

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SANEAMENTO,
MEIO AMBIENTE E RECURSOS HÍDRICOS

**ESTUDO DA UTILIZAÇÃO DE INDICADORES
DE DESEMPENHO PARA AVALIAÇÃO DA
QUALIDADE DOS SERVIÇOS DE
ESGOTAMENTO SANITÁRIO**

Tiago Lages von Sperling

Belo Horizonte

2010

**ESTUDO DA UTILIZAÇÃO DE INDICADORES DE
DESEMPENHO PARA AVALIAÇÃO DA QUALIDADE
DOS SERVIÇOS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO**

Tiago Lages von Sperling

Tiago Lages von Sperling

**ESTUDO DA UTILIZAÇÃO DE INDICADORES DE
DESEMPENHO PARA AVALIAÇÃO DA QUALIDADE
DOS SERVIÇOS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos.

Área de concentração: Saneamento

Linha de pesquisa: Políticas públicas e gestão em saneamento, meio ambiente e recursos hídricos.

Orientador: Prof. Dr. Marcos von Sperling

Belo Horizonte
Escola de Engenharia da UFMG
2010

S749e Sperling, Tiago Lages von
Estudo da utilização de indicadores de desempenho para avaliação da qualidade dos serviços de esgotamento sanitário [manuscrito] / Tiago Lages von Sperling.—2010. 134 f., enc.: il.

Orientador: Marcos von Sperling.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Engenharia.

Bibliografia: f. 92-96.

Apêndices: f. 97-124.

1. Esgotos – Teses. 2. Saneamento – Teses. I. Sperling, Marcos Von. II. Universidade Federal de Minas Gerais. Escola de Engenharia. III. Título.

CDU: 628.3 (043)

Ficha elaborada pelo Processamento Técnico da Biblioteca da EE/UFMG



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS

Escola de Engenharia

Programa de Pós-Graduação em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos

Avenida Antônio Carlos, 6627 - 4º andar - 31270-901 - Belo Horizonte - BRASIL

Telefax: 55 (31) 3409-1882 - posgrad@desa.ufmg.br

<http://www.smarh.eng.ufmg.br>

FOLHA DE APROVAÇÃO

Estudo da Utilização de Indicadores de Desempenho para Avaliação da Qualidade dos Serviços de Esgotamento Sanitário

TIAGO LAGES VON SPERLING

Dissertação defendida e aprovada pela banca examinadora constituída pelos Senhores:

Prof. MARCOS VON SPERLING

Prof. LÉO HELLER

Prof. MARCELO LIBÂNIO

Prof. ALCEU DE CASTRO GALVÃO JUNIOR

Aprovada pelo Colegiado do PG SMARH

Versão Final aprovada por

Prof. Mauro da Cunha Naghettini
Coordenador

Prof. Marcos von Sperling
Orientador

Belo Horizonte, 28 de junho de 2010.

Aos meus queridos pais.

AGRADECIMENTOS

Aos meus pais, Cláudio e Marta, pelo amor, ensinamentos e exemplo de vida. As minhas conquistas são, hoje e sempre, compartilhadas com vocês.

Aos meus irmãos, Daniel e Paulo, e a toda a minha família pela presença constante e incentivo durante a pesquisa.

Ao meu tio, padrinho e orientador desta dissertação, Marcos von Sperling, pelo conhecimento transmitido, disponibilidade e apoio durante o desenvolvimento da pesquisa.

Aos professores Alceu de Castro Galvão Júnior, Léo Heller e Marcelo Libânio por comporem a banca examinadora deste trabalho e propor as valiosas contribuições para a versão final da dissertação.

Aos demais professores do Programa de Pós-Graduação em SMARH da UFMG, que de maneira brilhante o conduzem à merecida excelência. Fico imensamente honrado em receber o título de mestre desse Programa.

Aos colegas do Programa, pela troca de experiências, contribuições ao trabalho e companheirismo durante essa jornada.

A todos os especialistas do saneamento básico consultados nessa pesquisa, por terem aceitado o convite de participarem do estudo e pela seriedade que demonstraram para contribuir com a melhoria do setor no nosso país.

Aos amigos da ESSE Engenharia, responsáveis pela minha formação profissional e que diariamente me apoiaram durante a elaboração deste trabalho. É uma honra e satisfação fazer parte dessa família que a cada ano contribui com a melhoria do saneamento básico.

E a todos aqueles que direta e indiretamente colaboraram e participaram para o desenvolvimento deste trabalho.

RESUMO

A presente pesquisa desenvolveu um estudo comparativo da utilização de indicadores de desempenho em sistemas de esgotamento sanitário por diversas entidades e organizações envolvidas com o saneamento, com a finalidade de se propor um conjunto único. Em âmbito nacional as entidades e organizações estudadas foram o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS), Associação Brasileira de Agências de Regulação (ABAR) e o Prêmio Nacional de Qualidade do Saneamento (PNQS). Em âmbito global estudou-se a *International Water Association (IWA)*, o Instituto de Regulação de Águas e Resíduos de Portugal (IRAR), a *Asociación de Entes Reguladores de Agua Potable e Saneamiento de las Americas (ADERASA)*, o *International Benchmarking Network for Water and Sanitation Utilities (IBNET)*, o *Six-Cities Group* da Escandinávia, a *Water Services Association of Australia (WSAA)*, a *American Water Works Association (AWWA)* e a *Office of Water Services (OFWAT)*.

A partir de avaliações comparativas entre as onze entidades norteadoras do estudo, foram levantados 699 indicadores de desempenho, sendo 483 deles relacionados aos serviços de esgotamento sanitário, foco do presente trabalho. Os indicadores foram classificados em cinco dimensões propostas (recursos humanos, infra-estrutura, operacional, qualidade e econômico-financeira), levando a um total de 256 indicadores. Estes foram pré-selecionados, conduzindo a 174 indicadores que foram enviados a 107 especialistas do setor do saneamento com a finalidade de definir a importância e praticidade dos indicadores e a relevância para os quatro atores envolvidos com o saneamento: prestadoras de serviço, agências reguladoras, administrações públicas e usuários.

Foram propostos 46 indicadores de desempenho a partir da base norteadora em estudo. Os resultados apontaram para uma clara predominância dos indicadores econômico-financeiros. No tocante à relevância aos atores do saneamento básico, todos os indicadores propostos foram considerados relevantes para a prestadora de serviço, 42 deles relevantes para as agências reguladoras, 38 para as administrações públicas e 7 para os usuários.

ABSTRACT

This research developed a comparative study of the use of performance indicators in sewerage services by various agencies involved with sanitation, with the aim of proposing a single set. The national organizations studied were: *Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento* (SNIS), *Associação Brasileira de Agências de Regulação* (ABAR) and *Prêmio Nacional de Qualidade do Saneamento* (PNQS). Globally it were studied the International Water Association (IWA), *Instituto de Regulação de Águas e Resíduos de Portugal* (IRAR), the *Asociación de Entes Reguladores de Agua Potable e Saneamiento de las Americas* (ADERASA), the International Benchmarking Network for Water and Sanitation Utilities (IBNET), the Six-Cities Group in Scandinavia, the Water Services Association of Australia (WSAA), American Water Works Association (AWWA) and the Office of Water Services (OFWAT).

From among the eleven organizations studied, 699 performance indicators were collected, with 483 of them related to sewage services, focus of this work. The indicators were classified into five dimensions proposed (human resources, infrastructure, operational, quality and economic-financial), yielding a total of 256 indicators. They were pre-selected and 174 indicators were sent to 107 sanitation experts in order to define the importance and practicality of the indicators and the relevance for the four actors involved in sanitation services: operators, regulators, governments and users.

It was proposed 46 performance indicators from the base guiding the study. Results showed a clear predominance of economic and financial indicators. With regard to the actors and relevance for sanitation sector, all proposed indicators were considered relevant to the operators, 42 of them relevant to the regulatory agencies, 38 to government and 7 to users.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS.....	VI
LISTA DE TABELAS.....	VIII
LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E SÍMBOLOS	X
1 INTRODUÇÃO.....	1
2 OBJETIVOS.....	5
2.1 OBJETIVO GERAL.....	5
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	5
3 REVISÃO DA LITERATURA.....	6
3.1 CONCEITOS E CARACTERÍSTICAS DE INDICADORES DE DESEMPENHO	6
3.1.1 <i>Indicadores de desempenho no setor do saneamento</i>	6
3.1.2 <i>Características básicas dos indicadores de desempenho</i>	7
3.2 POTENCIALIDADES DE UTILIZAÇÃO DE INDICADORES DE DESEMPENHO NO SETOR DO SANEAMENTO ..	11
3.2.1 <i>Entidades gestoras</i>	11
3.2.2 <i>Agências reguladoras</i>	13
3.2.3 <i>Administração pública</i>	14
3.2.4 <i>Agências de financiamento</i>	16
3.2.5 <i>Usuários</i>	17
3.3 PANORAMA DO USO DE INDICADORES DE DESEMPENHO EM SISTEMAS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO. 17	
3.3.1 <i>O Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento - SNIS</i>	17
3.3.2 <i>Associação Brasileira de Agências de Regulação - ABAR</i>	22
3.3.3 <i>Prêmio Nacional de Qualidade em Saneamento – PNQS</i>	24
3.3.4 <i>International Water Association - IWA</i>	26
3.3.5 <i>Instituto Regulador de Águas e Resíduos de Portugal – IRAR / Entidade Reguladora dos Serviços de Águas e Resíduos – ERSAR</i>	31
3.3.6 <i>Asociación de Entes Reguladores de Agua Potable y Saneamiento de las Américas</i>	32
3.3.7 <i>The International Benchmarking Network for Water and Sanitation Utilities – IBNET</i>	35
3.3.8 <i>Six-Cities Group</i>	37
3.3.9 <i>Water Service Association of Australia – WSAA</i>	40
3.3.10 <i>American Water Works Association (AWWA)</i>	41
3.3.11 <i>Office of Water Services – OFWAT</i>	42
3.3.12 <i>Normas ISO 24500</i>	43
3.4 ESTUDOS FOCADOS EM SISTEMAS DE INDICADORES	44
4 MATERIAL E MÉTODOS.....	47
4.1 DEFINIÇÃO E COMPARAÇÃO DA BASE NORTEADORA DE INDICADORES DE DESEMPENHO.....	48
4.2 PRÉ-SELEÇÃO DOS INDICADORES DE DESEMPENHO	49
4.3 CONSULTA AOS ESPECIALISTAS DO SETOR DO SANEAMENTO	50
4.3.1 <i>A metodologia Delphi</i>	50
4.3.2 <i>Seleção dos painelistas</i>	51
4.3.3 <i>1ª Rodada: definição dos níveis de importância e praticidade dos indicadores de desempenho</i> ..	53
4.3.4 <i>2ª Rodada: reavaliação dos níveis de importância e praticidade e definição da relevância dos indicadores de desempenho para o setor do Saneamento</i>	54
4.3.4 <i>Tabulação dos dados</i>	55
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	56
5.1 AVALIAÇÃO COMPARATIVA DA BASE NORTEADORA DOS INDICADORES DE DESEMPENHO.....	56
5.2 CLASSIFICAÇÃO DOS INDICADORES DE DESEMPENHO.....	59
5.3 PRÉ-SELEÇÃO DOS INDICADORES DE DESEMPENHO ESTUDADOS.....	63
5.4 CONSULTA AOS ESPECIALISTAS DO SETOR DO SANEAMENTO	65
5.4.1 <i>Considerações preliminares</i>	65
5.4.2 <i>Definição dos níveis de importância e praticidade dos indicadores de desempenho</i>	68
5.4.2.1 <i>Primeira rodada de consulta aos especialistas</i>	68
5.4.2.2 <i>Distribuição dos dados e medida central</i>	69

5.4.2.3	Reavaliação dos níveis de importância e praticidade dos indicadores de desempenho	72
5.4.2.4	Análise final dos níveis de importância e praticidade dos indicadores de desempenho	74
5.4.3	<i>Definição da relevância dos indicadores de desempenho aos atores do saneamento</i>	81
5.5	INDICADORES DE DESEMPENHO PROPOSTOS A PARTIR DA BASE NORTEADORA	84
6	CONCLUSÕES	89
7	RECOMENDAÇÕES	91
	REFERÊNCIAS	92
	APÊNDICES	97

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1.1 – PROPORÇÃO DA POPULAÇÃO ATENDIDA POR SERVIÇOS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO E METAS PARA O ANO DE 2015 (%).....	1
FIGURA 4.1 – FLUXOGRAMA METODOLÓGICO.....	47
FIGURA 4.2 – SEQÜÊNCIA DE EXECUÇÃO DO MÉTODO DELPHI	51
FIGURA 4.3 – PERFIL DOS PAINELISTAS.....	52
FIGURA 4.4 – MATRIZ DE NÍVEL DE IMPORTÂNCIA E PRATICIDADE DE CADA INDICADOR.....	55
FIGURA 5.1 – QUANTIDADE DE ID RELACIONADOS AOS SISTEMAS DE ÁGUA, ESGOTO E AMBOS	58
FIGURA 5.2 – QUANTIDADE DE ID DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO POR ENTIDADE.....	59
FIGURA 5.3 – NÚMERO DE ID DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO POR DIMENSÃO E POR ENTIDADE ESTUDADA.....	60
FIGURA 5.4 – QUANTIDADE DE ID DE ESGOTOS DIVIDIDOS POR DIMENSÃO PROPOSTA	62
FIGURA 5.5 – ID UTILIZADOS POR MAIS DE QUATRO ENTIDADES EM ESTUDO	62
FIGURA 5.6 – COMPARAÇÃO ENTRE A QUANTIDADE DE ID DA REVISÃO E PRÉ-SELECIONADOS	65
FIGURA 5.7 – CRONOLOGIA SEGUIDA PELO MÉTODO DELPHI.....	65
FIGURA 5.8 – NÚMERO DE PAINELISTAS POR RODADA E ÁREA DE ATUAÇÃO NO SANEAMENTO.....	67
FIGURA 5.9 – DESVIO PADRÃO DAS PONTUAÇÕES DADAS PELOS PAINELISTAS DIVIDIDOS POR DIMENSÃO	69
FIGURA 5.10 – MEDIDAS DA TENDÊNCIA CENTRAL DOS CRITÉRIOS DE IMPORTÂNCIA E PRATICIDADE	70
FIGURA 5.11 – DESVIO PADRÃO DAS PONTUAÇÕES DADAS PELOS PAINELISTAS NAS DUAS RODADAS	73
FIGURA 5.12 – RESULTADO DA MATRIZ DE IMPORTÂNCIA E PRATICIDADE DOS ID	75

FIGURA 5.13 – RESULTADO DA IMPORTÂNCIA E PRATICIDADE DOS ID DIVIDIDOS POR DIMENSÃO	76
FIGURA 5.14 – RELEVÂNCIA DOS ID PARA OS ATORES ENVOLVIDOS COM O SANEAMENTO.....	82
FIGURA 5.15 – QUANTIDADE DE ID RELEVANTES AOS ATORES ENVOLVIDOS COM O SANEAMENTO.....	83
FIGURA 5.16 – QUANTIDADE DE ID NAS ETAPAS DA PESQUISA	84
FIGURA 5.17 – QUANTIDADE DE ID SELECIONADOS DIVIDIDOS POR DIMENSÃO.....	86
FIGURA 5.18 – COMPARAÇÃO DOS ID UTILIZADOS PELAS ENTIDADES NORTEADORAS E DOS ID SELECIONADOS PELA PESQUISA.....	87

LISTA DE TABELAS

TABELA 3.1 – CARACTERÍSTICAS BÁSICAS DE UM BOM INDICADOR	8
TABELA 3.2 – PRINCIPAIS ERROS NA ESCOLHA DE INDICADORES	9
TABELA 3.3 – MATRIZ DE NÍVEIS DE CONFIANÇA	10
TABELA 3.4 – REPRESENTATIVIDADE DA AMOSTRA DO SNIS NOS ÚLTIMOS QUATRO ANOS-BASE.....	19
TABELA 3.5 – INDICADORES DE DESEMPENHO DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO UTILIZADOS PELO SNIS.....	20
TABELA 3.6 – FONTES DE INFORMAÇÃO RELEVANTES PARA O CUMPRIMENTO DOS OBJETIVOS DO SINISA	22
TABELA 3.7 – ID DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO PROPOSTOS PELA OFICINA REALIZADA PELA ABAR	23
TABELA 3.8 – ID DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO UTILIZADOS PELO PNQS.....	25
TABELA 3.9 – INDICADORES DE DESEMPENHO PROPOSTOS PELA IWA.....	26
TABELA 3.10 – INDICADORES DE DESEMPENHO UTILIZADOS PELO IRAR	32
TABELA 3.11 – INDICADORES DE DESEMPENHO UTILIZADOS PELA ADERASA.....	35
TABELA 3.12 – INDICADORES DE DESEMPENHO UTILIZADOS PELO IBNET	37
TABELA 3.13 – INDICADORES DE DESEMPENHO UTILIZADOS PELO SIX-CITIES GROUP	39
TABELA 3.14 – INDICADORES DE DESEMPENHO UTILIZADOS PELA WSAA	40
TABELA 3.15 – INDICADORES DE DESEMPENHO UTILIZADOS PELA AWWA	42
TABELA 3.16 – DIMENSÕES, INDICADORES E PESOS UTILIZADOS PELA OFWAT	43
TABELA 3.17 – QUANTIDADE DE INDICADORES SELECIONADOS POR ONG ET AL. (2007).	46
TABELA 4.1 – COMPOSIÇÃO DO PAINEL INICIAL DE ESPECIALISTAS	52
TABELA 4.2 – GRADUAÇÃO DE IMPORTÂNCIA E PRATICIDADE DOS ID.....	53
TABELA 4.3 – PONTUAÇÃO BASEADA NO NÍVEL DE IMPORTÂNCIA E PRATICIDADE ...	55
TABELA 5.1 – ENTIDADES, LOCALIDADE E OBJETIVOS DA UTILIZAÇÃO DE ID	57
TABELA 5.2 – QUANTIDADE DE ID SUPRIMIDOS NA ETAPA DE PRÉ-SELEÇÃO.....	64

TABELA 5.3 – QUANTIDADE DE PAINELISTAS E TAXA DE ABSTENÇÃO NAS ETAPAS DO DELPHI.....	66
TABELA 5.4 – INDICADORES COM MAIOR NÚMERO DE RESPOSTAS EM BRANCO.....	68
TABELA 5.5 – ID DO NÍVEL A1, CONSIDERADOS MUITO IMPORTANTES E MUITO PRÁTICOS.....	77
TABELA 5.6 – ID DO NÍVEL A2, CONSIDERADOS MUITO IMPORTANTES E PRÁTICOS	78
TABELA 5.7 – ID DO NÍVEL A3, CONSIDERADOS IMPORTANTES E MUITO PRÁTICOS	78
TABELA 5.8 – ID DO NÍVEL A4, CONSIDERADOS IMPORTANTES E PRÁTICOS	79
TABELA 5.9 – ID DO NÍVEL B, CONSIDERADOS IMPORTANTES, MAS POUCO PRÁTICOS.....	80
TABELA 5.10 – ID DO NÍVEL C, CONSIDERADOS POUCO IMPORTANTES, MAS PRÁTICOS	80
TABELA 5.11 – ID DO NÍVEL D, CONSIDERADOS POUCO IMPORTANTES E POUCO PRÁTICOS.....	81
TABELA 5.12 – ID SELECIONADOS A PARTIR DA BASE NORTEADORA.....	85

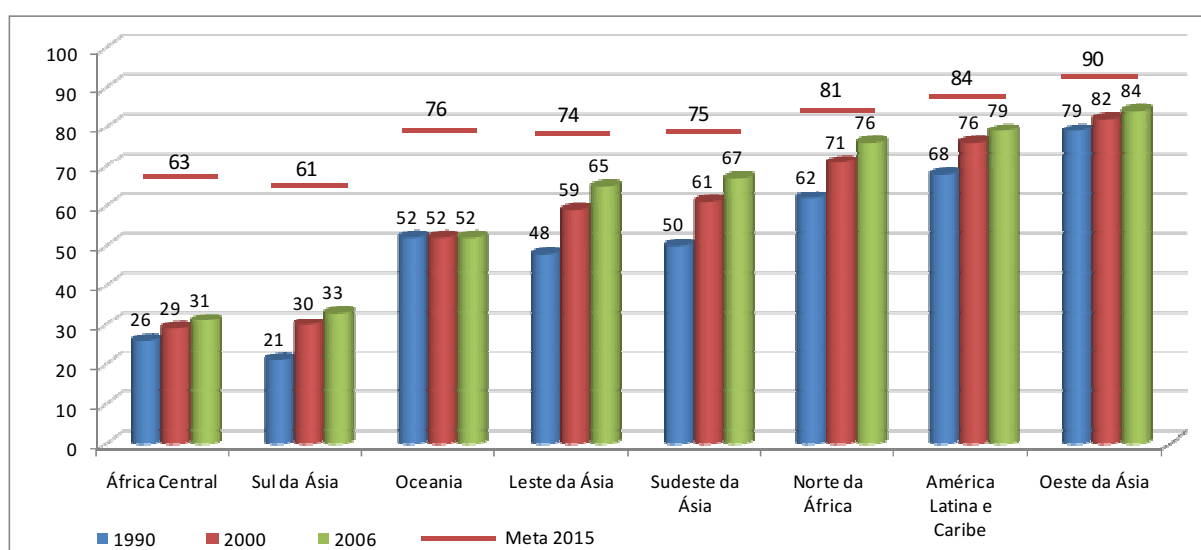
LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E SÍMBOLOS

ABAR	Associação Brasileira de Agências de Regulação
ABES	Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental
ADERASA	Asociación de Entes Reguladores de Agua Potable e Saneamiento de las Americas
AESBE	Associação das Empresas de Saneamento Estaduais
ASFAMAS	Associação Brasileira dos Fabricantes de Materiais e Equipamentos para Saneamento
ASSEMAE	Associação Nacional dos Serviços Municipais de Saneamento
AWWA	American Water Works Association
COPASA	Companhia de Saneamento de Minas Gerais
DFID	Department for International Development
ETE	Estação de tratamento de esgotos
GRTB	Grupo Regional de Trabalho de Benchmarking
IBNET	International Benchmarking Network for Water and Sanitation Services
ID	Indicador de desempenho
IRAR	Instituto de Regulação de Águas e Resíduos de Portugal
ISO	International Organization for Standardization
IWA	International Water Association
OFWAT	Office of Water Services
PLANASA	Plano Nacional do Saneamento
PMSS	Programa de Modernização do Setor do Saneamento
PNAD	Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios
PNQS	Prêmio Nacional de Qualidade em Saneamento
PNSB	Pesquisa Nacional de Saneamento Básico
SAAE	Sistema Autônomo de Água e Esgoto
SINISA	Sistema Nacional de Informações em Saneamento
SNIC	Sistema Nacional de Informações das Cidades
SNIS	Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento
WSAA	Water Services Association of Australia

1 INTRODUÇÃO

Um dos Objetivos de Desenvolvimento do Milênio é a garantia da sustentabilidade ambiental mundial. Diante deste amplo objetivo, uma das metas projetadas é a de reduzir pela metade, até o ano de 2015, a proporção da população do ano de 1990 sem acesso permanente à água potável segura e esgotamento sanitário.

