.08 Consultivo: 0.04 Não: 0	Não	0	Sim, consultivo	0.04
	PP 05	Existência de mecanismo de controle social na área de meio ambiente	Sim/Não, Consultivo ou Deliberativo	Sim: Deliberativo: 0.12 Consultivo: 0.06 Não: 0	Sim, Consultivo	0.06	Sim, Consultivo	0.06
	PP 06	Existência de mecanismo de controle social na área da saúde	Sim/Não, Consultivo ou Deliberativo	Sim: Deliberativo: 0.12 Consultivo: 0.06 Não: 0	Sim, Consultivo	0.06	Sim, Consultivo	0.06
	PP 07	Existência de mecanismo de controle social na área de Cidades	Sim/Não, Consultivo ou Deliberativo	Sim: Deliberativo: 0.12 Consultivo: 0.06 Não: 0	Não	0	Sim	0.06
	PP 08	Existência de mecanismo de controle social na elaboração do Plano Municipal de Saneamento	Sim/Não, Consultivo ou Deliberativo	Sim: Absorveu totalmente as demandas: 0.14 Absorveu parcialmente: 0.06 Não: 0	Sim, absorveu parcialmente	0.06	Sim, absorveu parcialmente	0.06

Figura F.1 - Aplicação do Procedimento Avaliativo para Luziânia e Formosa (Critério Mecanismos Institucionais)

	Código	Indicador	Métrica	Valor atribuído	Luziânia		Formosa	
Comitês de Bacia, Consórcios e Regiões Metropolitanas ou Aglomerados Urbanos	ER 01	Existência de Comitê de Bacia Hidrográfica organizado e atuante no município	Sim/Não, em atuação	Sim: Em atuação: 0.1 Existente: 0.05 Não: 0	Sim, em atuação	0.1	Sim	0.05
	ER 02	O município faz parte de associação ou consórcio público ativo na área de: Saúde	Sim/Não	Sim: 0.1 Não: 0	Não	0	Não	0
	ER 03	O município faz parte de associação ou consórcio público ativo na área de: Desenvolvimento Urbano	Sim/Não	Sim: 0.1 Não: 0	Não	0	Não	0
	ER 04	O município faz parte de associação ou consórcio público ativo na área de: Meio Ambiente	Sim/Não	Sim: 0.1 Não: 0	Não	0	Não	0
	ER 05	O município faz parte de associação ou consórcio público ativo na área de: Saneamento Básico	Sim/Não	Sim: 0.1 Não: 0	Não	0	Não	0
	ER 06	O município faz parte de associação ou consórcio público ativo na área de: Gestão das Águas	Sim/Não	Sim: 0.1 Não: 0	Não	0	Não	0
	ER 07	O município faz parte de associação ou consórcio público na área de: Manejo de Resíduos Sólidos	Sim/Não	Sim: 0.1 Não: 0	Sim	0.1	Sim	0.1
	ER 08	O município faz parte de associação ou consórcio público diversos	Sim/Não	Sim: 0.1 Não: 0	Não	0	Não	0
	ER 09	O município faz parte de Região Metropolitana, Aglomerado Urbano ou RIDE	Sim/Não	Sim: 0.1 Não: 0	Sim	0.1	Sim	0.1
	ER 10	A RM, AU ou RIDE possui Plano de Desenvolvimento Urbano Integrado	Sim/Não	Sim: 0.1 Não: 0	Não	0	Não	0
Estrutura Administrativa	EA 01	Existência de órgão(s) de fiscalização dos serviços de saneamento básico.	Sim/Não, identificar	Sim: 0.08 Não: 0	Sim	0.08	Não	0
	EA 02	Existe(m) outro(s) órgão(s) ou entidade(s), além da Prefeitura, responsável(is) pelos serviços de Drenagem e Manejo das Águas Pluviais Urbanas no município?	Sim/Não, identificar	Sim: 0.05 Não: 0	Não	0	Não	0
	EA 03	Existência de estação(ões) de controle e monitoramento hidrológicos existentes no município e em funcionamento.	Sim/Não, identificar	Sim: 0.05 Não: 0	Não	0	Sim	0.05
	EA 04	Existência de estação de controle e monitoramento de qualidade de água.	Sim/Não, identificar	Sim: 0.05 Não: 0	Sim	0.05	Sim	0.05
	EA 05	Existência de medições de controle e monitoramento de água distribuída.	Sim/Não, identificar	Sim: 0.05 Não: 0	Não	0	Sim	0.05
	EA 06	Existência de medições de controle e monitoramento de efluentes lançados.	Sim/Não, identificar	Sim: 0.05 Não: 0	Sim	0.05	Não	0
	EA 07	Existência de Secretaria cujo saneamento seriam parte das suas atribuições e quais essas atribuições.	Sim/Não, identificar	Sim: 0.08 Não: 0	Não	0	Não	0
		Funcionários do município que trabalham diretamente com o saneamento.	Número	Se EA09 > 50%: 0.06 Se EA09 > 50%: 0.03 Se EA09 > 50%: 0.01	Não	0	Sim	0.06
	EA 08	% de quantos são de curso superior.	%					100
		% de quantos são de nível técnico.	%					0
		% de quanto são de nível médio.	%					0
	EA 09	Existência de convênio(s) de Cooperação para Saneamento Básico	Sim/Não	Sim: 0.05 Não: 0	Sim	0	Sim	0
	EA 10	Instrumento de delegação de regulação dos serviços de saneamento básico	Sim/Não	Sim: 0.08 Não: 0	Sim	0.08	Não	0
EA 11	Existência de mapeamento de áreas de risco de inundação dos cursos d'água urbanos	Sim/Não	Sim: 0.05 Não: 0	Não	0	Sim	0.05	
EA 12	Existência de indicadores de desempenho para os serviços de saneamento básico	Sim/Não	Sim: 0.05 Não: 0	Não	0	Sim	0.05	
EA 13	Existência de Ente Regulador dos Serviços Públicos de Saneamento Básico	Sim/Não	Sim: 0.08 Não: 0	Sim	0.08	Não	0	
	Legislação				0.65		0.35	
	Plano				0.35		0.55	
	Participação Popular				0.3		0.48	
	Experiências de Regionalização				0.3		0.25	
	Estrutura Administrativa				0.34		0.31	
	SOMA				1.94		1.94	

Figura F.2 - Aplicação do Procedimento Avaliativo para Luziânia e Formosa (Critério Mecanismos Institucionais)

APÊNDICE G: Aplicação do Procedimento Avaliativo para Luziânia e Formosa, Critério Fatores Físicos