Segundo MDG (2008) houve um avanço na abrangência dos serviços de esgotamento sanitário em nível global, porém bastante reduzido considerando as metas desenhadas para o ano de 2015. A Figura 1.1 ilustra os pequenos avanços ocorridos num período de 16 anos e as metas a serem atingidas nos próximos cinco.



Fonte: Adaptado de MDG (2008)

Figura 1.1 – Proporção da população atendida por serviços de esgotamento sanitário e metas para o ano de 2015 (%)

Já von Sperling (2004), ao comparar as coberturas de serviços de saneamento básico nos continentes, identificou que a cobertura de esgotamento sanitário em continentes em desenvolvimento variou de 48 a 78% no ano de referência de 2000, enquanto nos continentes desenvolvidos essa variação se apresentou bem superior, entre 92 e 100%, para o mesmo período de referência.

A partir do cenário global apresentado, constata-se que a carência de infra-estrutura sanitária, principalmente nos países pobres e em desenvolvimento, é um enorme desafio a ser superado na próxima década.

Em âmbito nacional, a cobertura pelos serviços de esgotamento sanitário encontra-se numa situação extremamente desfavorável, bem aquém da apresentada pelos serviços de abastecimento de água, em função de programas e políticas públicas passadas. Os municípios carentes de serviços de esgotos sofrem com agravamento da saúde pública e a degradação do meio ambiente devida à poluição dos cursos d'água, enquanto grande parte dos municípios providos destes serviços apresenta sérios problemas de falta de recursos técnicos, financeiros e humanos para a operação adequada do sistema.

Segundo PMSS (2009), no ano de referência de 2007 apenas 49,1% da população urbana dos prestadores de serviços participantes do SNIS era atendida por rede coletora de esgotos, sendo que a região Sudeste, a mais desenvolvida economicamente do país, possuía 70,8% de atendimento. No tocante ao tratamento dos esgotos, a situação configura-se ainda mais crítica, com o tratamento de apenas 32,5% dos esgotos gerados pela população atendida pelos prestadores de serviço participantes.

Segundo IRAR (2007), a evolução histórica dos serviços de saneamento básico geralmente é marcada por três fases distintas, quais sejam:

- fase da quantidade, em que a prioridade é dada à implantação de infra-estruturas e, conseqüentemente, à cobertura do país;
- fase da qualidade, em que as preocupações se concentram, por exemplo, na qualidade do efluente lançado no corpo hídrico receptor;
- fase da excelência, em que os esforços se centram na qualidade dos serviços prestados aos usuários, na sustentabilidade das prestadoras de serviço e na sustentabilidade ambiental.

Percebe-se claramente que, em termos gerais, o Brasil se encontra ainda na chamada fase da quantidade, distante da universalização dos seus serviços de esgotamento sanitário. Contudo, em função da sua elevada dimensão territorial e diversidade de modelos de gestão, podem-se encontrar poucos prestadores de serviços de esgotos com características similares às duas fases seguintes.

Devem-se ressaltar ainda as dificuldades encontradas pelos municípios brasileiros quanto à gestão dos seus serviços, resultado de investimentos insuficientes ou quase nulos no setor,

poucas oportunidades de financiamentos, carência de pessoal qualificado para operação do sistema, entre outros agravantes.

Diante da conjuntura apresentada torna-se primordial uma avaliação contínua do desempenho dos serviços de esgotamento sanitário existentes. Os indicadores de desempenho (ID) são um instrumento chave de apoio à gestão destes serviços. A presente pesquisa está inserida nesse contexto, que vem ganhando grande aceitabilidade no setor do saneamento e na área ambiental no Brasil e no mundo.

Em âmbito nacional, com a promulgação da Lei nº 11.445/2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento e passa a ser o novo Marco Regulatório do setor no Brasil, as empresas prestadoras de serviços têm buscado se adequar às novas condições, voltadas à satisfação dos usuários, à melhoria da qualidade e da responsabilização pelas questões ambientais e sociais.

O novo Marco Regulatório do saneamento no Brasil institucionaliza o uso de indicadores de desempenho e passa a integrar o processo de planejamento, regulação e fiscalização dos serviços. Sua aplicação fundamenta-se no princípio da transparência das ações do saneamento estabelecido no artigo 2º da Lei:

Art. 2º. Os serviços públicos de saneamento básico serão prestados com base nos seguintes princípios fundamentais:

...

IX – transparência das ações, baseada em sistemas de informações e processos decisórios institucionalizados. (BRASIL, 2007).

Complementarmente afirma o art. 9º, inciso VI, da Lei:

O titular dos serviços formulará a respectiva política pública de saneamento básico, devendo, para tanto, estabelecer sistema de informações sobre os serviços, articulado com o Sistema Nacional de Informações em Saneamento (BRASIL, 2007).

Essa articulação com o Sistema Nacional de Informações em Saneamento (Sinisa) passa a ser fundamental para o uso dos indicadores com a finalidade de avaliar e comparar o desempenho entre diversas prestadoras de serviço.

Dessa forma, trabalhos que procuram estabelecer indicadores de desempenho a serem utilizados no setor de saneamento são de fundamental importância para a evolução dos sistemas de informação, inclusive em âmbito internacional.

O presente estudo tem como foco principal propor indicadores de desempenho relacionados aos serviços de esgotamento sanitário, a partir de comparações de diversas entidades e organizações envolvidas com o saneamento em âmbito nacional e global. Apenas o componente de esgotamento sanitário foi selecionado com a finalidade de se buscarem resultados específicos de indicadores relacionados ao serviço, que se encontra em situação crítica no Brasil.

A avaliação comparativa das entidades estudadas e dos indicadores por elas utilizados é um primeiro degrau para se buscarem indicadores de desempenho mais apropriados para a utilização, por diversos atores envolvidos com o saneamento, na avaliação da qualidade do serviço de esgotamento sanitário prestado.

2 OBJETIVOS

2.1 *Objetivo Geral*

O objetivo geral do presente trabalho é propor um sistema de indicadores de desempenho para ser utilizado em avaliações da qualidade dos serviços de esgotamento sanitário prestados no Brasil.

2.2 *Objetivos específicos*

- Avaliar comparativamente a utilização dos indicadores de desempenho, em âmbito nacional e internacional, por diversas organizações ligadas ao serviço de esgotamento sanitário;
- Definir os níveis de importância e praticidade dos indicadores de desempenho utilizados pelas organizações em estudo;
- Definir a relevância dos indicadores de desempenho utilizados pelas organizações em estudo para os atores envolvidos com o saneamento básico.

3 REVISÃO DA LITERATURA

A revisão do estado da arte vigente inicia-se com uma descrição dos principais conceitos e características de indicadores de desempenho e discorre sobre as potencialidades de utilização no setor do saneamento. Em seguida apresenta um amplo panorama do seu uso em âmbito nacional e internacional e conclui com uma descrição dos principais trabalhos focados no tema em questão.

3.1 **Conceitos e características de indicadores de desempenho**

3.1.1 **Indicadores de desempenho no setor do saneamento**

O termo indicador vem do latim, *indicare*, que significa indicar, revelar, apontar, assimilar. No setor do saneamento, um indicador de desempenho (ID) é uma medida quantitativa da eficiência e da eficácia de uma entidade gestora relativamente a aspectos específicos da atividade desenvolvida ou do comportamento dos sistemas (ALEGRE *et al.*, 2000).

A eficiência traduz-se por respostas dadas a questionamentos ou indicadores relativos a necessidades atendidas, recursos utilizados e gestão desenvolvida (BELLONI *et al.*, 2003). Segundo Alegre (2000), a eficiência mede até que ponto os recursos disponíveis são utilizados de modo otimizado para a produção do serviço. Silva (2006) comenta que a avaliação da eficiência de uma atividade ou de um grupo de atividades precisa ser pautada por um diagnóstico prévio da situação antes da execução da atividade, sem o que nunca se vai saber que benefícios decorrem dela. Isto obriga, portanto, que os indicadores de eficiência sejam coerentes com os utilizados no diagnóstico prévio.

Já a eficácia final da atividade se mede apenas depois de concluída uma etapa na qual aquela atividade esteja inserida (SILVA, 2006). Segundo Heller e Nascimento (2005), a eficácia é entendida como a extensão em que uma intervenção, procedimento, ou serviço, em condições ideais, produz um resultado benéfico do dispositivo ou do processo. Alegre (2000) acrescenta que a eficácia mede até que ponto os objetivos de gestão, definidos realisticamente, foram cumpridos.

Por fim, Molinari (2006) define indicadores de desempenho como uma tradução sintética dos aspectos mais relevantes da gestão de uma empresa, simplificando a análise e o entendimento de conceitos mais complexos. Silva e Basílio Sobrinho (2008), na mesma linha, ressaltam que

a principal qualidade dos indicadores, se bem construídos, é fornecer uma medida a qual permite mesmo ao público não especializado apreender a informação de maneira clara, concisa e simples, facilitando a tomada de decisão.

3.1.2 Características básicas dos indicadores de desempenho

Os indicadores até hoje desenvolvidos são, em geral, calculados pela razão entre duas variáveis da mesma natureza ou de natureza distinta, sendo, assim, adimensionais (expressos em percentagem) ou intensivos (ex: número de ligações / extensão de rede) (STAHRE e ADAMSSON, 2004; OFWAT, 2007; ALEGRE *et al.*, 2006; BANCO MUNDIAL, 2006).

Em suma, os ID a serem utilizados na avaliação de serviços de saneamento devem estar baseados nos seguintes critérios gerais (MATOS *et al.*, 2003; OFWAT, 2004; MOLINARI, 2005; ALEGRE *et al.*, 2006; ISO 24510, 2005; BANCO MUNDIAL, 2006; WSAA, 2009):

- devem ser adequados para representar apenas os aspectos relevantes do desempenho da prestadora de serviço. Assim, o número total de indicadores do sistema deve ser o estritamente necessário, evitando-se a inclusão de aspectos não essenciais;
- deve existir a possibilidade de comparação com critérios legais e/ou outros requisitos existentes ou a definir;
- devem, sempre que possível, ser aplicáveis a prestadoras de serviço com diferentes características, dimensões e graus de desenvolvimento;
- devem permitir a identificação antecipada de problemas e situações de emergência;
- a determinação dos indicadores deve ser fácil e rápida, permitindo que o seu valor seja facilmente atualizado;
- deve ser levado em consideração o público-alvo que utilizará os resultados dos indicadores;
- devem originar resultados verificáveis.

Silva e Basílio Sobrinho (2006), por sua vez, destacam os principais atributos dos indicadores de desempenho:

- avaliar objetivamente e sistematicamente a prestação dos serviços;

- subsidiar estratégias para estimular a expansão e a modernização da infra-estrutura, de modo a buscar a sua universalização e a melhoria dos padrões de qualidade;
- diminuir a assimetria de informações e incrementar a transparência das ações do prestador de serviços públicos e da agência reguladora;
- subsidiar o acompanhamento e a verificação do cumprimento dos contratos de concessão ou contratos de programa;
- aumentar a eficiência e a eficácia da atividade de regulação.

Para que possam ser utilizados de maneira adequada, os ID devem reunir uma série de condições básicas. Meadows (1998), Malheiros *et al.* (2006) e Molinari (2006) discorrem de maneira clara sobre tais condições, apresentadas resumidamente na Tabela 3.1.

Tabela 3.1 – Características básicas de um bom indicador

Característica	Explicação
1. Claro, compreensível e de interesse	Evitar incertezas em relação ao que é bom ou ruim, fácil de entender, com unidades que tenham sentido, e sugestivos para possível utilização
2. Relevante e representativo	Politicamente relevante para todos os participantes do sistema
3. Viável	Custo adequado de aquisição e processamento de dados e comunicação
4. Suficiente	Fornecer a medida certa da informação
5. Fidedigno	Deve representar os aspectos de maneira fidedigna a fim de evitar distorções
6. Temporal	Oportuno temporalmente, integrado com o planejamento
7. Adequado na escala	Adequado aos diferentes usuários potenciais
8. Democrático	Não devem ser determinados apenas por um pequeno grupo de especialistas e sim por lideranças políticas e por pessoas da comunidade
9. Medida física	Balancar unidades físicas e monetárias
10. Preventivo e proativo	Deve conduzir para a mudança, fornecendo informação em tempo para a tomada de decisão
11. Não deve ser estanque	Deve estar inserido num processo de melhoria contínua, passível de discussão, aprendizado e mudança

Fonte: Meadows (1998), Malheiros *et al.* (2006) e Molinari (2006)

Meadows (1998) reúne os erros mais comuns na escolha de indicadores de desempenho, conforme apresentados na Tabela 3.2.

Tabela 3.2 – Principais erros na escolha de indicadores

Erros	Comentários
1. Agregação exagerada	Se muitos dados forem reunidos, a mensagem final que ele acarreta pode ser indecifrável
2. Medir o que é mensurável em detrimento de medir o que é importante	Exemplo: medir a riqueza da população em valores monetários, em vez de medi-la pela qualidade de vida
3. Dependendo de modelos falsos	Exemplo: pensar que a taxa de natalidade reflete a disponibilidade de programas de planejamento familiar, quando, na verdade, reflete a liberdade da mulher em utilizar tais programas
4. Falsificação deliberada	Se algum indicador possui resultados negativos, governantes podem mudar o seu foco, termos e definições
5. Desviar a atenção da experiência direta	Percepções e experiências devem ser adequadamente inseridas na escolha, análise e comunicação dos indicadores
6. Confiar demais nos indicadores	Sempre levar em consideração que os indicadores podem estar incorretos
7. Incompletos	Como reflexo parcial da realidade, podem deixar de apresentar detalhes relevantes

Fonte: Meadows (1998)

Observa-se, a partir das considerações apresentadas, que existem dois obstáculos principais a serem contornados para a correta implementação e utilização de ID na avaliação de sistemas de saneamento.

Primeiramente, sendo um indicador o resultado da aplicação de regras de cálculo a duas ou mais variáveis, a qualidade dessas variáveis passa a ser determinante para uma interpretação correta dos resultados. Para que os ID sejam um fiel reflexo da realidade, é necessário que os dados que integram sua composição sejam os mais exatos e confiáveis possíveis (MOLINARI, 2006).

Com isso, foram propostos procedimentos normalizados de classificação da informação de base usada na determinação dos sistemas de indicadores. A entidade reguladora dos serviços de água e esgotamento sanitário da Inglaterra e País de Gales (OFWAT – *Office of Water*

Services) propôs a utilização de um sistema de graus de exatidão e confiança dos dados. A exatidão refletindo a proximidade do resultado do valor tido como verdadeiro e a confiança até que ponto os resultados de repetidas observações efetuadas nas mesmas condições são consistentes e estáveis.

Este mesmo sistema, com algumas pequenas modificações, foi adotado pela *International Water Association* – IWA (ALEGRE, 2006), pelo Banco Mundial (BANCO MUNDIAL, 2006) e publicado pelas normas de melhoria contínua e desenvolvimento da gestão do saneamento (ISO 24510, 2005; ISO 24511, 2005a; ISO 24512, 2005b). Segundo Molinari (2006), o uso sistemático desse sistema ao longo do tempo permitirá diminuir o grau de discricionariedade no processo de qualificação e contribuirá para o ajustamento dos dados e a melhoria da qualidade da informação.

A Tabela 3.3 apresenta o modelo proposto pela OFWAT, denominado de matriz de níveis de confiança.

Tabela 3.3 – Matriz de níveis de confiança

Níveis de Exatidão (%)	Níveis de Confiança			
	A	B	C	D
[0; 1]	A1	-	-	-
[1; 5]	A2	B2	C2	-
[5; 10]	A3	B3	C3	D3
[10; 25]	A4	B4	C4	D4
[25; 50]	-	-	C5	D5
[50; 100]	-	-	-	D6

Fonte: ISO 24510 (2006)

Os níveis de confiança utilizados pelo modelo apresentado seguem as seguintes classificações:

- A – altamente confiável;
- B – confiável;
- C – pouco confiável;
- D – muito pouco confiável.

Já os níveis de exatidão podem ser entendidos como o erro ocorrido na medição dos dados primários. Por exemplo, o nível [0; 1] inclui os dados com menores erros de medição, até 1%, o nível [1; 5] englobam os erros entre 1 e 5%, e assim por diante.

Molinari (2006) acrescenta ainda que, para que os dados sejam mais confiáveis e exatos, as medições que produzem os indicadores e sua posterior manipulação devem ser isentas de erros humanos, sendo recomendável que sejam auditadas por técnicos externos para que sejam o fiel reflexo da realidade.

O segundo ponto fundamental a ser levado em consideração na utilização dos indicadores de desempenho é a correta e clara definição dos mesmos. Segundo Alegre *et al.* (2004) e Stahre e Adamsom (2004), a coerência de resultados de avaliação de desempenho e a sua aplicabilidade em análises comparativas dependem fortemente da existência de definições claras dos indicadores e de a cada indicador ser atribuído um significado conciso, uma interpretação única e uma clara regra de processamento, especificando-se todas as variáveis necessárias ao cálculo e o período de tempo a que se refere o cálculo e que é, em geral, um ano.

Percebe-se atualmente que, apesar dos esforços, os resultados de diversas iniciativas internacionais de avaliação de desempenho não são, em geral, comparáveis devido a diferentes definições de indicadores, assim como diferentes metodologias de obtenção dos dados primários. A experiência demonstrou ainda que não é fácil o acordo relativamente aos conjuntos comuns de indicadores e às suas definições (BANCO MUNDIAL, 2006).

3.2 Potencialidades de utilização de indicadores de desempenho no setor do saneamento básico

São apresentados neste item os possíveis usos dos ID pelos diversos agentes envolvidos direta e indiretamente com o saneamento básico. Entre eles podem ser citadas as prestadoras de serviço, as agências reguladoras, as administrações regional e nacional, as agências de financiamento e os usuários.