Código	Indicador	Métrica	Valor atribuído	Luziânia		Formosa		
Água	AG 01	Recebe água de outro município?	Sim/Não, m3/ano	Sim: 0.08 Não: 0	Não	0	Não	0
	AG 02	Disponibilidade de Recursos Hídricos Próprios	Sim/Não, %	Sim: 0 Não: 0.07	Sim	0	Sim	0
	AG 03	Recebe efluentes de outros municípios?	Sim/Não, m3/ano, município	Sim: 0.08 Não: 0	Não	0	Não	0
	AG 04	Exporta água para outros município?	Sim/Não, m3/ano, município	Sim: 0.07 Não: 0	Não	0	Não	0
	AG 05	Exporta efluentes para outros município?	Sim/Não, m3/ano, município	Sim: 0.07 Não: 0	Não	0	Não	0
	AG 06	Há uma projeção de déficit no abastecimento de água para os próximos anos?	Sim/Não	Sim: 0.08 Não: 0	Sim	0.08	Sim	0.08
	AG 07	A solução para o déficit futuro envolve o uso de manancial em outro município?	Sim/Não, município	Sim: 0.07 Não: 0	Não	0	Não	0
	AG 08	O corpo receptor dos efluentes tem captação para abastecimento em municípios a jusante?	Sim/Não, município	Sim: 0.07 Não: 0	Não	0	Sim	0.07
	AG 09	O esgoto tratado antes de chegar ao corpo receptor.	%	Sim: 0 Não: 0.07	19	0.0133	54	0.0378
	AG 10	O nível de tratamento é adequado ao corpo receptor?	Sim/Não	Sim: 0 Não: 0.07	Sim	0	Sim	0
	AG 11	Chorume/Lixiviado de aterro sanitário é tratado antes de chegar ao corpo receptor ou destino final	%	Sim: 0 Não: 0.07	Não	0.07	Não	0.07
	AG 12	Os mananciais utilizados tem apresentado problemas de assoreamento ou poluição?	Sim/Não, quais, que problema	Sim: 0.07 Não: 0	Sim	0.07	Sim	0.07
	AG 13	Cobertura de população exposta a ambientes aquáticos contaminados	Sim/Não, identificar onde há	Sim: 0.07 Não: 0	Não	0	Não	0
	AG 14	Incidência de doenças de veiculação hídrica	Sim/Não, identificar onde há	Sim: 0.07 Não: 0	Não	0	Não	0
Território	TE 01	Existe área disponível e adequada para implantação de soluções de destinação e disposição final de resíduos sólidos?	Adequada/ Inadequada	Sim: 0 Não: 0.1	Não	0.1	Sim	0
	TE 02	Existe área disponível e adequada para implantação de ETA?	Adequada/ Inadequada	Sim: 0 Não: 0.1	Sim	0	Sim	0
	TE 03	Existe área disponível e adequada para implantação de ETE?	Adequada/ Inadequada	Sim: 0 Não: 0.1	Sim	0	Sim	0
	TE 04	Existem área para infiltração da água da chuva (se pertinente)	Sim/Não	Sim: 0 Não: 0.1	Sim	0	Sim	0
	TE 05	Existência de situações de uso e ocupação do solo em municípios a montante susceptíveis de causar impactos negativos no município em questão.	Sim/Não	Sim: 0.1 Não: 0	Sim	0.1	Não	0
	TE 06	Existência de situações de uso e ocupação do solo no município em questão susceptíveis de causar impactos negativos em município a jusante.	Sim/Não	Sim: 0.1 Não: 0	Não	0	Não	0
	TE 07	Existência de áreas de amortecimento de cheias	Sim/Não	Sim: 0 Não: 0.1	Não	0.1	Não	0.1
	TE 08	Área da bacia que abastece os mananciais apresenta alto grau de impermeabilização	Sim/Não	Sim: 0.1 Não: 0	Não	0	Não	0
	TE 09	Há conurbação com Municípios Vizinhos?	Sim/Não, identificar onde há	Sim: 0.1 Não: 0	Não	0	Não	0
	TE 10	Existência de reservatórios (mais de 1 hm²) dentro dos limites do município.	Sim/Não, identificar onde há	Sim: 0.1 Não: 0	Corumbá	0.1	Não	0

Figura G.1 - Aplicação do Procedimento Avaliativo para Luziânia e Formosa (Critério Fatores Físicos)