3.2.1 Prestadoras de Serviço

O uso de indicadores de desempenho traz novas perspectivas à gestão dos serviços de saneamento, haja vista que os processos de tomada de decisão se baseiam na informação

disponível, permitindo uma monitoração mais transparente e fácil dos efeitos das decisões de gestão.

Segundo Alegre *et al.* (2000), Santos e Alves (2000), Matos *et al.* (2003) e Stahre e Adamsson (2004), os sistemas de ID constituem uma ferramenta fundamental para as prestadoras de serviço uma vez que:

- permitem verificar o cumprimento dos objetivos de gestão pré-definidos e ajudam na própria definição realista desses objetivos;
- fornecem informação que de apoio à tomada de decisões;
- permitem monitorar os efeitos dessas decisões;
- colocam em evidência os setores da prestadora de serviço aos quais é necessário aplicar medidas corretivas a fim de aumentar a produtividade;
- fornecem informação chave de suporte a uma gestão proativa, diferentemente da tradicional reativa;
- proporcionam uma base técnica de suporte a processos de auditoria interna da prestadora de serviço;
- facilitam a implementação de modelos de aperfeiçoamento da gestão e a implementação de rotinas de *benchmarking*;
- facilitam a transparência da prestadora com os usuários e à sociedade como um todo.

As rotinas de *benchmarking* podem ser implementadas tanto no seio da prestadora de serviço (comparando o desempenho entre diferentes setores operacionais, por exemplo) quanto externamente, comparando o desempenho com outras prestadoras de características similares (STAHRE e ADAMSSON, 2004; ALEGRE *et al.*, 2006; MOLINARI, 2006).

Quando comparados indicadores relevantes relativos a diversos aspectos da gestão das prestadoras de serviço, há o chamado *benchmarking* métrico. Stahre e Adamsson (2004) definem o *benchmarking* métrico como sendo uma comparação quantitativa que auxilia a avaliação do desempenho do sistema em relação ao tempo e aos outros sistemas similares. A função principal dessa forma de comparação é o foco de como a qualidade e os custos estão

variando com o tempo. Esse é o primeiro passo para perceber em qual direção a prestadora de serviço está caminhando.

Porém, quando são comparados os processos específicos da cadeia de valor das prestadoras, há o *benchmarking* de processos. Segundo Stahre e Adamsson (2004), o *benchmarking* de processos foca num processo específico e não na gestão como um todo. O objetivo desse tipo de comparação é o aperfeiçoamento de um determinado processo da cadeia e o aumento da eficiência através da idéia de “aprender com os outros”.

3.2.2 Agências reguladoras

Os ID proporcionam instrumentos chave de monitorização para apoio dos interesses dos consumidores, num serviço essencialmente de monopólio natural, além da verificação da conformidade com os objetivos previamente estabelecidos (ALEGRE *et al.*, 2000; MATOS *et al.*, 2003).

Segundo Molinari (2006), uma das formas de originar um ambiente virtual de concorrência é mediante a utilização de indicadores, como forma de comparação dos diversos aspectos da gestão do operador com a de outros operadores similares, surgindo, assim, uma “concorrência por comparação”, a qual permite identificar as ineficiências do prestador de serviços, facultando ao órgão regulador a aplicação de incentivos necessários para a melhoria da gestão da empresa.

Ainda segundo Molinari (2006), a regulação tem a missão de produzir um ambiente que incentive o operador a prestar melhores serviços a um preço menor, em benefício dos usuários. Para tal, os ID têm os seguintes objetivos específicos (SILVA e BASÍLIO SOBRINHO, 2006):

- permitir a avaliação objetiva e sistemática da prestação dos serviços, que visam a subsidiar estratégias para estimular a expansão e a modernização da infra-estrutura, de modo a buscar a sua universalização e a melhoria dos padrões de qualidade;
- diminuir a assimetria de informações entre os agentes envolvidos e incrementar a transparência das ações do prestador de serviços públicos e da entidade gestora;

- subsidiar o acompanhamento e a verificação do cumprimento dos contratos de concessão, incluindo a assistência do atendimento de metas operacionais e a avaliação do equilíbrio econômico e financeiro da prestação dos serviços de saneamento;
- aumentar a eficiência e a eficácia da atividade de regulação, por meio da informatização, que permita ampliar o controle sobre a prestação do serviço, sem onerar os usuários ou os contribuintes do poder público.

No Brasil, a Lei nº 11.445/2007 introduz no setor do saneamento as funções de regulação e fiscalização. Os artigos 21 e 23 da Lei estabelecem:

Art. 21. O exercício da função de regulação atenderá aos seguintes princípios:

I – independência decisória, incluindo autonomia administrativa, orçamentária e financeira da entidade reguladora;

II – transparência, tecnicidade, celeridade e objetividade das decisões.

Art. 23. A entidade reguladora editará normas relativas às dimensões técnica, econômica e social de prestação dos serviços, que abrangerão, pelo menos, os seguintes aspectos:

I – padrões e indicadores de qualidade da prestação dos serviços;

...

VI – avaliação da eficiência e eficácia dos serviços prestados;

...

X – padrões de atendimento ao público e mecanismos de participação e informação (BRASIL, 2007).

3.2.3 Administração pública

Para uma administração nacional ou regional, a adoção de um mesmo sistema de indicadores permite obter uma perspectiva global e comparativa do desempenho das diversas prestadoras de serviço. Na esfera do Estado, os indicadores contribuem para o estabelecimento de políticas públicas.

Segundo Alegre *et al.* (2000), Santos e Alves (2000) e Matos *et al.* (2003), o uso de ID para a administração regional e nacional pode ter as seguintes vantagens e aplicações:

- fornece um quadro de referência comum para comparação do desempenho das prestadoras de serviço e para identificação de possíveis medidas corretivas;

- permite apoiar a formulação de políticas para o setor do saneamento, no âmbito da gestão integrada dos recursos hídricos, incluindo o desenvolvimento de novos instrumentos reguladores.

Como exemplo, na Austrália, alguns ID que fazem parte dos sistemas de avaliação são dirigidos especificamente para os tomadores de decisão (WSAA, 2009). O sucesso da implementação das políticas públicas e eventuais programas podem ser monitorizados com base nos resultados de desempenho.

No âmbito nacional, o novo Marco Regulatório do saneamento resgatou a importância do planejamento das ações do setor, ressaltando a necessidade de sua articulação com outros programas e projetos de áreas relacionadas, tais como saúde, meio ambiente e recursos hídricos, e ainda vinculando sua revisão periódica aos planos orçamentários governamentais (SILVA e BASÍLIO SOBRINHO, 2008).

Nesse contexto, são criados os Planos de Saneamento Básico (PSB), os quais surgem como um dos instrumentos fundamentais e obrigatórios de gestão pública. Os planos têm como objetivo definir estratégias de ações integradas para o saneamento básico, ordenar atividades, identificar serviços necessários e estabelecer prioridades, com participação de técnicos dos órgãos responsáveis pelo saneamento, da sociedade civil e de órgãos ligados ao saneamento.

Segundo o artigo 9º, inciso I, cabe ao titular dos serviços a responsabilidade pela elaboração do plano. Ao mesmo tempo, como estabelece no artigo 19, § 6, o cumprimento do plano de saneamento é dever do prestador dos serviços. Portanto, mesmo quando há delegação dos serviços de saneamento básico por parte do titular, o plano elaborado (pelo titular) deve ser cumprido pelo prestador.

Segundo Souza Júnior e Silva (2009), se a elaboração do plano é responsabilidade do titular, poder-se-ia inferir que ao próprio titular competiria a verificação do seu cumprimento. No entanto, a referida Lei é bem clara no seu artigo 20, parágrafo único:

Art. 20. Incube à entidade reguladora e fiscalizadora dos serviços, a verificação do cumprimento dos planos de saneamento por parte dos prestadores de serviços, na forma das disposições legais, regulamentares e contratuais (BRASIL, 2007).

No seu artigo 19, incisos I, III e V, a Lei 11.445/07 estabelece os seguintes princípios fundamentais do planejamento no setor:

Art. 19. A prestação de serviços públicos de saneamento básico observará plano, que poderá ser específico para cada serviço, o qual abrangerá, no mínimo:

I – diagnóstico da situação e de seus impactos nas condições de vida, utilizando sistema de indicadores sanitários, epidemiológicos, ambientais e socioeconômicos e apontando as causas das deficiências detectadas;

...

III – programas, projetos e ações necessárias para atingir os objetivos e as metas, de modo compatível com os respectivos planos plurianuais e com outros planos governamentais correlatos, identificando possíveis fontes de financiamento;

...

V – mecanismos e procedimentos para a avaliação sistemática da eficiência e eficácia das ações programadas (BRASIL, 2007).

Nesses moldes, os planos de saneamento básico contribuirão para que as obras e ações de abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo de resíduos sólidos e manejo de águas pluviais se dêem de forma harmônica e integrada, evitando conflitos entre estes serviços, que somente levam ao desperdício de recursos e à diminuição de sua eficácia (SOUZA JÚNIOR E SILVA, 2009).

3.2.4 Agências de financiamento

As entidades financiadoras, como é o caso do Banco Mundial, recorrem à avaliação de desempenho das prestadoras de serviço para a identificação de oportunidades de mercado, para a seleção de projetos de investimento e para o posterior acompanhamento dos projetos implementados (BANCO MUNDIAL, 2006).

Segundo Alegre *et al.* (2000), Santos e Alves (2000) e Matos *et al.* (2003), o uso dos indicadores pelas agências de financiamento ajuda a estabelecer as prioridades em nível de investimentos compatíveis com os objetivos e metas de cada prestadora, as quais sejam exequíveis, em conformidade com as peculiaridades municipais e regionais, relacionadas com os passivos, as receitas e as despesas e principalmente priorizadas para a gradual melhoria dos serviços.

Inserem-se nesse contexto os Acordos de Melhoria de Desempenho (AMD) no âmbito do programa Saneamento para Todos. As contratações de operações de crédito para

financiamento de ações de saneamento ficam sujeitas à celebração da AMD entre a o Ministério das Cidades e a prestadora de serviço. Basicamente, a AMD é um instrumento pelo qual o prestador compromete-se a cumprir metas de desempenho e condições complementares que visam assegurar o acompanhamento e fiscalização das metas do acordo.

Para os empreendimentos de abastecimento de água, esgotamento sanitário, manejo de resíduos sólidos e desenvolvimento institucional são utilizados indicadores e diversos parâmetros de referência para acompanhamento contínuo.

3.2.5 Usuários

Já para os usuários, os indicadores de desempenho proporcionam um meio de traduzir processos complexos em informação objetiva e de fácil interpretação, transmitindo uma medida da qualidade do serviço prestado (ALEGRE *et al.*, 2000).

Borja (2000) acrescenta que os objetivos de um sistema de indicadores devem não apenas contemplar o interesse do poder público em avaliar a eficiência e eficácia das políticas adotadas, mas também ser um instrumento de cidadania, na medida em que informem aos cidadãos o estado do meio ambiente e da qualidade de vida.

3.3 Panorama do uso de indicadores de desempenho em sistemas de esgotamento sanitário

Descrevem-se a seguir as principais abordagens do uso de ID que tiveram lugar nas últimas décadas, em âmbito nacional e internacional, e que consistiram, essencialmente, na definição de sistemas de indicadores e a sua aplicação.

As entidades e organizações aqui elencadas utilizam sistemas de ID para diferentes fins e estes não se restringem ao esgotamento sanitário, tendo-se optado, nesta revisão, por um enfoque neste componente e apenas uma referência no componente de abastecimento de água, de modo a se ter uma visão global dos sistemas de indicadores no setor do saneamento.

3.3.1 O Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento - SNIS

Ao longo da vigência do Plano Nacional do Saneamento Básico (Planasa) no Brasil foi instituído um sistema de avaliação de desempenho dos serviços com base em indicadores normalizados de eficiência gerencial e operacional dos serviços operados pelas companhias

estaduais. As operadoras emitiam anualmente relatórios de desempenho que tinham como finalidade informar sobre a conformidade de cada prestador em relação às metas de eficiência assumidas.

Segundo Silva (2006; 2008), os relatórios produzidos na época tiveram um efeito de segunda ordem, hoje mais importante do que sua finalidade principal, que foi a formação de uma base organizada de indicadores de desempenho para o setor. Os relatórios eram agrupados e divulgados nos Catálogos Brasileiros de Engenharia Sanitária e Ambiental, os CABES, entre os anos de 1977 e 1995. Mais tarde os indicadores consolidados nos relatórios evoluíram para o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento, o SNIS.

O SNIS apóia-se num banco de dados administrado na esfera federal que contém informações de caráter operacional, gerencial, financeiro e de qualidade, sobre a prestação de serviços de água e de esgotos e sobre os serviços de manejo de resíduos sólidos urbanos.

No caso dos serviços de água e esgotos, os dados são atualizados anualmente para uma amostra de prestadores de serviços do Brasil, desde o ano-base de 1995. Deve-se atentar que existe uma prevalência de informações relacionadas ao serviço de abastecimento de água, em função da clara tendência à priorização da implementação desses serviços na época do Planasa. Em relação aos serviços de manejo de resíduos sólidos, os dados também são atualizados anualmente para uma amostra de municípios brasileiros, contendo dados desde 2002.

Ao longo deste período, desde 1995, o SNIS transformou-se no maior e mais importante banco de dados do setor do saneamento no Brasil. Em suma, o SNIS tem como principais objetivos contribuir para (MIRANDA, 2006):

- o planejamento e execução de políticas públicas;
- a orientação da aplicação de recursos;
- a avaliação de desempenho dos serviços;
- o aperfeiçoamento da gestão, elevando os níveis de eficiência e eficácia;
- a orientação de atividades regulatórias;
- o *benchmarking* e guia de referência para medição de desempenho.

Os dados para o SNIS são fornecidos voluntariamente pelos próprios prestadores de serviço e sofrem análise de consistência, contudo não são auditados. Apesar da voluntariedade do fornecimento dos dados, o sistema procura manter o conjunto de prestadores que já fazem parte da amostra e ainda ampliar a quantidade de participantes, buscando-se manter o máximo de continuidade da série histórica e aumentar a representatividade da amostra (PMSS, 2009).

A Tabela 3.4 apresenta a variação da amostra do SNIS ao longo dos anos para as componentes de abastecimento de água e esgotamento sanitário.

Tabela 3.4 – Representatividade da amostra do SNIS nos últimos quatro anos-base

Ano	Água		Esgotos	
	Municípios (%)	População Urbana (%)	Municípios (%)	População Urbana (%)
2004	76,3	94,3	19,7	73,2
2005	77,6	94,0	20,7	73,5
2006	81,4	95,7	22,5	75,2
2007	81,9	97,9	24,4	76,5

Fonte: PMSS (2009)

As informações coletadas são divulgadas no Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos e o Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos. A partir dessas informações são calculados os indicadores.

O SNIS publica ainda anualmente um glossário de termos e relações de indicadores, na qual constam os nomes, definições, unidades de medida das informações primárias e indicadores, além das fórmulas de cálculo desses últimos e definições complementares. Esta é uma grande contribuição para o estabelecimento de uma linguagem única no setor, que pode possibilitar a integração de bancos de dados diferentes e comparações de desempenho entre os prestadores de serviços (MIRANDA, 2006).

A Tabela 3.5 apresenta os indicadores de desempenho relacionados ao sistema de esgotamento sanitário utilizados pelo SNIS. Eles são divididos em quatro diferentes dimensões, quais sejam: indicadores econômico-financeiros e administrativos, operacionais, indicadores de balanço e de qualidade.

Do total de 84 ID utilizados pelo SNIS, parte deles é utilizado estritamente para os serviços de abastecimento de água, parte estritamente para serviços de esgotamento sanitário e a grande maioria é composta de indicadores mistos, ou seja, referentes aos dois serviços.

Tabela 3.5 – Indicadores de desempenho de esgotamento sanitário utilizados pelo SNIS

Código	Indicador (unidade)
Indicadores Econômicos-Financeiros e Administrativos	
I ₀₀₂ *	Índice de produtividade: economias ativas por pessoal próprio (econ./empregado)
I ₀₀₃ *	Despesa total com os serviços por m ³ faturado (R\$/m ³)
I ₀₀₄ *	Tarifa média praticada (água + esgoto) (R\$/m ³)
I ₀₀₆	Tarifa média de esgoto (R\$/m ³)
I ₀₀₇ *	Incidência de desp. de pessoal e de serv. de terc. nas despesas totais com os serviços (%)
I ₀₀₈ *	Despesa média anual por empregado (R\$/empregado)
I ₀₁₂ *	Indicador de desempenho financeiro (%)
I ₀₁₈ *	Quantidade equivalente de pessoal total (empregados)
I ₀₁₉ *	Índice de produtividade: economias ativas por pessoal total (econ./empregado)
I ₀₂₆ *	Despesa de exploração por m ³ (R\$/m ³)
I ₀₂₇ *	Despesa de exploração por economia ((R\$/ano)/econ.)
I ₀₂₉ *	Índice de evasão de receitas (%)
I ₀₃₀ *	Margem da despesa de exploração (%)
I ₀₃₁ *	Margem da despesa com pessoal próprio (%)
I ₀₃₂ *	Margem da despesa com pessoal próprio total (equivalente) (%)
I ₀₃₃ *	Margem do serviço da dívida (%)
I ₀₃₄ *	Margem das outras despesas de exploração (%)
I ₀₃₅ *	Participação da despesa com pessoal próprio nas despesas de exploração (%)
I ₀₃₆ *	Participação da despesa com pessoal total (equivalente) nas despesas de exploração (%)
I ₀₃₇ *	Participação da despesa com energia elétrica nas despesas de exploração (%)
I ₀₃₈ *	Participação da despesa com produtos químicos nas despesas de exploração (%)
I ₀₃₉ *	Participação das outras despesas nas despesas de exploração (%)
I ₀₄₁	Participação da receita operacional direta de esgoto na receita operacional total (%)
I ₀₄₂ *	Participação da receita operacional indireta na receita operacional total (%)
I ₀₄₈ *	Índice de produtividade: empreg. próprios por mil ligações (AG e ES) (empregados/mil lig.)
I ₀₅₄ *	Dias de faturamento comprometidos com contas a receber (dias)
I ₀₆₀ *	Índice de despesa por consumo de energia elétrica no sistema (R\$/kWh)
I ₁₀₁ *	Indicador de suficiência de caixa (%)
I ₁₀₂ *	Índice de produtividade de pessoal total (lig./empregado)
Indicadores Operacionais	
I ₀₁₅	Índice de coleta de esgotos (%)
I ₀₁₆	Índice de tratamento de esgoto (%)
I ₀₂₁	Extensão da rede de esgoto por ligação (m/ligação)
I ₀₂₄	Índice de atendimento urbano de esgoto referido aos municípios com água (%)
I ₀₄₆	Índice de esgoto tratado referido à água consumida (%)
I ₀₄₇	Índice de atendimento urbano de esgoto referido aos municípios atendidos com esgoto (%)
I ₀₅₆	Índice de atendimento total de esgoto referido aos municípios atendidos com água (%)
I ₀₅₉	Índice de consumo de energia elétrica em sistemas de esgotamento sanitário (kWh/m ³)
Indicadores de Balanço	
I ₀₆₁ *	Liquidez corrente (-)
I ₀₆₂ *	Liquidez geral (-)
I ₀₆₃ *	Grau de endividamento (-)
I ₀₆₄ *	Margem operacional com depreciação (%)
I ₀₆₅ *	Margem líquida com depreciação (%)
I ₀₆₆ *	Retorno sobre o patrimônio líquido (%)
I ₀₆₇ *	Composição de exigibilidades (%)
I ₀₆₈ *	Margem operacional sem depreciação (%)
I ₀₆₉ *	Margem líquida sem depreciação (%)
Indicadores de Qualidade	
I ₀₇₇	Duração média dos reparos de extravasamentos de esgotos (horas/extravasamento)
I ₀₈₂	Extravasamentos de esgotos por extensão de rede (extravasamento/km)
I ₀₈₃ *	Duração média dos serviços executados (hora/serviço)

* indicadores utilizados para os serviços de esgotamento sanitário e abastecimento de água

Fonte: PMSS (2009)

Transição do SNIS para o SINISA

O SNIS será a principal base para o futuro Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico, SINISA, instituído pela Lei 11.445/2007 no seu artigo 53:

Art. 53. Fica instituído o Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico – SINISA, com os objetivos de:

I – coletar e sistematizar dados relativos às condições da prestação dos serviços públicos de saneamento básico;

II – disponibilizar estatísticas, indicadores e outras informações relevantes para a caracterização da demanda e da oferta de serviços públicos de saneamento básico;

III – permitir e facilitar o monitoramento e avaliação da eficiência e da eficácia da prestação dos serviços de saneamento básico.

§ 1º As informações do Sinisa são públicas e acessíveis a todos, devendo ser publicadas por meio da internet.

§ 2º A União apoiará os titulares dos serviços a organizar sistemas de informação em saneamento básico, em atendimento ao disposto no inciso IV do caput do art. 9º desta Lei (BRASIL, 2007).

Segundo PMSS (2009), a transformação do SNIS em SINISA, nos termos da Lei, mesmo com o significativo conjunto de informações e indicadores sobre a prestação dos serviços já disponibilizado ao setor, indica a necessidade de expandir-se, agregando novos blocos de dados necessários ao monitoramento e avaliação das políticas públicas do setor.

Campos *et al.* (2010) avalia os aspectos positivos do SNIS e a partir deles aponta algumas sugestões de melhoria, quais sejam:

- avaliar a existência de informações e indicadores redundantes ou dispensáveis tanto para os serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário quanto para os serviços de manejo dos resíduos sólidos urbanos;
- avaliar a necessidade de informações e indicadores adicionais relevantes, tomando como referência os similares internacionais, a exemplo da *International Benchmarking Network for Water and Sanitation Utilities – IBNET*;
- avaliar a conveniência de ampliar a coleta de informações referentes a unidades operacionais específicas (captação, estação de tratamento, entre outras);
- ampliar para os serviços de drenagem urbana e manejo das águas pluviais.

A Tabela 3.6 apresenta a organização das fontes de informação relevantes, além do SNIS, para o cumprimento dos três objetivos do SINISA (CAMPOS *et al.*, 2010).

Tabela 3.6 – Fontes de informação relevantes para o cumprimento dos objetivos do SINISA

Objetivos do SINISA	Fontes de Informação	Observações
<i>I - coletar e sistematizar dados relativos às condições da prestação dos serviços públicos de saneamento básico.</i>	CENSO / PNAD / PNSB / MUNIC / SNIS / CNARH / SISAGUA / CADUNICO	Faz-se necessária, no entanto, a obtenção de dados com relação à regulação dos serviços.
<i>II - disponibilizar estatísticas, indicadores e outras informações relevantes para a caracterização da demanda e da oferta de serviços públicos de saneamento.</i>	CENSO / PNAD / PNSB / MUNIC / SNIC / IDB / DATASUS / CADUNICO / SIG CISTERNAS	
<i>III - permitir e facilitar o monitoramento e avaliação da eficiência e da eficácia da prestação dos serviços de saneamento básico.</i>	SNIS / CENSO / PNAD / MUNIC / SNIC / IDB / DATASUS	Efetividade, que não está prevista na Lei. O SINISA pode contar com os dados do sistema de saúde e da qualidade das águas, do solo e do ar.

Fonte: CAMPOS *et al.* (2010)

3.3.2 Associação Brasileira de Agências de Regulação - ABAR

A Associação Brasileira de Agências de Regulação, ABAR, é uma entidade de direito privado, criada em 1999, sob a forma de associação civil, sem fins lucrativos e apartidária, cujos associados são as agências de regulação existentes no Brasil, em nível federal, estadual e municipal.

A ABAR, no ano de 2009, agrega 31 agências associadas (5 municipais, 21 estaduais e 5 federais) nos setores de energia, gás, transporte e saneamento. Seu objetivo é promover a mútua colaboração entre as associadas e os poderes públicos, na busca do aprimoramento da regulação e da capacidade técnica, contribuindo para o avanço e consolidação da atividade regulatória em todo o Brasil (ABAR).

Em 2006, a ABAR, em parceria com o Programa de Modernização do Setor de Saneamento (PMSS), realizou uma oficina internacional de indicadores para regulação dos serviços de água e esgotos. Estiveram presentes 14 agências estaduais e municipais, além de representantes do ente regulador de água de Buenos Aires (ETOSS), do Sistema de

Informação em Água e Saneamento da Bolívia (SIAS) e da Associação de Entes Reguladores de Água Potável e Saneamento das Américas (ADERASA) (XIMENES, 2006).

Como resultado da oficina, foi proposto um conjunto de indicadores para regulação do saneamento, a ser utilizado por todas as agências reguladoras. A Tabela 3.7 apresenta os ID relacionados ao sistema de esgotamento sanitário propostos pela oficina realizada pela ABAR. As três dimensões estabelecidas são:

- indicadores operacionais;
- indicadores de qualidade;
- indicadores econômico-financeiros.

Tabela 3.7 – ID de esgotamento sanitário propostos pela oficina realizada pela ABAR

Indicador (unidade)	Referência
<i>Indicadores Operacionais</i>	
Densidade de obstruções (obstruções/km)	Aderasa - ICC02
Atendimento Urbano (%)	SNIS - I024
<i>Indicadores de Qualidade</i>	
Cumprimento da quantidade de análises exigidas pela norma (%)	Aderasa - ICC03
Conformidade das análises das águas residuais (%)	Aderasa - ICC04
* Densidade de reclamações de água e esgoto (reclamações/1.000)	-
* Quantidade de solicitações de serviços de água e esgoto (%)	-
* Atendimento em tempo às reclamações (%)	-
<i>Indicadores Econômico-Financeiros</i>	
Faturamento médio de esgoto (R\$/m ³)	SNIS - I006
* Índice de desempenho financeiro (%)	SNIS - I012
* Custo médio faturado (R\$/m ³)	SNIS - I026
* Inadimplência (%)	SNIS - I029
* Endividamento sobre o patrimônio (%)	-
* Rentabilidade sobre o patrimônio líquido (%)	-
* Liquidez geral (%)	SNIS - I062

* indicadores utilizados para os serviços de esgotamento sanitário e abastecimento de água

Fonte: XIMENES (2006)

Deve-se atentar que se trata de uma recomendação da oficina internacional de indicadores e da ABAR, embora cada agência reguladora esteja livre para determinar os próprios indicadores e metodologias. Segundo Ximenes (2006), outra recomendação enfatizada foi a necessidade de padronização da linguagem e dos conceitos, e de maior importância à definição dos indicadores. A ABAR passa a ter destaque como um instrumento de organização e de articulação entre as agências para construção de indicadores.

Deve-se destacar a Agência Reguladora de Serviços Públicos Delegados do Estado do Ceará (ARCE) como pioneira na regulação dos serviços de água e esgoto. Foi desenvolvido em

2008 por essa agência um sistema informatizado denominado Sistema de Informações Regulatórias de Água e Esgoto (SIRAE) que trata informações de diversas fontes, tais como da vigilância sanitária, informações produzidas pela própria ARCE e dados produzidos nas empresas reguladas, como na Companhia de Água e Esgoto do Ceará (CAGECE).

O sistema foi concebido para tratar mais de 200 indicadores e, no ano de 2009, opera com 29, dos quais até 8 estão disponíveis na internet. Os indicadores são calculados para cada município do Estado do Ceará, contemplando no ano de 2009, 149 municípios do total de 184 do Estado, que correspondem aqueles operados pela CAGECE. A proposta da ARCE contempla as seguintes dimensões de indicadores: infra-estrutura e recursos hídricos, qualidade, operação, atendimento comercial, reclamações e econômico-financeiros.

3.3.3 Prêmio Nacional de Qualidade em Saneamento – PNQS

Ainda em âmbito nacional, deve-se dar enfoque ao Prêmio Nacional de Qualidade em Saneamento, o PNQS. É um programa que tem à frente a Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental (ABES) e visa a estimular as melhores práticas do setor do saneamento.

Sua criação contou com a participação, além da ABES, da Associação das Empresas de Saneamento Estaduais (AESBE), da Associação Nacional dos Serviços Municipais de Saneamento (ASSEMAE) e da Associação Brasileira dos Fabricantes de Materiais e Equipamentos para Saneamento (ASFAMAS). Basicamente, o PNQS é uma iniciativa instituída para (ABES, 2010):

- estimular a busca e a aplicação de boas práticas de gestão pelas organizações envolvidas com o setor do saneamento ambiental no país;
- reconhecer aquelas organizações que se destacam pela utilização dessas práticas e que apresentem resultados superiores de desempenho;
- divulgar as práticas das organizações reconhecidas, em seminários e publicações de relatórios de gestão;
- promover eventos de capacitação gerencial para essas organizações.

O programa tem como destaque a utilização de ID como ferramenta de pontuação das empresas participantes. Os ID agregam os serviços de abastecimento de água, esgotamento

sanitário, manejo dos resíduos sólidos urbanos e manejo das águas pluviais. A Tabela 3.8 apresenta os ID de esgotamento sanitário utilizados pelo programa.

Tabela 3.8 – ID de esgotamento sanitário utilizados pelo PNQS

Código	Indicador (unidade)	Referência
Resultados Econômicos-Financeiros		
IFn01 *	Índice de desempenho financeiro (%)	SNIS - I012
IFn03 *	Despesas totais com os serviços por m ³ (R\$/m ³)	SNIS - I003
IFn04 *	Indicador da execução orçamentária dos investimentos (-)	-
IFn05 *	Margem líquida com depreciação (%)	SNIS - I065
IFn06 *	Indicador do nível de investimentos (%)	-
IFn07 *	Indicador dias de faturamento comprometidos com contas a receber (dias)	-
Resultados relativos aos Clientes e ao Mercado		
ICm01 *	Índice de reclamações e de comunicação de problemas (reclamação/lig.)	-
ICm02 *	Índice de satisfação dos clientes (%)	-
ICm03 *	Índice de favorabilidade da imagem da organização (%)	-
ICm04 *	Índice de conhecimento dos serviços e produtos (%)	-
ICm06	Índice de atendimento urbano de esgoto sanitário (%)	SNIS - I047
ICm07	Índice de tratamento do esgoto gerado (%)	SNIS - I046
ICm09	Índice de atendimento total de esgoto sanitário (%)	SNIS - I056
ICm10	Tempo médio de resposta aos usuários (h/ligação)	-
Resultados relativos à Sociedade		
ISc01 *	Indicador de desenvolvimento social (homens-hora/dia)	-
ISc02 *	Indicador de sanções e indenizações (%)	-
ISc04 *	Indicador de mitigação de impactos ambientais (%)	-
ISc05 *	Incidência de processos administrativos internos julgados como procedentes (%)	-
ISc07 *	Incidência de processos judiciais recebidos (ocorrências-ano/1000 hab.)	-
ISc08 *	Índice de comprometimento de renda familiar (%)	-
Resultados relativos às Pessoas		
IPe01 *	Índice de produtividade da força de trabalho p/ sistemas de água e esgotos (lig/empreg.)	-
IPe02 *	Índice de criatividade do pessoal (sugestão/empreg.)	-
IPe03 *	Índice de capacitação anual da força de trabalho (h.ano/emprego)	-
IPe03a *	Índice de cumprimento plano de capacitação e desenvolvimento (%)	-
IPe03b *	Índice de eficácia de treinamento (%)	-
IPe04 *	Índice de satisfação dos empregados (%)	-
IPe05 *	Índice de frequência de acidentes (acidente/milhão_h)	-
IPe06 *	Coeficiente de gravidade dos acidentes (dia/milhão_h)	-
IPe09 *	Comprometimento das forças de trabalho com as diretrizes	-
IPe11 *	Índice de produtividade de pessoal total (lig./empreg.)	-
IPe12 *	Índice de absentéismo (%)	-
Resultados relativos a Processos		
ISp03	Remoção de carga poluente do esgoto recebido na estação de tratamento (%)	-
ISp06	Tempo médio de execução de ligação de esgoto sanitário (h/ligação)	-
ISp10 *	Tempo médio de execução dos serviços (h/serv. executado)	SNIS - I083
ISp13	Índice de extravasamentos de esgotos sanitários (extravasamento/km)	SNIS - I082
ISp19	Efetividade da redução de carga poluente do esgoto coletado na rede (%)	-
IPa01 *	Incidência de atraso no pagamento a fornecedores (%)	-
IPa04 *	Consumo médio de energia elétrica (kWh/m ³)	-
IPa05 *	Índice de reparos proativos (%)	-
IPa07 *	Índice de projetos implantados no prazo (%)	-
IPa08 *	Índice de avaliação do sistema de gestão (%)	-
IPa09 *	Satisfação dos usuários de informações	-
Resultados relativos aos Fornecedores		
IFr01	Índice de atraso nas entregas dos fornecedores (%)	-
IFr02	Índice de insumos químicos entregues fora de especificação (%)	-
IFr02a	Índice de insumos críticos não químicos entregues fora de especificação (%)	-
IFr03	Índice de falhas no fornecimento de energia elétrica (h/est. elevatória x ano)	-
IFr07	Índice de desempenho de prestadores de serviço (%)	-

* indicadores utilizados para os serviços de esgotamento sanitário e abastecimento de água

Fonte: ABES (2010)

3.3.4 *International Water Association - IWA*

Em âmbito internacional destaca-se primeiramente a iniciativa da *International Water Association*, a IWA, com a publicação de manuais de indicadores de desempenho para sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário.

O primeiro grupo de trabalho foi formado em 1997 e, com a participação de um importante número de operadores e reguladores de vários países, foi publicado em 2000 o primeiro manual de ID para sistemas de abastecimento de água. Os objetivos desse manual, segundo Alegre *et al.* (2000), foram:

- fornecer um quadro de referência de ID que constituíssem um instrumento de apoio à gestão das prestadoras de serviço de abastecimento de água;
- permitir futuras comparações entre prestadoras de serviço no âmbito de iniciativas de *benchmarking* métrico;
- disponibilizar subconjuntos de indicadores para uso de agências reguladoras, de acordo com as suas necessidades específicas.

Desde a data da publicação, o manual sofreu constantes colaborações e testes piloto por diversos envolvidos com o sistema de abastecimento de água, que resultaram em uma série de recomendações, convergindo então em uma revisão do primeiro manual e a publicação da segunda edição, em 2006.

Seguindo a mesma linha metodológica do primeiro manual, foi publicado em 2003 o manual de ID para sistemas de esgotamento sanitário (MATOS *et al.*, 2003). A Tabela 3.9 apresenta os ID propostos pela IWA.

Tabela 3.9 – Indicadores de Desempenho propostos pela IWA

Código	Indicador (unidade)
Indicadores Ambientais	
wEn1	Atendimento da ETE ao padrão de lançamento (%/ano)
wEn2	Reuso de efluente (%)
wEn3	Frequência de vazão de inundação intermitente (n° inundações/ano)
wEn4	Volume de inundação intermitente (m ³ inundação/ano)
wEn5	Vazão de inundação intermitente relacionada com chuvas (%/ano)
wEn6	Produção de lodo na ETE (kg/p.e./ano)
wEn7	Reutilização do lodo (%)
wEn8	Disposição do lodo (%)
wEn9	Lodo indo para o aterro (%)
wEn10	Secagem térmica do lodo (%)

Código	Indicador (unidade)
Indicadores Ambientais	
wEn11	Outros destinos do lodo (%)
wEn12	Sedimentos dos esgotos (ton/km rede/ano)
wEn13	Sedimentos de unidades auxiliares (ton/km rede/ano)
wEn14	Sólidos de gradeamento e desarenadores (ton/km rede/ano)
wEn15	Sedimentos de unidades particulares (ton/p.e./ano)
Indicadores de Recursos Humanos	
wPe1	Funcionários trabalhando na ETE por população equivalente (n°/1000 p.e.)
wPe2	Funcionários trabalhando no sistema de esgotos por rede (no/100 km rede)
wPe3	Índice de gestores gerais (%)
wPe4	Índice de funcionários de recursos humanos (%)
wPe5	Índice funcionários de finanças e comercial (%)
wPe6	Índice de funcionários de atendimento ao público (%)
wPe7	Índice de funcionários técnicos (%)
wPe8	Índice de funcionários de planejamento, projetos e obras (%)
wPe9	Índice de funcionários de operação (%)
wPe10	Número de Operadores na ETE (n°/1000 p.e.)
wPe11	Número de operadores no sistema de esgotos (n°/100 km rede)
wPe12	Número de funcionários nos laboratórios (n°/1000 testes/ano)
wPe13	Número de funcionários de serviços de apoio (%)
wPe14	Índice de qualificação universitária (%)
wPe15	Índice de qualificação básica (%)
wPe16	Índice de outras qualificações (%)
wPe17	Treinamento dos funcionários (horas/func./ano)
wPe18	Índice de vacinação (%)
wPe19	Índice de treinamento em lugares fechados (%)
wPe20	Acidentes de trabalho (n°/100 func./ano)
wPe21	Acidentes fatais ou permanentes no trabalho (n°/100 func./ano)
wPe22	Ausência de funcionários (dias/100 func./ano)
wPe23	Ausência por acidentes de trabalho (dias/100 func./ano)
wPe24	Ausência por outros motivos (dias/100 func./ano)
wPe25	Índice de horas extra (%)
Indicadores de Infra-Estrutura	
wPh1	Utilização de tratamento preliminar (%)
wPh2	Utilização de tratamento primário (%)
wPh3	Utilização de tratamento secundário (%)
wPh4	Utilização de tratamento terciário (%)
wPh5	Índice de sobrecarga nas tubulações em estações secas (%)
wPh6	Índice de sobrecarga nas tubulações em estações chuvosas (%)
wPh7	Índice de elevadas sobrecargas nas tubulações (%)
wPh8	Índice de bombeamento no sistema (%)
wPh9	Índice de bombeamento na ETE (%)
wPh10	Índice de estações elevatórias críticas (%)
wPh11	Índice de automação (%)
wPh12	Índice de controle remoto (%)
Indicadores Operacionais	
wOp1	Índice de inspeção nas tubulações (%/ano)
wOp2	Índice de limpeza das tubulações (%/ano)
wOp3	Número de inspeções nos poços de visita (-/ano)
wOp4	Número de inspeções nos bueiros (-/ano)
wOp5	Número de limpezas dos bueiros (-/ano)
wOp6	Frequência de inspeção dos tanques de equalização (n°/ano)
wOp7	Volume de inspeção dos tanques de equalização (-/ano)
wOp8	Limpeza dos tanques de equalização (-/ano)
wOp9	Inspeção de gradeamento dos tanques de equalização (-/ano)
wOp10	Frequência de inspeção de EE (-/ano)
wOp11	Inspeção por potência de bomba (-/ano)
wOp12	Calibração de medidores de vazão do sistema de esgotos (-/ano)
wOp13	Calibração de medidores de vazão das ETEs (-/ano)
wOp14	Calibração de equipamento de monitorização da qualidade dos esgotos (-/ano)
wOp15	Inspeção do sistema de emergência (-/ano)

Código	Indicador (unidade)
Indicadores Operacionais	
wOp16	Inspeção de equipamento de transmissão de sinais (-/ano)
wOp17	Inspeção de equipamentos elétricos (-/ano)
wOp18	Consumo de energia nas ETEs (kWh/p.e./ano)
wOp19	Aproveitamento energético nas ETEs (%)
wOp20	Consumo de energia padrão (kWh/m ³ /m)
wOp21	Reabilitação de redes coletoras (%/ano)
wOp22	Renovação de redes coletoras (%/ano)
wOp23	Trocas de redes coletoras (%/ano)
wOp24	Reparo de redes e conexões (n°/100 km/ano)
wOp25	Reparo ou troca de PVs (%/ano)
wOp26	Trocas de tampões de PVs (%/ano)
wOp27	Manutenção de ligações prediais (%/ano)
wOp28	Manutenção de bombas (%/ano)
wOp29	Troca de bombas (%/ano)
wOp30	Infiltração, ligações clandestinas, vazamentos (%)
wOp31	Ligações clandestinas (m ³ /km/ano)
wOp32	Infiltração (m ³ /km/ano)
wOp33	Vazamentos (m ³ /km/ano)
wOp34	Entupimento de rede (n°/100 km/ano)
wOp35	Entupimentos de rede pontuais (n°/100 km/ano)
wOp36	Entupimentos de estações elevatórias (n°/EE/ano)
wOp37	Extravasamento de redes (n°/100 km/ano)
wOp38	Extravasamento de sistemas unitários (n°/100 km/ano)
wOp39	Inundação superficial (n°/100 km/ano)
wOp40	Ruptura de redes (n°/100 km/ano)
wOp41	Falha de bombas (horas/bomba/ano)
wOp42	Falha energética (horas/EE/ano)
wOp43	Controle de tanques de equalização (%)
wOp44	Testes de qualidade dos esgotos realizados (-/ano)
wOp45	Teste de DBO (-/ano)
wOp46	Teste de DQO (-/ano)
wOp47	Teste de SST (-/ano)
wOp48	Teste de P Total (-/ano)
wOp49	Teste de Nitrogênio (-/ano)
wOp50	Teste <i>E.coli</i> (-/ano)
wOp51	Outros testes (-/ano)
wOp52	Teste de lodo (-/ano)
wOp53	Teste de lançamentos industriais (-/ano)
wOp54	Disponibilidade de veículos (n°/100 km)
wOp55	Detectores de gás (n°/func.)
wOp56	Detectores de gás permanentemente instalados (%)
Indicadores da Qualidade do Serviço	
wQS1	População residente conectada à rede coletora (%)
wQS2	População residente servida por ETE (%)
wQS3	População residente servida por sistema individual (%)
wQS4	População residente não atendida (%)
wQS5	Esgoto tratado na ETE (%)
wQS6	Índice de esgoto tratado por tratamento preliminar (%)
wQS7	Índice de esgoto tratado por tratamento primário (%)
wQS8	Índice de esgoto tratado por tratamento secundário (%)
wQS9	Índice de esgoto tratado por tratamento terciário (%)
wQS10	Propriedades afetadas com inundação na estação seca (n°/1000 prop./ano)
wQS11	Propriedades afetadas com inundação na estação chuvosa (n°/1000 prop./ano)
wQS12	Propriedades afetadas com inundação por sistemas unitários na estação seca (n°/1000 prop./ano)
wQS13	Propriedades afetadas com inundação por sistemas unitários na estação chuvosa (n°/1000 prop./ano)
wQS14	Propriedades afetadas com inundação superficial em estações chuvosas (n°/1000 prop./ano)
wQS15	Interrupção na coleta de esgotos (%)
wQS16	Eficiência de instalação de novas conexões (dias/conexões)
wQS17	Tempo de reparo de conexões (dias/conexões)
wQS18	Tempo de resposta médio de limpeza de fossas (dias/pedido)