	Código	Indicador	Métrica	Valor atribuído	Luziânia		Formosa	
Aspectos Físicos Relacionados à Operação	AT 01	Existe conhecimento sobre como se dá a distribuição da demanda de água?	Sim/Não, quais as necessidades	Sim: 0 Não: 0.12	Não	0.12	Não	0.12
	AT 02	Os mananciais hoje utilizados têm suas bacias de drenagem ou áreas de recarga nos limites do município em questão?	Sim/Não	Sim: 0 Não: 0.12	Não	0.12	Não	0.12
	AT 03	Os sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário são integrados com outros	Sim/Não, quais	Sim: 0.12 Não: 0	Não	0	Não	0
	AT 04	Existência de macrodrenagem e micro drenagem (separador absoluto)		Sim: 0 Não: 0.12	Sim	0	Sim	0.12
	AT 05	Ocorrência referida de domicílios em ruas que sofreram inundação ou empoçamento	Sim/Não, onde	Sim: 0.12 Não: 0	Sim	0.12	Sim	0.12
	AT 06	O município em questão recebe resíduos sólidos de outro município?	Sim/Não, kg/hab.dia, município envolvido	Sim: 0.14 Não: 0	Não	0	Não	0
	AT 07	O município em questão exporta resíduos sólidos para outro município?	Sim/Não, kg/hab.dia, município envolvido	Sim: 0.14 Não: 0	Não	0	Não	0
	AT 08	Incidência do custo da coleta no custo total do manejo	%	0% = 0 100% = 0.12	81.17	0.097404	66.76	0.080112
		Água			0.2333		0.3278	
		Território			0.4		0.1	
		Aspectos Físicos Relacionados à Operação			0.457404		0.560112	

Figura G.1 - Aplicação do Procedimento Avaliativo para Luziânia e Formosa (Critério Fatores Físicos) - Continuação

APÊNDICE H: Aplicação do Procedimento Avaliativo Acoplado ao ELECTRE Tri

A seguir, apresenta-se a sequência do acoplamento do procedimento avaliativo ao programa ELECTRE Tri, como maneira de classificar os municípios quanto às categorias de favorabilidade e pertinência, e da tipologia de municípios. O primeiro passo foi inserir os valores gerais dos critérios. Nas Figuras H.1 e H.2 verifica-se os critérios para Mecanismos Institucionais e Fatores Físicos, respectivamente. Pode-se observar nas figuras os pesos e sentido de crescimento dos indicadores que foram adotados.

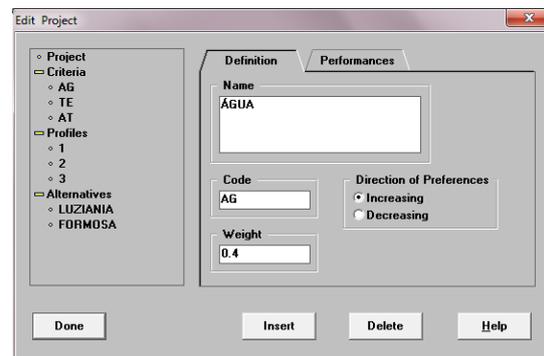
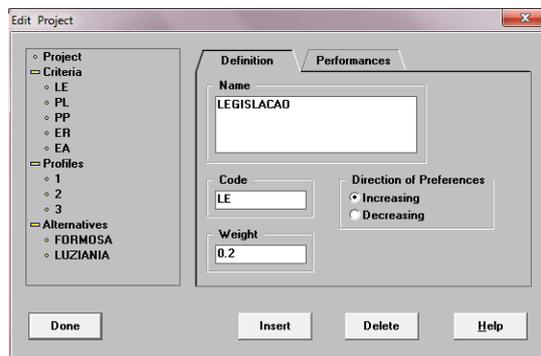


Figura H.1 – Mecanismos Institucionais: tela de critérios (indicadores).
Figura H.2 – Fatores Físicos: tela de critérios (indicadores).

Em seguida, os perfis que delimitavam as categorias foram inseridos, assim como os limiares de veto, preferência e indiferença, como observa-se nas Figuras H.3 e H.4. O panorama geral das categorias encontra-se nas Figuras H.5 e H.6.