Código	Indicador (unidade)
Indicadores da Qualidade do Serviço	
wQS19	Total de reclamações (nº/1000 hab./ano)
wQS20	Reclamações bloqueadas (nº/1000 hab./ano)
wQS21	Reclamações por inundação (nº/1000 hab./ano)
wQS22	Reclamações por incidentes de poluição (nº/1000 hab./ano)
wQS23	Reclamações por odor (nº/1000 hab./ano)
wQS24	Reclamações por roedores (nº/1000 hab./ano)
wQS25	Reclamações por contas (nº/1000 hab./ano)
wQS26	Outras reclamações (nº/1000 hab./ano)
wQS27	Resposta às reclamações (%)
wQS28	Índice de danos a terceiros (%)
wQS29	Interrupção no tráfego (km/interrupção)
Indicadores Econômico-Financeiros	
wFi1	Receita unitária (US\$/p.e./ano)
wFi2	Receita de serviços (%)
wFi3	Outras receitas (%)
wFi4	Receitas industriais (%)
wFi5	Despesa total unitária por p.e. (US\$/p.e./ano)
wFi6	Despesa total unitária por extensão de rede (US\$/km/ano)
wFi7	Despesa corrente unitária por p.e. (US\$/p.e./ano)
wFi8	Despesa corrente unitária por extensão de rede (US\$/km/ano)
wFi9	Despesa capital unitária por p.e. (US\$/p.e./ano)
wFi10	Despesa capital unitária por extensão de rede (US\$/km/ano)
wFi11	Despesas efetivas internas (%)
wFi12	Despesas com serviços externos (%)
wFi13	Despesas com energia (%)
wFi14	Despesas com materiais, produtos químicos e outros insumos (%)
wFi15	Outras despesas (%)
wFi16	Despesas com pessoal da administração/diretoria (%)
wFi17	Despesas com pessoal dos recursos humanos (%)
wFi18	Despesas com pessoal do financeiro e comercial (%)
wFi19	Despesas com pessoal de atendimento ao usuário (%)
wFi20	Despesas com pessoal dos serviços técnicos (%)
wFi21	Despesas com tratamento dos esgotos (%)
wFi22	Despesas com a rede coletora (%)
wFi23	Despesas com monitoramento de qualidade dos esgotos (%)
wFi24	Despesas com serviços de apoio (%)
wFi25	Depreciação dos custos (%)
wFi26	Juros líquidos (%)
wFi27	Investimento unitário (%)
wFi28	Investimentos para novos recursos e reforço dos recursos existentes (%)
wFi29	Investimento em trocas e renovação de recursos existentes (%)
wFi30	Razão do custo total de cobertura (-)
wFi31	Razão do custo operacional de cobertura (-)
wFi32	Atraso nas contas a receber (dias)
wFi33	Razão de investimento (-)
wFi34	Contribuição de fontes internas para investimento (%)
wFi35	Idade média dos recursos tangíveis (%/ano)
wFi36	Razão média de depreciação (-/ano)
wFi37	Razão de pagamentos atrasados (-/ano)
wFi38	Inventário de valor (-/ano)
wFi39	Margem do serviço da dívida (%)
wFi40	Dívida capital (-/ano)
wFi41	Liquidez corrente (-)
wFi42	Rentabilidade dos ativos fixos líquidos (%/ano)
wFi43	Retorno sobre capital próprio (%)
wFi44	Retorno de capital empregado (%)
wFi45	Volume de ativos de negócio (-/ano)

Fonte: MATOS *et al.* (2003)

Segundo Matos *et al.* (2003), as seis dimensões utilizadas pela IWA que classificam os ID propostos têm as seguintes características:

- os indicadores ambientais avaliam o desempenho da prestadora de serviço relativo aos impactos ambientais, incluindo o atendimento aos padrões de lançamento, disposição final dos sólidos, entre outros;
- os indicadores de recursos humanos medem a eficiência e eficácia dos funcionários da prestadora de serviço, considerando as funções, atividades e qualificação. Tópicos como treinamento, saúde, segurança e ausência também são levados em consideração;
- a dimensão dos indicadores de infra-estrutura tem a finalidade de avaliar se o sistema de esgotos e o tratamento ainda possuem capacidade de operar corretamente e dentro dos parâmetros locais permitidos. São considerados aspectos como a utilização de tratamento preliminar, primário, secundário e terciário e ainda a sobrecarga do sistema, capacidade de bombeamento, utilização de automação, entre outros;
- os indicadores operacionais destinam-se a avaliar o desempenho da prestadora de serviço no que diz respeito ao funcionamento e à manutenção do sistema. São considerados os coletores, acessórios, estações elevatórias, inspeção de equipamentos elétricos, consumo de energia, manutenção, entre outros;
- os indicadores da qualidade do serviço medem o nível do serviço fornecido aos usuários do sistema. Estão incluídos nessa dimensão a cobertura do serviço, a relação dos prestadores de serviço com os usuários, as repostas às reclamações, danos a terceiros e impactos ao trânsito local;
- os indicadores econômico-financeiros estão relacionados à eficiência e eficácia do uso dos recursos financeiros. Ademais, eles fornecem meios de interpretar a situação financeira da prestadora de serviço, indicando a necessidade ou não de medidas corretivas. O dólar americano é utilizado como a moeda de referência, a fim de facilitar a conversão em outras moedas locais.

Destaca-se que a finalidade do trabalho da IWA não é a de construir uma base de dados de indicadores e sim unificar critérios e definições, para tornar mais compatíveis e comparáveis os estudos em todo o mundo (MOLINARI, 2006).

Ainda segundo Molinari (2006), os manuais da IWA converteram-se numa referência mundial para a definição de ID, pois buscaram oferecer um amplo conjunto de indicadores com uma definição clara e consensual entre as empresas e os reguladores. Com isso, no momento de definir novos indicadores, é recomendável utilizar esses manuais como referência, com o fim de adotar definições padronizadas e já utilizadas por um grande número de empresas em todo o mundo, de forma a facilitar as posteriores comparações.

3.3.5 Instituto Regulador de Águas e Resíduos de Portugal – IRAR / Entidade Reguladora dos Serviços de Águas e Resíduos – ERSAR

O Instituto Regulador de Águas e Resíduos de Portugal, o IRAR, é a agência reguladora do setor de saneamento do País. O primeiro passo para a regulação dos serviços foi dado em 1995 com a criação de uma comissão a qual tinha a finalidade de acompanhar as concessões existentes na época. Três anos depois, em 1998, foi aprovado o estatuto do IRAR.

O IRAR foi criado como uma entidade pública, dotada de autonomia administrativa e financeira, mas sujeita à tutela do Ministro do Ambiente de Portugal, ou seja, permanece sob administração indireta do Estado. (IRAR, 2008).

Desde 2004 o instituto publica anualmente um relatório intitulado Relatório Anual do Sector de Águas e Resíduos em Portugal (RASARP) que faz uma caracterização geral do setor, aborda os aspectos econômicos das empresas e avalia a qualidade do serviço prestado aos usuários e a qualidade da água para consumo humano.

Uma peça fundamental dessa publicação é o sistema de avaliação da qualidade do serviço prestado aos usuários, desenvolvido em 2004 pelo IRAR com o apoio técnico do LNEC (Laboratório Nacional de Engenharia Civil) e que se fundamenta no uso de indicadores de desempenho. Essa avaliação tem os seguintes pontos de destaque (VIEIRA e BAPTISTA, 2008):

- constitui um poderoso instrumento promotor de uma maior eficiência e eficácia nas atividades das prestadoras de serviço do setor;
- materializa um direito fundamental dos usuários dos serviços, de ter acesso a informação fiável e de fácil interpretação sobre o serviço que lhes é prestado;

- materializa o conceito, até hoje pouco definido, da “qualidade de serviço”, frequentemente associado apenas à cobertura da população e outros aspectos básicos, quando na verdade deve ter um âmbito mais abrangente e integrado.

O sistema de avaliação da qualidade de serviço prestado aos usuários conta com 20 indicadores de desempenho, apresentados na Tabela 3.10, para cada área da atividade, agrupados em três dimensões.

Tabela 3.10 – Indicadores de desempenho utilizados pelo IRAR

Código	Indicador (unidade)
<i>Defesa dos Interesses dos Usuários</i>	
AR01	Cobertura do serviço (%)
AR02	Preço médio do serviço (\$/m ³)
AR03	Ocorrência de inundações (m ³ /100km/ano)
AR04	Resposta a reclamações escritas (%)
<i>Sustentabilidade da Prestadora de Serviço</i>	
AR05	Razão de cobertura dos custos operacionais (-)
AR06	Custos operacionais unitários (\$/m ³)
AR07	Razão de solvabilidade (-)
AR08	Utilização de estações de tratamento (%)
AR09	Tratamento de esgoto doméstico coletado (%)
AR10	Utilização de bombeamento dos esgotos na rede de drenagem (%)
AR11	Reabilitação dos coletores (%/ano)
AR12	Reabilitação de ramais de ligação (%/ano)
AR13	Obstruções de coletores (nº/100km/ano)
AR14	Falhas em conjuntos moto-bombas (horas/conj./ano)
AR15	Colapsos estruturais em coletores (nº/100km/ano)
AR16	Recursos humanos (nº/100km/ano)
<i>Sustentabilidade Ambiental</i>	
AR17	Análises de efluentes realizadas (%)
AR18	Cumprimento dos parâmetros de descarga (%)
AR19	Utilização dos recursos energéticos (Kwh/m ³)
AR20	Destino final de lodos (%)

Fonte: IRAR (2008)

Deve-se atentar que o sistema de indicadores utilizado foi construído pelo IRAR tendo como objetivo a intervenção regulatória e constitui um subconjunto dos Guias Técnicos editados pelo IRAR e pelo LNEC que correspondem às versões portuguesas dos manuais desenvolvidos pela *International Water Association*.

As três dimensões utilizadas pelo instituto, contudo, diferem-se das propostas pela IWA e possuem as seguintes características (IRAR, 2008, BAPTISTA, 2009):

- os indicadores que traduzem a defesa dos interesses dos usuários correspondem a aspectos que estão diretamente relacionados com a qualidade do serviço que lhes é prestado e por eles percebidos diretamente;

- os indicadores que traduzem a sustentabilidade da prestadora de serviço relacionam-se aos aspectos que traduzem a sua capacidade econômica e financeira, infra-estrutura, operacional e de recursos humanos, necessária à garantia de uma prestação de serviço regular e contínua aos usuários;
- os indicadores que traduzem a sustentabilidade ambiental relacionam-se por sua vez aos aspectos que traduzem o impacto ambiental da atividade da prestadora de serviço, em termos da conservação dos recursos naturais.

Por fim, destaca-se que o IRAR encontra-se em fase de transição. A partir do dia 1º de novembro de 2009 o instituto passou a denominar Entidade Reguladora dos Serviços de Águas e Resíduos (ERSAR). Pretende-se, a partir da nova designação, alargar o âmbito de intervenção a todas as prestadoras dos serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário e gerenciamento de resíduos urbanos e passa a ser a autoridade competente para a qualidade da água para consumo humano. Atribui ainda à ERSAR a independência funcional, orgânica e financeira.

3.3.6 *Asociación de Entes Reguladores de Agua Potable y Saneamiento de las Américas* – ADERASA

No ano de 2001, na cidade colombiana de Cartagena de Indias, oito países do continente americano (Argentina, Bolívia, Colômbia, Costa Rica, Chile, Nicarágua, Panamá e Peru) constituíram a *Asociación de Entes Reguladores de Agua Potable y Saneamiento de las Americas*, a ADERASA.

A finalidade principal da nova entidade é a integração e cooperação entre os países membros para a regulação do setor do saneamento. Desde a fundação vêm se repetindo reuniões anuais, consolidando-se numa rede de intercâmbio de experiências entre os membros.

No final do ano de 2002 iniciou-se o projeto de *benchmarking* da ADERASA, ficando o grupo argentino encarregado de elaborar uma proposta de ID. Em 2003 foi publicado o primeiro manual de indicadores, descrevendo a metodologia, apresentando os dados e os indicadores. A partir deste ano articulou-se o projeto de *benchmarking* da ADERASA, com a finalidade de capacitar os membros da associação com os instrumentos necessários para a utilização dessa ferramenta. Constituiu-se assim o Grupo Regional de Trabalho de

Benchmarking (GRTB), com representantes de todos os países membros e coordenado pela Argentina (ADERASA, 2008).

O Brasil é membro da associação desde 2003, através da Associação Brasileira de Agências Reguladoras (ABAR), e envia dados para publicação desde 2005. As agências reguladoras brasileiras municipais e estaduais, filiadas à ABAR, têm os seus dados apresentados e comparados anualmente, através do Exercício Anual de Avaliação Comparativa de Desempenho, com as demais prestadoras de serviço participantes da ADERASA.

A comparação é feita com base nos ID elaborados pela associação, que foram definidos seguindo os manuais de boas práticas elaborados pela *International Water Association* (IWA). A intenção de utilizar os mesmos indicadores é basicamente a de facilitar a comparação internacional (ADERASA, 2007).

O sistema de indicadores da ADERASA possui três princípios básicos, apresentados a seguir (ADERASA, 2008):

- fortalecimento institucional da associação e seus associados através da concentração e ordenamento de um sistema de indicadores, conformando uma base de dados própria, comparável e de fácil acesso;
- procurar a compatibilidade internacional do sistema de indicadores, promovendo a sua aplicação no setor de regulação;
- alimentar a consistência regulatória nos países das Américas mediante o intercâmbio periódico da informação, permitindo o acesso às boas práticas dos serviços do setor do saneamento.

A Tabela 3.11 apresenta os indicadores de desempenho utilizados pela ADERASA, divididos em quatro dimensões, quais sejam.

- indicadores da estrutura dos serviços;
- indicadores operacionais;
- indicadores da qualidade do serviço;
- indicadores econômico-financeiros.

Tabela 3.11 – Indicadores de desempenho utilizados pela ADERASA

Código	Indicador (unidade)
Indicadores da Estrutura dos Serviços	
ies-03	Cobertura de serviço - índice de coleta (%)
ies-13	Disponibilidade de tratamento secundário (%)
Indicadores Operacionais	
ioc-01	Número de empregados por extensão de rede (nº func./km)
ioc-04	Índice de quebras em redes (nº/km)
ioc-05	Índice de quebras em conexões (nº/100 conexões)
ioc-07	Índice de tratamento (%)
ioc-08	Índice de tratamento secundário (%)
ioc-09	Vazão por habitante (l/hab./dia)
Indicadores da Qualidade do Serviço	
icc-02	Índice de entupimentos (nº/km)
icc-03	Índice de execução de análises do efluente tratado (%)
icc-04	Índice de análises do efluente tratado dentro do padrão exigido pela norma (%)
icu-01 *	Índice de reclamações totais (reclamações/conta)
icu-02 *	Índice de reclamações comerciais (%)
icu-04 *	Índice de reclamações por conexão (%)
icu-05 *	Resposta às reclamações (%)
Indicadores Econômico-Financeiros	
iec-20	Receita média de serviços de esgotos domésticos por conta (US\$/conta)
iec-21 *	Receita média de serviços de esgotos não domésticos por conta (US\$/conta)
iec-03	Receita unitária (US\$/m ³)
iec-04 *	Despesa total por conta (US\$/conta)
iec-05 *	Relação de despesas operacionais e faturação por serviço (%)
iec-11	Despesa unitária operacional por m ³ coletado (US\$/m ³)
iec-12	Índice de despesa com pessoal próprio e terceirizado (%)
iec-13	Índice de despesa com energia (%)
iec-15 *	Despesas com administração e vendas por conta (US\$/conta)
iec-16 *	Índice de despesa com pessoal terceirizado (%)
iec-17 *	Índice de investimentos (%)
ief-03 *	Morosidade (meses)
ief-04 *	Endividamento sobre patrimônio (%)
ief-06 *	Composição do passivo (%)
ief-07 *	Rentabilidade sobre patrimônio (%)

* indicadores utilizados para os serviços de esgotamento sanitário e abastecimento de água

Fonte: ADERASA (2007)

No ano de 2010 a ADERASA possui 16 membros: Argentina, Bolívia, Brasil, Chile, Colômbia, Costa Rica, Equador, Honduras, México, Nicarágua, Panamá, Paraguai, Peru, República Dominicana, Uruguai e Venezuela.

3.3.7 The International Benchmarking Network for Water and Sanitation Utilities – IBNET

A *International Benchmarking Network for Water and Sanitation Utilities*, a IBNET, é uma iniciativa de cooperação internacional que reúne bases de dados com informação de prestadores de serviço de abastecimento de água e esgotamento sanitário de diversos países. É uma iniciativa promovida pelo Banco Mundial e com apoio financeiro do *Department for International Development* (DFID) do Reino Unido.

Atualmente, o projeto publica dados de mais de 2.000 prestadores de serviço em 85 países em um sítio, com a possibilidade de acesso em inglês, francês, espanhol e russo. No próprio sítio é possível realizar o cadastramento e receber todas as orientações necessárias para o envio das informações.

O objetivo principal da IBNET é apoiar o livre acesso à informação comparativa, o que irá ajudar a promover as melhores práticas entre os prestadores de serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário em todo o mundo. Como resultado, proporciona aos usuários o acesso à alta qualidade dos serviços e preços acessíveis.

A IBNET apóia e promove a prática do *benchmarking* entre os serviços de água e esgotos em todo o mundo através das seguintes atividades:

- fornece orientação sobre indicadores, definições e métodos de coleta de dados;
- fornece orientação na criação de rotinas nacionais ou regionais de troca de informações;
- permite prestadores de serviços a fazerem comparações entre os mesmos;
- facilita o acesso aos dados de abastecimento de água e esgotamento sanitário no domínio público.

As informações enviadas de maneira voluntária pelos diversos prestadores de todo o mundo são coletadas e estão sujeitas a um controle de qualidade pelo coordenador do Banco Mundial. Com base nos dados enviados são calculados os indicadores utilizados pelo programa. O IBNET possui um sistema de 42 indicadores principais e outros 37 secundários, agrupados em 9 categorias. A Tabela 3.12 apresenta os indicadores relacionados ao sistema de esgotamento sanitário utilizados pelo IBNET. As seis dimensões utilizadas são:

- cobertura do serviço;
- desempenho da rede;
- custos operacionais e recursos humanos;
- qualidade do serviço;
- faturamento e cobrança;
- desempenho financeiro.

Tabela 3.12 – Indicadores de desempenho utilizados pelo IBNET

Código	Indicador (unidade)
A - Cobertura do Serviço	
2.1	Cobertura de esgotos (%)
E - Desempenho da Rede	
10.1	Entupimentos da rede coletora (entupimentos/km/ano)
F - Custos Operacionais e Recursos Humanos	
11.1 *	Custos operacionais unitários (água + esgoto) (US\$/m ³ água distribuída)
11.2 *	Custos operacionais unitários (água + esgoto) (US\$/m ³ água produzida)
11.5	Divisão dos custos operacionais de esgoto (%)
11.6	Custo operacional unitário de esgoto (US\$/pop. servida)
12.2 *	Número total de funcionários (n ^o /1000 conexões)
12.5	Número total de funcionários no sistema de esgotos (n ^o /1000 conexões)
12.4 *	Número total de funcionários (n ^o /1000 hab.)
12.6	Número total de funcionários no sistema de esgotos (n ^o /1000hab.)
12.8	Funcionários de sistemas de esgotos (%)
13.1 *	Relação dos custos humanos e custos operacionais (%)
13.2 *	Relação dos custos de energia e custos operacionais (%)
14.1 *	Relação dos custos de terceiros e custos operacionais (%)
G - Qualidade do Serviço	
16.1 *	Reclamações relacionadas com o serviço de abastecimento de água e esgotamento sanitário (%)
17.1	Utilização de tratamento de nível primário ou superior (%)
17.2	Utilização somente de tratamento primário (%)
17.3	Utilização de tratamento secundário ou superior (%)
H - Faturamento e Cobrança	
18.1 *	Receita unitária (água + esgoto) (US\$/m ³ água distribuída)
18.2 *	Receita unitária (água + esgoto) (US\$/conexão de água/ano)
18.5	Divisão das receitas unitárias de esgoto (%)
18.10	Receita unitária de esgoto (US\$/pop. servida)
19.1 *	Receita total (%)
20.1 *	Componente fixo da tarifa para usuários domésticos (água + esgoto) (US\$/conexão/ano)
20.4	Componente fixo da tarifa de esgoto para usuários domésticos (US\$/conexão/ano)
20.1 *	Componente fixo da tarifa para usuários domésticos (água + esgoto) (% da tarifa média)
20.6	Componente fixo da tarifa de esgoto para usuários domésticos (% da tarifa média)
21.1 *	Relação da tarifa industrial e tarifa doméstica (%)
21.3	Relação da tarifa de esgoto industrial e doméstica (%)
22.3	Cobrança de ligação (US\$/conexão)
22.4	Cobrança de ligação (%)
23.1 *	Período de faturamento (dias)
23.2 *	Razão de faturação (%)
I - Desempenho Financeiro	
24.1 *	Cobertura de custos correntes (%)
25.1 *	Taxa de cobertura do serviço da dívida (%)
27.1 *	Valor do imobilizado, sem amortizações (água + esgoto) (US\$/pop. servida)
27.3	Valor do imobilizado (esgoto) (US\$/pop. servida)

* indicadores utilizados para os serviços de esgotamento sanitário e abastecimento de água

Fonte: www.ib-net.org

3.3.8 Six-Cities Group

O Grupo das Seis Cidades consiste em uma cooperação entre seis prestadores públicos de serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário de quatro países escandinavos. As seis cidades participantes do grupo, Copenhague (Dinamarca), Helsinki (Finlândia), Oslo (Noruega), Estocolmo, Gotemburgo e Malmo (Suécia) têm população entre 250.000 e 800.000 habitantes.

Segundo Stahre e Adamsson (2004), a cooperação entre as entidades se iniciou na década de 1970 quando as cidades de Oslo, Estocolmo e Gotemburgo compartilharam a mesma questão em pauta: “continuar com o antigo sistema combinado de coleta de esgotos e águas pluviais ou substituir pelo sistema separador absoluto, conforme recomendação das agências nacionais de meio ambiente”. A cooperação se expandiu para reuniões anuais nas quais eram discutidos diversos assuntos relacionados aos sistemas de água e esgotos.

Na década de 1980 o foco das discussões mudou para a operação, manutenção e eficiência dos sistemas, já que a universalização dos serviços foi alcançada (STAHRE e ADAMSSON, 2004). Na década seguinte o debate se instalou na necessidade ou não da privatização dos serviços nos países escandinavos. Com a comunicação entre as seis cidades bem fortalecida, os gestores optaram por implementar uma rotina de *benchmarking* entre as entidades gestoras com a finalidade de demonstrar a eficiência dos sistemas de saneamento com a gestão pública dos serviços.

Em 1995 iniciou-se então a rotina de *benchmarking* entre o Grupo das Seis Cidades, com a intenção de comparar os sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário dos prestadores participantes do grupo. Foi criado um sistema de ID dividido em sete dimensões principais, sendo cinco relacionadas ao sistema de esgotos: gestão global, esgotamento sanitário, tratamento de esgoto, construção e reabilitação de infra-estruturas e finanças.

Os indicadores, por sua vez, são estruturados em seis categorias, quais sejam:

- S – satisfação do cliente;
- Q – qualidade;
- F – fiabilidade;
- A – ambiente;
- O – organização e recursos humanos;
- E – economia.

A Tabela 3.13 apresenta os respectivos indicadores.

Tabela 3.13 – Indicadores de desempenho utilizados pelo Six-Cities Group

Indicador (unidade)	Categoria do ID					
	S	Q	F	A	O	E
Gestão Global						
* Consumo de energia				X		
* Produção de energia				X		
Custo de reagentes por m ³ de esgoto tratado				X		
* Número de empregados por 1000 usuários					X	
* Custo com pessoal					X	
* Custo do <i>outsourcing</i> /custo total * 100					X	
Custo do m ³ de esgoto tratado						X
Lucro						X
Esgotamento Sanitário						
Custo de operação e manutenção por m de coletor						X
Número de obstruções por 10 km de coletor		X	X			
Número de inundações por 1000 usuários	X	X	X			
Tratamento de Esgoto						
Custo de operação e manutenção por m ³ de esgoto tratado						X
% de remoção de pesticidas organoclorados				X		
% de remoção de matéria orgânica				X		
% de remoção de nitrogênio total				X		
% de remoção de fósforo total				X		
Teor de metal nos lodos		X		X		
% de lodo utilizado na agricultura				X		
Volume de esgoto tratado por capacidade instalada de tratamento * 100				X		
Construção e Reabilitação de Infra-Estruturas						
Comprimento de coletores sujeito a construção e reabilitação por comprimento total de tubulação * 100						X
Finanças						
* Coeficiente de liquidez						X
* Coeficiente de exploração						X
* Índice de produtividade					X	X
* Índice de eficiência total					X	X

S: satisfação do cliente; Q: qualidade; F: fiabilidade; A: ambiente; O: organização/rh; E: economia

Fonte: STAHERE e ADAMSSON (2004)

Segundo Molinari (2006), a experiência do grupo possui algumas características que merecem ser destacadas, como: a decisão de iniciar o projeto de *benchmarking* partiu das diretorias das empresas, as quais tiveram a iniciativa de melhorar a eficiência dos sistemas; as diferenças de idioma, localidade e dimensão não foram obstáculos à implementação do projeto; iniciou-se com um grupo de indicadores comum e demoraram dois anos para ajustar as definições, dados e formas; em seguida a quantidade de indicadores foi reduzida a um mínimo indispensável; e, finalmente, com o acordo entre os indicadores a serem utilizados, começaram as primeiras comparações consistentes.

3.3.9 Water Service Association of Australia – WSAA

A WSAA é a associação dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário da Austrália. Foi criada em 1995 com a finalidade de promover um debate sobre assuntos de interesse para os envolvidos no serviço de saneamento.

A associação promove um *benchmarking* anualmente entre os seus membros utilizando indicadores de desempenho divididos em cinco dimensões:

- indicadores de recursos hídricos;
- dados da empresa;
- usuários;
- indicadores ambientais;
- indicadores financeiros;
- tarifas.

Tabela 3.14 – Indicadores de desempenho utilizados pela WSAA

Indicador (unidade)	
Indicadores de Recursos Hídricos	
W16	Volume de esgoto coletado (esgoto doméstico e não doméstico) (ML)
W17	Volume de efluente industrial coletado (ML)
W18	Volume total coletado (ML)
W19	Esgoto coletado por residência (kL/residência)
Dados da Empresa	
A4	Número de estações de tratamento de esgotos
A5	Extensão de redes de esgoto (km)
A6	Residências servidas por rede por km
A12	Número de rupturas de rede coletora (por 100 km de rede)
A13	Número de rupturas de ligações prediais (por 100 km de rede)
Usuários	
C5	População servida por rede coletora
C6	Propriedades residenciais conectadas
C7	Propriedades não residenciais conectadas
C8	Total de propriedades conectadas
C11	Reclamações do serviço de esgoto por 1000 residências
C12 *	Reclamações por tarifas (água e esgoto) por 1000 residências
C13 *	Reclamações totais de água esgoto por 1000 residências
C14 *	Índice de atendimento às ligações em 30 segundos (%)
C16	Média de interrupção no sistema de esgoto (minutos)
Indicadores Ambientais	
E1	Índice de tratamento primário (%)
E2	Índice de tratamento secundário (%)
E3	Índice de tratamento terciário ou superior (%)
E4	Índice de esgoto tratado dentro dos padrões (%)
E5	Número de estações de tratamento de esgotos dentro dos padrões
E6	Divulgação pública da eficiência das estações de tratamento
E7	Atendimento aos padrões regulatórios (sim/não)

Indicador (unidade)	
Indicadores Ambientais	
E8	Índice de reuso do lodo estabilizado (%)
E10	Emissões de gases provenientes do sistema de esgoto danosos ao efeito estufa (ton CO ₂ /1000 propr.)
E12 *	Total de emissões de gases danosos ao efeito estufa (ton CO ₂ /1000 propriedades)
E13	Número de inundações reportadas ao órgão regulador por 100 km de rede
Indicadores Financeiros	
F2	Receita total de esgoto (\$)
F3 *	Renda total para a prestadora (\$)
F6	Receita de esgoto por residência (\$/residência)
F7 *	Renda para a prestadora por residência (\$/residência)
F8 *	Receita dos 'serviços obrigatórios da comunidade' (%)
F9	Ativos fixos relativos aos serviços de esgotos (\$)
F12	Custo operacional de esgoto (\$/residência)
F13 *	Custo operacional total de água e esgoto (\$/residência)
F14	Despesas de capital total - esgoto (\$)
F15 *	Despesas de capital total - água e esgoto (\$)
F18	Taxa de retorno econômico - esgoto
F19 *	Taxa de retorno econômico - água e esgoto
F20 *	Dividendos (\$)
F21 *	Razão de dividendos (%)
F22 *	Dívida líquida de capital (%)
F23 *	Cobertura de juros
F24 *	Lucro líquido após impostos (\$)
F25 *	Serviços obrigatórios da comunidade' (\$)
F27	Capital de fundos do governo para este fim específico (\$)
F29	Despesa de capital de esgoto (\$/residência)
F30 *	Razão do lucro líquido após impostos
Tarifas	
P1 *	Tarifa fixa (\$/residência)
P3 *	Conta residencial padrão (\$)
P4	Tarifa fixa de esgoto (\$/residência)
P5	Conta anual (\$)
P6	Conta residencial padrão - esgoto (\$)

* indicadores utilizados para os serviços de esgotamento sanitário e abastecimento de água
 Fonte: WSAA (2009)

3.3.10 American Water Works Association (AWWA)

A *American Water Works Association* conduz um programa voluntário de *benchmarking* entre os prestadores de serviço de abastecimento de água e esgotamento sanitário dos EUA. Segundo Vieira *et al.* (2006), as informações são enviadas voluntariamente pelos prestadores e os resultados são publicados, de forma anônima, em um relatório divulgado apenas entre os participantes.

O sistema utiliza um sistema composto por 22 indicadores de desempenho, conforme apresenta a Tabela 3.15, divididos em quatro dimensões relacionadas ao sistema de esgotamento sanitário, quais sejam:

- desenvolvimento institucional;

- relações com os clientes;
- operações empresariais;
- operações – esgoto.

Tabela 3.15 – Indicadores de desempenho utilizados pela AWWA

Código	Indicador (comentário)
<i>Desenvolvimento Institucional</i>	
1 *	Indicador das melhores práticas organizacionais
2 *	Taxa de severidade da segurança no trabalho e saúde do empregado (medido pelo número de dias de trabalho perdidos por ano por empregado)
3 *	Horas de treinamento por empregado por ano
4 *	Eficiência dos funcionários (ligações ativas por empregado, volume médio de água distribuída por empregado, volume médio de esgoto tratado por empregado)
<i>Relações com os Clientes</i>	
5 *	Reclamações quanto ao atendimento e qualidade do serviço por ligações ativas por ano
7 *	Preço da água residencial e/ou esgoto (seis indicadores, sendo três para o valor médio das contas domiciliares mensais de água, de esgoto e de ambos e três para os valores destas contas para um consumo médio de 27 m ³ /mês)
8 *	Custo anual de atendimento por ligação
9 *	Exatidão da conta (calculado pela relação entre contas corrigidas e total de contas emitidas)
<i>Operações Empresariais</i>	
10 *	Taxa de endividamento do prestador
11 *	Taxa de substituição e renovação do sistema
12 *	Retorno sobre ativos (relação entre lucro líquido do prestador e seus ativos totais)
<i>Operações - Esgoto</i>	
18	Taxa de extravasão de esgoto (número de extravasão por extensão de rede por ano)
19	Integridade do sistema de esgotos (expresso pelas falhas por 100 metros de rede)
20	Efetividade do tratamento de esgotos (medido pela conformidade com os padrões estabelecidos)
21	Custo unitário de operação e manutenção (por ligação e m ³)
22	Taxa de manutenção planejada (expresso por duas taxas - custo e a horas dedicadas a esta atividade)

* indicadores utilizados para os serviços de esgotamento sanitário e abastecimento de água

Fonte: AWWA (2009)

3.3.11 Office of Water Services – OFWAT

A OFWAT é o órgão regulador econômico dos serviços de água e esgotamento sanitário da Inglaterra e do País de Gales. A entidade foi fundada em 1989, durante o processo de privatização dos serviços, tem autonomia política, porém presta contas ao Parlamento. As funções básicas da OFWAT são (ASHLEY e HOPKINSON, 2002; OFWAT, 2004):

- garantir a prestação de um serviço de boa qualidade, eficiente e a um preço justo;
- controlar as tarifas;
- monitorar o desempenho das prestadoras de serviço;
- definir de metas de desempenho;
- incentivar a competição entre as prestadoras de serviço.

Desde 1991 as entidades gestoras da Inglaterra e do País de Gales reportam, obrigatoriamente, à OFWAT o seu desempenho na prestação dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário, submetendo a informação na forma de indicadores de desempenho relativos a quatro dimensões: distribuição de água, esgotamento sanitário, serviço ao consumidor e impactos ambientais.

No processo de avaliação anual das prestadoras de serviço, a OFWAT calcula uma pontuação global para cada prestadora. Cada indicador possui um peso para calcular a pontuação final, conforme apresentado na Tabela 3.16.

Tabela 3.16 – Dimensões, indicadores e pesos utilizados pela OFWAT

Dimensão	Indicador	Peso
Esgotamento Sanitário	DG5: Número de propriedades afetadas por extravasamento	1,5
Serviço ao Consumidor	DG6: Resposta a contatos dos usuários relativos a faturamento	0,75
	DG7: Resposta a reclamações escritas	
	DG8: Contas não baseadas em medições	
	DG9: Facilidade de contato telefônico com a prestadora de serviço	
Impactos Ambientais	Outros aspectos: modo de pagamento de contas, informação ao usuário, política de indenização de usuários, serviços para usuários idosos.	0,75
	Número de acidentes de poluição decorrentes da drenagem e tratamento dos esgotos	0,75
	Disposição de lodo	0,25
	População servida por ETEs que não cumprem os padrões de lançamento	1
	Número de acidentes de poluição no tratamento e distribuição de água para consumo	0,25
	Perda de água no sistema de abastecimento	0,5

Fonte: Adaptado de OFWAT (2007)

3.3.12 Normas ISO 24500

Destaca-se, por fim, as publicações da ISO das seguintes normas de melhoria contínua e desenvolvimento da gestão do saneamento (ISO, 2005):

- ISO 24510 – Diretrizes para a melhoria e para avaliação dos serviços aos usuários;
- ISO 24511 – Diretrizes para a gestão dos serviços de esgotamento sanitário;
- ISO 24512 – Diretrizes para a gestão dos serviços de abastecimento de água potável.

As normas têm a finalidade de estabelecer critérios comuns para a boa prestação dos serviços, incluindo a elaboração de indicadores de desempenho e a sua utilização, tendo em vista a melhoria dos níveis de serviço (MOLINARI, 2006). Deve-se atentar que tais normas se diferenciam das demais normas ISO, uma vez que, em vez de certificáveis, elas passam a ser diretrizes, e ainda de aplicação voluntária e não obrigatória.

3.4 Estudos focados em sistemas de indicadores

Em virtude da ampla utilização de indicadores em diversas áreas do conhecimento, mais especificamente na área ambiental e no setor do saneamento, observa-se a vasta quantidade de trabalhos focados nesse tema.

Borja e Moraes (2000, 2003) abordam com propriedade os aspectos conceituais e metodológicos de sistemas de indicadores na área ambiental. Segundo os autores, o processo de construção de um sistema de indicadores ambientais envolve uma série de decisões e exige uma concepção integrada do meio ambiente e, conseqüentemente, uma abordagem interdisciplinar. Nessa construção, entre outras exigências, deve-se definir:

- os objetivos do sistema de indicadores;
- o marco teórico/conceitual;
- os campos disciplinares que participarão da avaliação;
- as técnicas e instrumentos de coleta de dados; e
- os métodos de ponderação e agregação dos indicadores.

Segundo Forge (1994) *apud* Borja e Moraes (2000), para se propor um sistema de indicadores ambientais e urbanos deve-se de início buscar responder as seguintes questões:

- quais os objetivos dos indicadores? Alertar, definir tendências ou avaliar impactos?
- Qual o tipo? Avaliação do estado do ambiente, verificação das pressões sobre ele incidentes ou avaliação das respostas dadas pelo poder público e sociedade quanto à melhoria do meio ambiente urbano?
- Qual a escala da avaliação? Global, regional, nacional ou local?
- Quais os usuários das informações? Tomadores de decisão, políticos, economistas, público em geral ou técnicos?

Considerando tais questões, Heller *et al.* (2004) propuseram um arranjo de indicadores a partir das bases de dados brasileiras. As bases analisadas foram o Censo Demográfico, a Pesquisa Nacional por Amostras de Domicílios – PNAD, a Pesquisa Nacional de Saneamento Básico – PNSB e o Sistema Nacional de Informações sobre o Saneamento – SNIS.

Dentre as quatro bases analisadas, os indicadores foram construídos com base apenas no Censo Demográfico e no PNSB. Foi proposto um total de 318 indicadores distribuídos da seguinte maneira: 39 indicadores de gestão dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário, 85 de abastecimento de água, 65 de esgotamento sanitário, 44 de drenagem urbana e 85 de limpeza pública.

Em uma diferente vertente de trabalho, Coutinho (2001) e Heller (2007) utilizaram indicadores para uma avaliação comparativa entre diferentes modelos de gestão.

Coutinho (2001) construiu indicadores operacionais, epidemiológicos e sociais para uma amostra de municípios de Minas Gerais, a partir de informações da Pesquisa Nacional de Saneamento Básico de 1989, do Censo Demográfico, da Fundação João Pinheiro, da Associação Nacional dos Serviços Municipais de Saneamento – ASSEMAE, da Companhia de Saneamento de Minas Gerais – COPASA-MG e do Centro de Informações Epidemiológicas da Secretaria de Estado e Saúde de Minas Gerais – SES-MG.

Foram estabelecidos três agrupamentos de indicadores: de caracterização dos sistemas de saneamento; vitais; e sociais e urbanos. A partir das análises de variância univariada, componentes principais, conglomerados e de variância multivariada, obteve resultados que sugerem a existência de diferenças entre os diferentes tipos de gestão dos serviços.

Já Heller (2007) utilizou indicadores para a caracterização do desempenho tecnológico dos diferentes modelos de gestão de quatro municípios integrantes da bacia do rio das Velhas em Minas Gerais. Foram atribuídos pesos aos indicadores através de consulta a especialistas do setor do saneamento. Os resultados demonstraram a existência de substanciais diferenças tecnológicas entre os serviços estudados.

Finalmente, Ong *et al.* (2007) discutem e desenvolvem um sistema de indicadores de desempenho para serviços de abastecimento de água, tendo como base os indicadores propostos pela *Malaysian Water Association* (MWA), os desenvolvidos pela IWA, utilizados pelo Banco Mundial, OFWAT e pela *Indonesian Water Supply Association* (PERPAMSI).

A metodologia de desenvolvimento dos indicadores foi apoiada no método Delphi, de consulta a especialistas do setor do saneamento em duas etapas. A primeira delas procurou identificar a importância e praticidade de implementação dos ID selecionados na base citada

anteriormente. A segunda etapa da pesquisa avaliou os indicadores em termos do tipo de informação (público em geral, informação interna ou direcionada ao tomadores de decisão), a confiabilidade dos dados (auditável ou não) e o fator de custo de implementação.