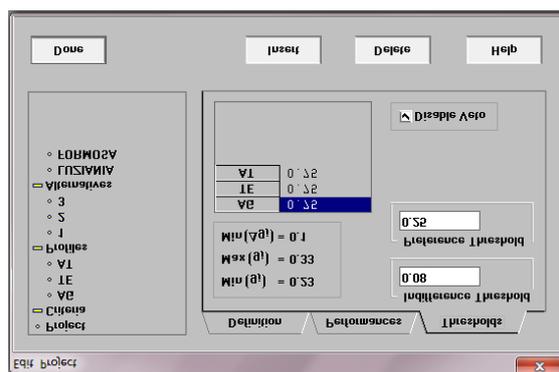
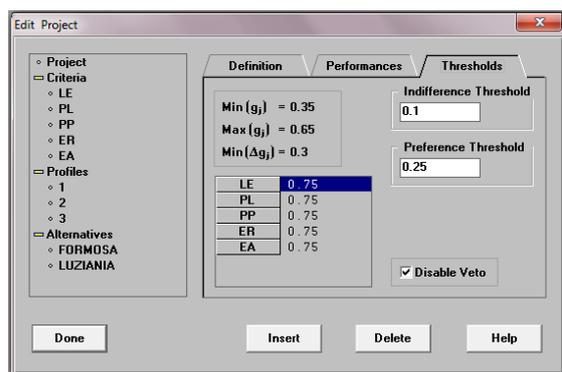


Figura H.3 – Mecanismos Institucionais: tela do perfil 1
Figura H.4 - Fatores Físicos: tela do perfil 1

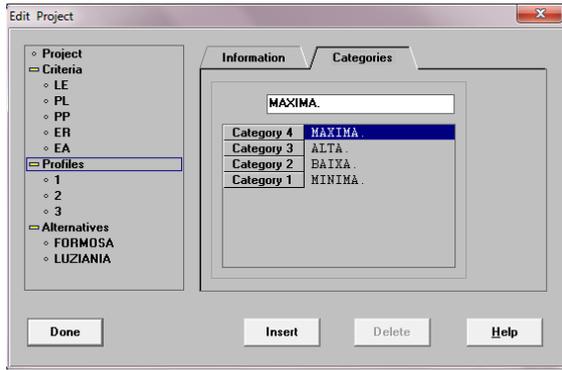


Figura H.5 - Mecanismos Institucionais: tela da das categorias

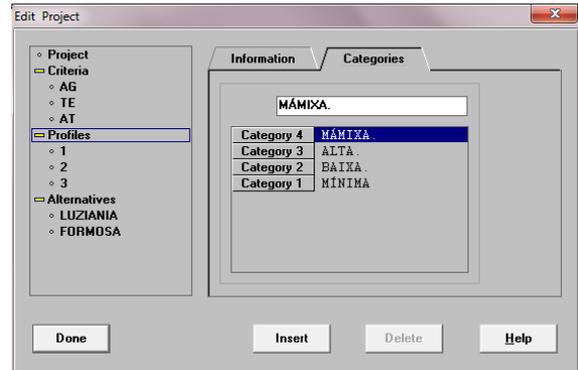


Figura H.6 - Fatores Físicos: tela da das categorias

Por fim, o programa gerou os resultados para as alternativas aqui estudadas, Luziânia e Formosa, considerando uma ordem de atribuição pessimista e otimista. A Figura H.7 se refere ao resultado para Mecanismos Institucionais e a Figura H.8 aos Fatores Físicos.

Alternative Name	Pessimistic Assignment	Optimistic Assignment
FORMOSA	BAIXA.	BAIXA.
LUZIANIA	BAIXA.	BAIXA.

Cutting Level: 0.76

Figura H.7 – Classificação final dos municípios de Formosa e Luziânia quanto ao critério Mecanismos Institucionais

Alternative Name	Pessimistic Assignment	Optimistic Assignment
LUZIANIA	BAIXA.	BAIXA.
FORMOSA	BAIXA.	BAIXA.

Figura H.8 - Classificação final dos municípios de Formosa e Luziânia quanto ao critério Fatores Físicos