Os ID finais foram classificados em recursos hídricos, recursos humanos, infra-estrutura, operacional, qualidade e econômico-financeiros. A Tabela 3.17 apresenta a quantidade de indicadores selecionados. Observa-se que dos 112 indicadores estudados, 38 foram considerados prioritários.

Tabela 3.17 – Quantidade de indicadores selecionados por Ong *et al.* (2007)

Pontuação	Dimensões						Total
	Recursos Hídricos	Recursos Humanos	Infra-Estrutura	Operacional	Qualidade	Econômico-Financeiros	
7	0	3	1	8	11	8	38
6	4	3	6	11	9	20	59
5	2	7	2	6	5	6	33
Total	6	13	9	25	25	34	112

Fonte: Ong *et al.* (2007)

Apesar de se tratar de um estudo referente a serviços de abastecimento de água, pode-se fazer um paralelo ao sistema de esgotamento sanitário, já que em sua base norteadora considerou parte das entidades e organizações apresentadas no item anterior.

4 METODOLOGIA

Apresenta-se neste capítulo o esquema metodológico adotado para se atingirem os objetivos da pesquisa. A Figura 4.1 ilustra o fluxograma com as principais etapas seguidas.

Primeiramente foi feita uma avaliação comparativa das entidades e organizações norteadoras da pesquisa (apresentadas na Revisão da Literatura) e dos indicadores de desempenho por elas utilizados. Os ID foram então tabulados e reorganizados seguindo uma nova classificação proposta. Em seguida foi feita uma pré-seleção dos ID estudados com a finalidade de eliminar aqueles considerados irrelevantes para a pesquisa. Por fim, foi utilizada a metodologia Delphi de consulta a especialistas para a definição dos níveis de importância e praticidade e a relevância para os atores ligados ao saneamento.

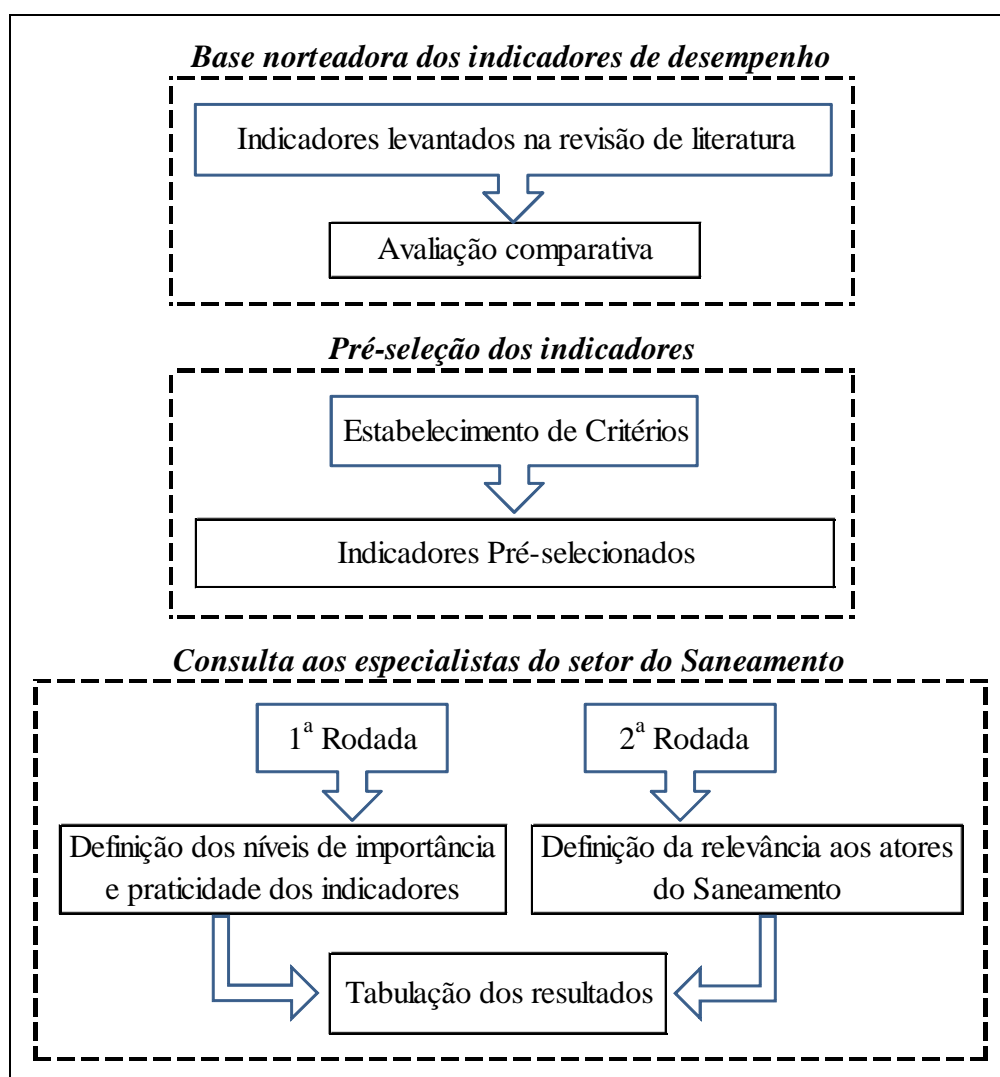


Figura 4.1 – Fluxograma metodológico

4.1 Definição e comparação da base norteadora de indicadores de desempenho

A primeira etapa para o desenho de um sistema de indicadores de desempenho é, basicamente, o levantamento dos indicadores já existentes. Este levantamento foi feito através da revisão da literatura, identificando os indicadores desenvolvidos nas últimas décadas e utilizados atualmente.

Através da revisão foram identificadas diversas associações nacionais e internacionais que utilizam os ID em sistemas de esgotamento sanitário, conforme discorrido no capítulo de Revisão da Literatura. A partir delas foi feita uma avaliação comparativa em dois níveis: comparação das características e objetivos de cada associação em estudo; e comparação dos indicadores de desempenho utilizados.

Comparação das associações em estudo

Em função da elevada heterogeneidade das associações, estas foram comparadas entre si segundo os dois critérios a seguir:

- finalidade de utilização de indicadores de desempenho;
- âmbito de atuação da associação.

A finalidade da utilização dos ID influi diretamente na quantidade de indicadores utilizados e a forma como são agrupados, entre outros aspectos. Já o âmbito de atuação está relacionado com a abrangência local ou global da associação.

Comparação dos indicadores de desempenho

Após o levantamento, definição e comparação das entidades, ou organizações, norteadoras da pesquisa, foi feita uma comparação dos ID utilizados. Procurou-se avaliar comparativamente os indicadores da seguinte forma:

- comparação da quantidade total de indicadores utilizados por cada associação;
- identificação de indicadores de desempenho que se aplicam aos sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário;
- comparação das dimensões utilizadas por cada associação.

Em seguida, em função da diversidade de dimensões utilizadas pelas entidades em estudo, foram propostas cinco novas dimensões a fim de classificar os ID existentes. Dessa forma, puderam-se identificar aqueles indicadores mais utilizados pelas entidades. Todos os ID foram então reorganizados nas novas dimensões para a pré-seleção, conforme descrito no item a seguir.

4.2 Pré-seleção dos indicadores de desempenho

A etapa de pré-seleção dos indicadores teve como finalidade principal eliminar aqueles considerados irrelevantes para a pesquisa e ainda facilitar o desenvolvimento da etapa seguinte, de consulta aos especialistas do setor do saneamento.

A partir da revisão bibliográfica, foi identificada uma série de critérios que podem ser considerados na própria definição de indicadores de desempenho. Aqueles critérios considerados mais relevantes foram escolhidos para a utilização na pré-seleção dos indicadores.

Miranda e Teixeira (2004), a partir de diversos critérios levantados na revisão, utilizaram os seguintes para a proposição de indicadores para o monitoramento da sustentabilidade em sistemas urbanos de abastecimento de água e esgotamento sanitário: acessibilidade dos dados, clareza na comunicação, relevância, amplitude geográfica, padronização, preditividade, proatividade, sensibilidade temporal, definição de metas, confiabilidade da fonte e capacidade de síntese.

Na presente pesquisa, os seguintes critérios foram utilizados para a pré-seleção dos indicadores de desempenho em estudo:

- utilização pelas entidades em estudo: a quantidade de entidades que utiliza um mesmo indicador merece destaque para a sua seleção;
- coerência com a realidade brasileira: como a grande maioria dos indicadores em estudo foi desenvolvida e é utilizada atualmente em âmbito internacional, faz-se necessário analisar a coerência com a realidade local;
- acessibilidade dos dados: facilidade ao acesso dos dados primários para o cálculo do indicador;

- confiabilidade da fonte: relacionada à exatidão e confiabilidade da medição dos dados primários do indicador;
- clareza na definição: indicadores que possuem uma definição clara, evitando entendimentos ambíguos e, conseqüentemente, a utilização indevida;
- definição de metas: análise da capacidade do indicador de permitir estabelecer metas a serem alcançadas.

Todos os indicadores de desempenho em estudo foram então agrupados segundo os critérios apresentados e foram selecionados nessa etapa aqueles que atenderam ao maior número de critérios estabelecidos.

4.3 Consulta aos especialistas do setor do saneamento básico

4.3.1 A metodologia Delphi

A terceira etapa da pesquisa envolveu uma consulta aos especialistas do setor do saneamento com a finalidade de determinar, em um primeiro momento, a importância e praticidade dos indicadores de desempenho em estudo e em seguida a sua relevância para os atores envolvidos.

A consulta foi baseada na já consagrada metodologia Delphi que passou a ser disseminada mundialmente na década de 1960. O objetivo original era desenvolver uma técnica para aprimorar o uso da opinião de especialistas na previsão tecnológica. Segundo Gordon (1994), na metodologia desenvolvida, isto era feito estabelecendo três condições básicas:

- o anonimato dos respondentes;
- a representação estatística da representação dos resultados;
- o *feedback* de respostas do grupo para reavaliação nas rodadas subseqüentes.

Com isso, na sua formulação original, o Delphi é uma técnica para a busca de um consenso de opiniões de um grupo de especialistas a respeito de eventos futuros.

A Figura 4.2 ilustra a seqüência de execução da metodologia Delphi na presente pesquisa.

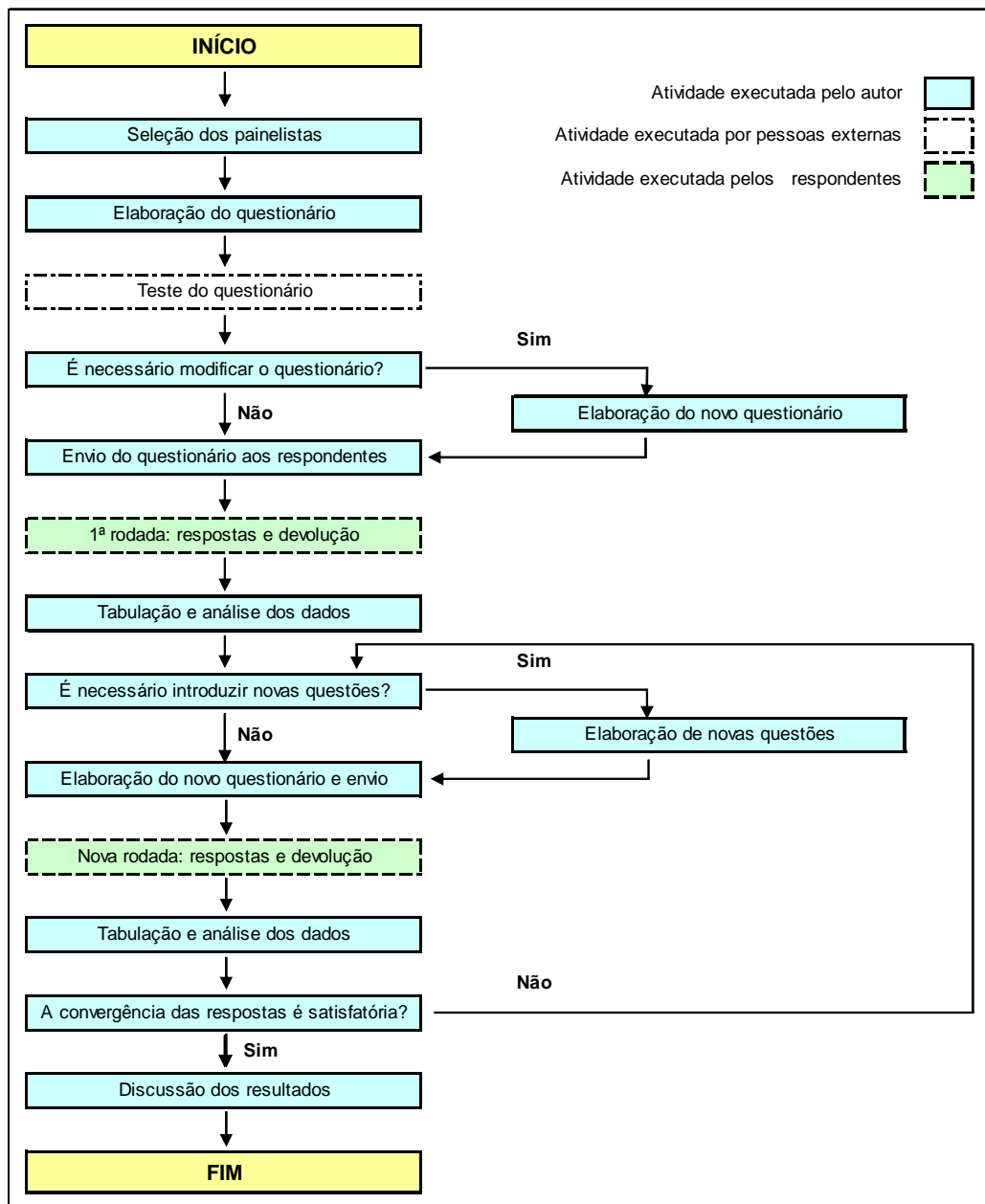


Figura 4.2 – Seqüência de execução do método Delphi

4.3.2 Seleção dos painelistas

Segundo Gordon (1994), o método Delphi não procura produzir resultados com significância estatística. Em outras palavras, os resultados produzidos por um determinado painel não representam a visão da população como um todo ou até mesmo de um painel distinto. Eles representam basicamente a visão sintética de um grupo particular.

Com isso, a seleção do painel a ser consultado passa a ser determinante para o sucesso da pesquisa. Em vista de tal constatação, o presente trabalho procurou montar um painel

representativo de todo o setor do saneamento. O painel inicial consistiu de 107 especialistas do setor do saneamento distribuídos entre as mais diversas áreas, quais sejam:

Entidades	Profissionais
<i>Prestadores de Serviço:</i>	
- companhia estadual (Copasa)	engenheiros (projeto e obras) seniores; superintendentes; planejadores; diretores
- autarquias municipais	
- empresa privada	
<i>Empresas Projetistas/consultores</i>	
engenheiros seniores e diretores	
<i>Meio Acadêmico</i>	
doutores	
<i>Agências Reguladoras</i>	
analistas e diretores	
<i>Outros:</i>	
- Fundação Estadual do Meio Ambiente	
- Instituto Mineiro de Gestão das Águas	
- Fundação Nacional de Saúde	engenheiros seniores, consultores, analistas e diretores
- Ministério das Cidades	
- Ministério do Meio Ambiente	
- Prefeitura Municipal de Belo Horizonte	

A amostra dos painelistas foi definida como sendo os especialistas do setor do Saneamento do Estado de Minas Gerais, com duas exceções: indicação, por um painalista, de outro profissional fora do Estado; ou a falta de um profissional com o perfil procurado dentro do Estado. A Figura 4.3 ilustra a quantidade e perfil dos painelistas consultados.

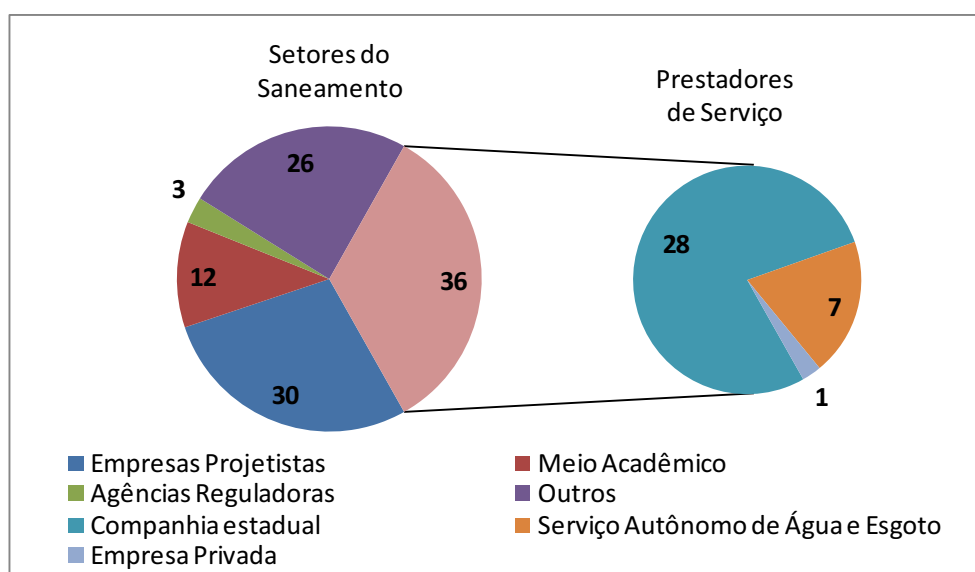


Figura 4.3 – Perfil dos painelistas

4.3.3 1ª Rodada: definição dos níveis de importância e praticidade dos indicadores de desempenho

Os indicadores de desempenho resultantes da etapa de pré-seleção, descrita anteriormente, foram enviados aos 107 especialistas do setor do saneamento com o objetivo de definir a importância e praticidade de cada um deles. Os painelistas foram convidados a responder ao seguinte questionamento:

“Na sua opinião, qual a importância e praticidade de implementação e utilização dos indicadores de desempenho para avaliação da qualidade dos serviços prestados de esgotamento sanitário?”

A importância de um indicador está relacionada com a relevância do mesmo em relação aos aspectos de um sistema de esgotamento sanitário, indicando algo de grande valor ou irrelevante ao sistema. Já a praticidade relaciona-se com dois aspectos: a facilidade de obtenção dos dados primários para o cálculo de um determinado indicador e a facilidade de aplicação e utilização do mesmo.

Para cada ID listado os painelistas deveriam pontuar em uma escala de 1 a 5 os dois quesitos em estudo, conforme a graduação apresentada na Tabela 4.2.

Tabela 4.2 – Graduação de importância e praticidade dos ID

Importância		Praticidade	
5	Muito importante	5	Muito prático
4	Importante	4	Prático
3	Importância moderada	3	Praticidade moderada
2	Pouco importante	2	Pouco prático
1	Irrelevante	1	Não aconselhável

Foi dada a oportunidade de deixar em branco, caso o especialista não tivesse certeza da resposta. Além disso, foi oferecido um campo para eventuais comentários sobre cada indicador.

4.3.4 2ª Rodada: reavaliação dos níveis de importância e praticidade e definição da relevância dos indicadores de desempenho para o setor do Saneamento

Segundo Estes e Kuespert (1976), a segunda rodada, ou as eventuais rodadas futuras de um Delphi, permitem a troca de informações entre os diversos participantes, e, em geral, conduzem a uma convergência rumo a uma posição de consenso. Foi nesse sentido que o segundo questionário foi elaborado.

As respostas dos painelistas participantes da 1ª rodada foram tabuladas e calculada a moda de cada indicador, ou seja, o valor mais frequente dado por todos os especialistas referente aos quesitos importância e praticidade. O segundo questionário foi enviado para os participantes contendo as notas dadas inicialmente pelo especialista, as respectivas modas e a oportunidade de reavaliação da nota inicial.

Além da reavaliação dos níveis de importância e praticidade dos indicadores, os painelistas foram convidados a responder a mais um questionamento, referente à relevância dos ID para o setor do Saneamento. A seguinte pergunta foi elaborada:

“Na sua opinião, os indicadores de desempenho listados são relevantes para quais atores ligados ao saneamento?”

As seguintes alternativas foram listadas:

- prestadora de serviço;
- agência reguladora;
- administração pública;
- usuários;
- nenhum ator relacionado ao saneamento.

Os painelistas foram então convidados a marcar um ou mais das quatro alternativas apresentadas ou até mesmo deixar o campo em aberto, caso não tivesse certeza da resposta.

Os questionários enviados nas duas rodadas da consulta são apresentados no Apêndice A da presente pesquisa.

4.3.5 Tabulação dos dados

Os dados foram tabulados separadamente para os critérios de importância e praticidade e posteriormente combinados, utilizando a seguinte matriz adaptada de Ong *et al.* (2007), apresentada na Figura 4.4.

		PRATICIDADE				
		1	2	3	4	5
IMPORTÂNCIA	1	D	D	C	C	
	2	D	D	C	C	
	3	B	B	A ₄	A ₃	
	4	B	B	A ₂	A ₁	
	5					

Figura 4.4 – Matriz de nível de importância e praticidade de cada indicador

A partir da matriz definiu-se o nível de importância e praticidade de acordo com o ranking proposto:

Tabela 4.3 – Pontuação baseada no nível de importância e praticidade

Ranking	Descrição
A ₁	Muito importante e muito prático
A ₂	Muito importante e prático
A ₃	Importante e muito prático
A ₄	Importante e prático
B	Importante, mas pouco prático
C	Pouco importante, mas prático
D	Pouco importante e pouco prático

Por fim, foram selecionados os indicadores de desempenho de nível A₁, ou seja, aqueles considerados muito importantes e muito práticos.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Avaliação comparativa da base norteadora dos indicadores de desempenho

Após o levantamento das principais entidades e organizações no Brasil e em âmbito global que utilizam indicadores de desempenho, discorrido no capítulo de Revisão da Literatura, fez-se uma avaliação comparativa tanto da base norteadora quanto dos indicadores por elas utilizados.

Foram levantados 699 indicadores de desempenho, sendo que 321 são específicos ao sistema de esgotamento sanitário, 216 ao sistema de abastecimento de água e 162 mistos, ou seja, podendo ser utilizados nas duas componentes do saneamento. A Tabela 5.1 apresenta as 12 entidades e organizações, âmbito de atuação e objetivo da utilização de ID que serviram de base norteadora para a presente pesquisa.

Observa-se que as 12 entidades estudadas possuem objetivos específicos de atuação e, conseqüentemente, abordam o uso de indicadores de maneira particularizada. De maneira geral, podem-se classificar a base norteadora da pesquisa em três grupos principais, de acordo com a finalidade de utilização dos ID, a saber:

- comparação de resultados: fazem parte deste grupo aquelas que têm como objetivo principal o uso de indicadores para comparação dos resultados das prestadoras de serviço. A comparação pode ser feita em diferentes níveis, como o *benchmarking* entre as prestadoras (IBNET, *Six-Cities Group*, WSAA e AWWA), divulgação nacional (SNIS) e comparação visando à premiação e estimulando a concorrência entre os prestadores (PNQS);
- regulação dos serviços: fazem parte deste grupo as agências reguladoras de Portugal e Reino Unido, IRAR e OFWAT respectivamente, e as associações de agências reguladoras brasileira e da América Latina, ABAR e ADERASA respectivamente;
- normalização e unificação de critérios: compõem este grupo as normas ISO da série 24500 e a IWA, com o desenvolvimento de indicadores e o estímulo ao uso no setor do saneamento.

Tabela 5.1 – Entidades e organizações, localidade e objetivos da utilização de ID

Entidade / Organização	Localidade	Objetivo
SNIS - <i>Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento</i>	Brasil	Recolher e publicar anualmente informações dos operadores de todo o país, sob a forma de um estudo comparativo situacional do setor.
ABAR - <i>Associação Brasileira de Agências de Regulação</i>	Brasil	Promover a mútua colaboração entre as associadas e os poderes públicos, na busca do aprimoramento da atividade regulatória em todo o Brasil.
PNQS - <i>Prêmio Nacional de Qualidade em Saneamento</i>	Brasil	Estimular as melhores práticas no setor do saneamento no Brasil, promovendo a premiação das prestadoras de serviço.
IWA - <i>International Water Association</i>	Global	Constituir um quadro de referência de ID para serviços de água e esgotos, unificando critérios e definições.
IRAR - <i>Instituto de Regulação de Águas e Resíduos de Portugal</i>	Portugal	Regular os serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário e gerenciamento de resíduos sólidos de Portugal.
ADERASA - <i>Asociación de Entes Reguladores de Agua Potable e Saneamiento de las Americas</i>	América Latina	Integrar e incentivar a cooperação entre os países membros para a regulação do setor do saneamento.
IBNET - <i>International Benchmarking Network for Water and Sanitation Utilities</i>	Global	Apoiar o <i>benchmarking</i> e o livre acesso à informação, o que irá ajudar a promover as melhores práticas nos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário
Six-Cities Group	Escandinávia	Estabelecer uma rotina de <i>benchmarking</i> entre as prestadoras de serviços de água e esgotos de quatro países escandinavos.
WSAA - <i>Water Services Association of Australia</i>	Austrália	Promover um <i>benchmarking</i> entre os prestadores membros dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário.
AWWA - <i>American Water Works Association</i>	EUA	Estabelecer um programa voluntário de <i>benchmarking</i> entre os prestadores de serviço de abastecimento de água e esgotamento sanitário dos EUA.
OFWAT - <i>Office of Water Services</i>	Inglaterra e País de Gales	Regular os serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário da Inglaterra e País de Gales.
NORMAS ISO	Global	Estabelecer critérios comuns para a boa prestação dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário.

A Figura 5.1 apresenta a quantidade dos ID estudados, divididos por finalidade de utilização.

Ressalta-se que os indicadores propostos pela IWA (total de 182) não estão incluídos na Programa de Pós-graduação em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos da UFMG

comparação abaixo por serem específicos ao sistema de esgotamento sanitário e por buscar, nesse momento, uma análise entre os indicadores com a finalidade de comparação e regulação, conforme destacado anteriormente.

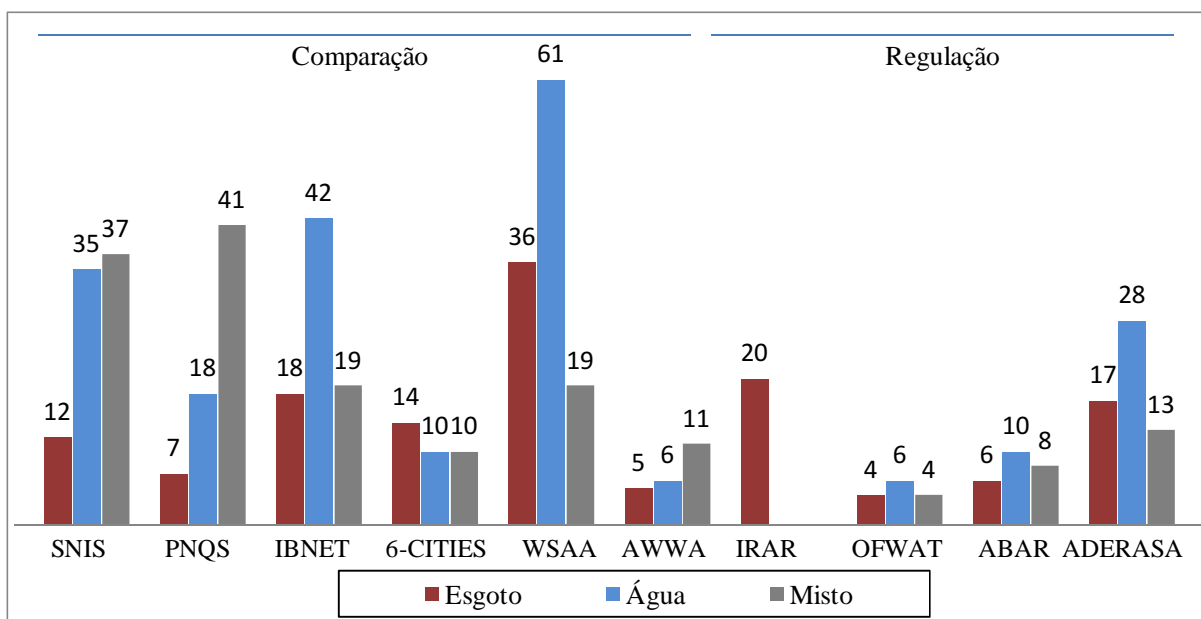


Figura 5.1 – Quantidade de ID relacionados aos sistemas de água, esgoto e ambos

As entidades em estudo não se restringem ao uso de indicadores apenas para o sistema de esgotamento sanitário, tema da presente pesquisa. A maioria delas possui ID específicos para sistemas de esgotos, outros de abastecimento de água e ainda indicadores que podem ser aplicados às duas componentes do saneamento. Enquadram-se nessa categoria, por exemplo, os ID relativos aos aspectos administrativos e financeiros da prestadora de serviço.

Torna-se necessário o uso de indicadores aplicáveis simultaneamente aos sistemas de esgotamento sanitário e abastecimento de água quando a prestadora de serviço é responsável pela prestação de ambos os serviços. Nesse caso, para se medir o desempenho financeiro da prestadora, por exemplo, a utilização de indicadores mistos é altamente recomendável.

Observa-se na Figura 5.1 a prevalência de ID relacionados especificamente ao sistema de abastecimento de água, com exceção do grupo *6-Cities*, da associação WSAA e da agência reguladora OFWAT.

Em âmbito nacional, o SNIS possui forte influência do Plano Nacional de Saneamento Básico, Planasa, o qual instituiu na sua vigência indicadores para monitorização das

companhias estaduais. O plano na época apresentava clara tendência à priorização dos serviços de abastecimento de água, explicando, de certa forma, a prevalência de indicadores nesse componente do saneamento no SNIS.

A Figura 5.2 a seguir ilustra a quantidade de ID das entidades em estudo relacionados apenas ao sistema de esgotamento sanitário, incluindo os indicadores mistos, ou seja, aqueles referentes aos sistemas de água e esgotos.

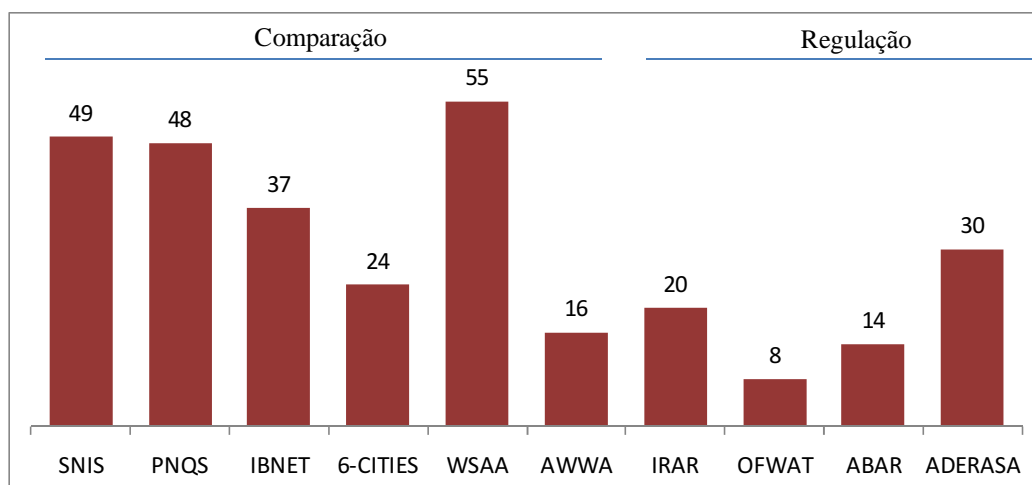


Figura 5.2 – Quantidade de ID de esgotamento sanitário por entidade/organização

Torna-se evidente, ao observar as figuras 5.1 e 5.2, a distinta diferença na quantidade de ID utilizados pelas entidades que têm como propósito a comparação de resultados e aquelas que têm como objetivo a regulação dos serviços. As agências reguladoras e as associações de regulação tendem a utilizar um número mais reduzido de indicadores, fortalecendo a idéia de que quanto mais reduzido for o conjunto de ID utilizados, mais fácil se torna a compreensão dos resultados. Ademais, deve-se levar em consideração também o objeto das agências reguladoras, ou seja, não é necessária a utilização de indicadores operações, relacionados aos aspectos específicos do sistema.

5.2 Classificação dos indicadores de desempenho

Cada entidade estudada possui uma maneira particular de classificação dos indicadores de desempenho. A forma de classificar ou organizar os ID depende, principalmente, da finalidade de utilização desses indicadores. Entende-se que o objetivo de classificar os indicadores em diferentes dimensões, grupos ou famílias é basicamente para se buscar uma didática e organização dos dados para um melhor entendimento dos resultados e uma eventual

publicação dos mesmos. Soma-se a isso a necessidade de interrelação dos indicadores entre as diversas entidades.

A Figura 5.3 ilustra o número de indicadores utilizados pelas entidades em estudo divididos pelas dimensões propostas. Somam-se um total de 483 ID, sendo 321 exclusivamente relativos ao sistema de esgotamento sanitário e 162 mistos.

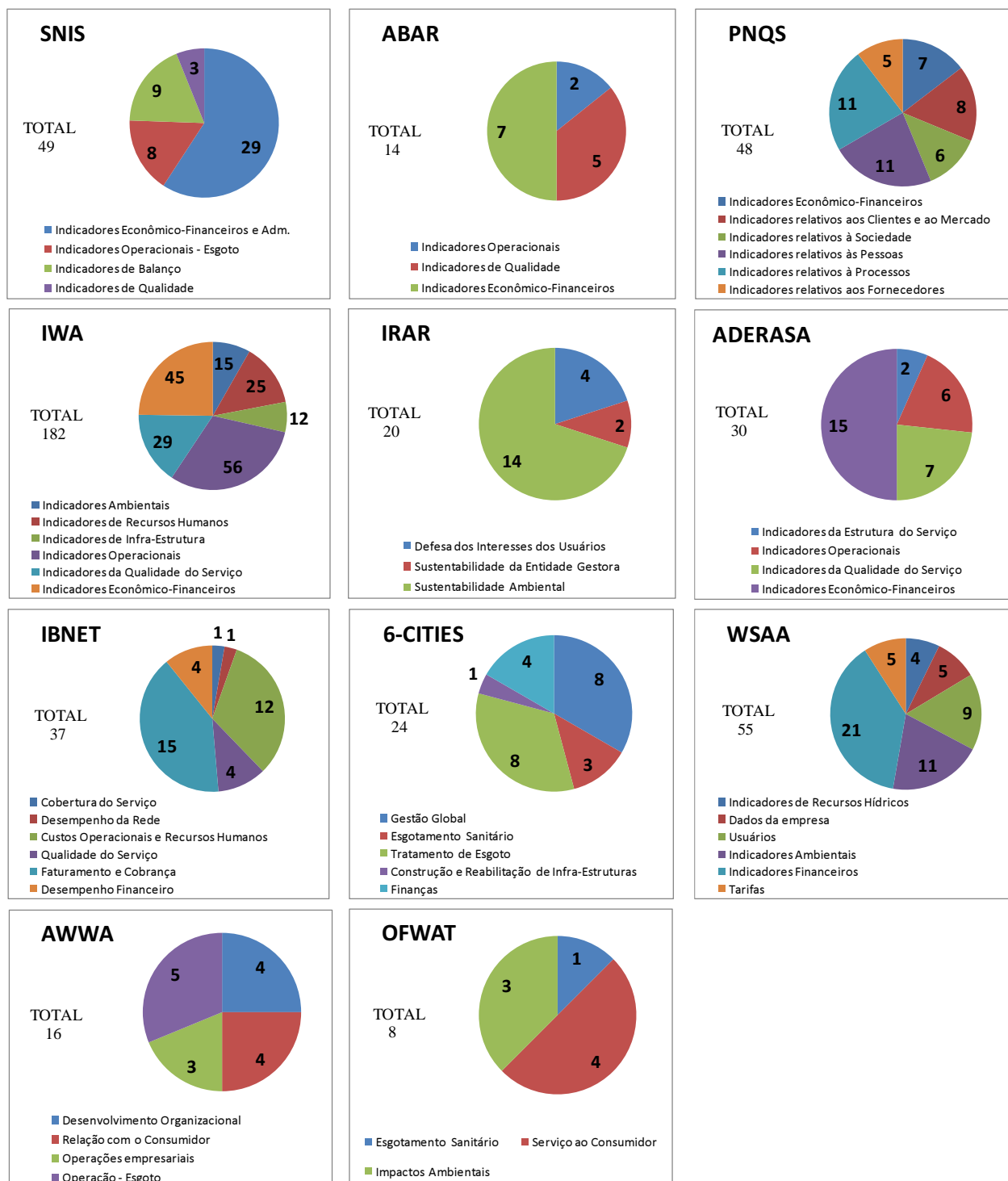


Figura 5.3 – Número de ID de esgotos por dimensão e por entidade/organização

Observa-se na Figura 5.3 as diversas formas de classificação dos indicadores, não existindo um padrão definido seguido pelas entidades. Percebe-se que a dimensão de indicadores econômico-financeiros é utilizada pela maioria das entidades, demonstrando a importância desse aspecto particular no sistema de esgotamento sanitário.

Observa-se ainda que as seis dimensões propostas pela IWA envolvem os diversos aspectos de um cenário abrangente em que um sistema de esgotamento sanitário está inserido. Algumas entidades, como o SNIS, ABAR e ADERASA, possuem uma estrutura de classificação similar a esta associação.

Em função da heterogeneidade das dimensões utilizadas pela base norteadora, foram propostas cinco dimensões a fim de padronizar e unificar os ID estudados. Tais dimensões, descritas a seguir, procuram englobar todos os aspectos relativos à prestação do serviço de esgotamento sanitário.

- indicadores operacionais: avaliam o desempenho da prestadora de serviço relativo ao funcionamento e à manutenção do sistema;
- indicadores de qualidade: avaliam o nível do serviço prestado aos usuários e ainda o desempenho da prestadora de serviço relativo ao atendimento à legislação e aos impactos ambientais;
- indicadores de recursos humanos: medem a eficiência e eficácia dos funcionários da prestadora, considerando as funções, atividades e qualificação;
- indicadores de infra-estrutura: avaliam se o sistema de esgotos e o tratamento ainda possuem capacidade de operar corretamente dentro dos parâmetros permitidos;
- indicadores econômico-financeiros: estão relacionados à eficiência e eficácia do uso dos recursos financeiros. Ademais, eles fornecem meios de interpretar a situação financeira da prestadora de serviço, indicando a necessidade ou não de medidas corretivas.

Os ID utilizados pelas entidades em estudo foram então reorganizados de acordo com as cinco dimensões propostas. A Figura 5.4 ilustra a quantidade de indicadores de desempenho divididos pelas novas dimensões.

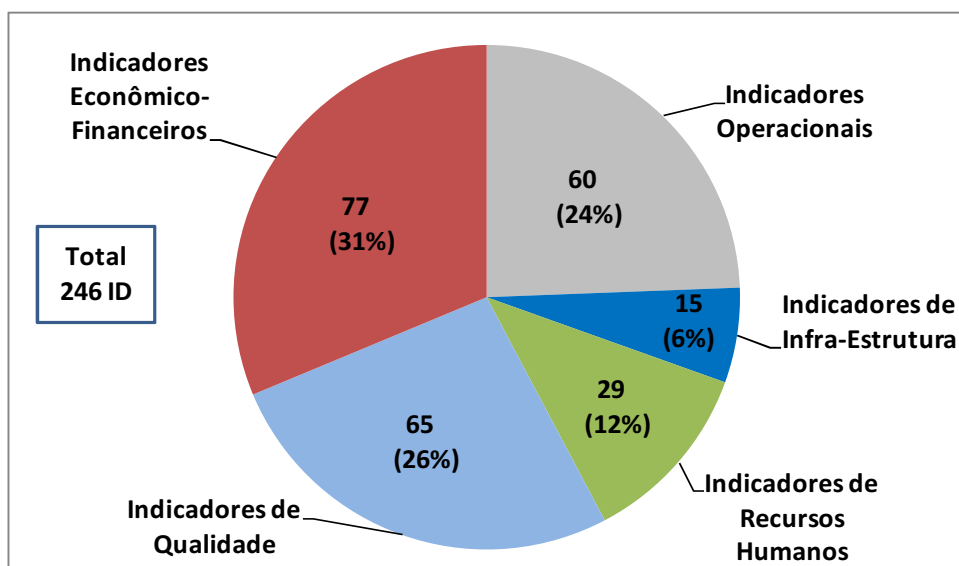


Figura 5.4 – Quantidade de ID de esgotos divididos por dimensão proposta

Diversos ID são utilizados por mais de uma entidade, com isso os 483 indicadores de esgotamento sanitário levantados na revisão da literatura reduziram-se a 246. A Figura 5.5, a seguir, apresenta os ID utilizados por mais de quatro entidades.

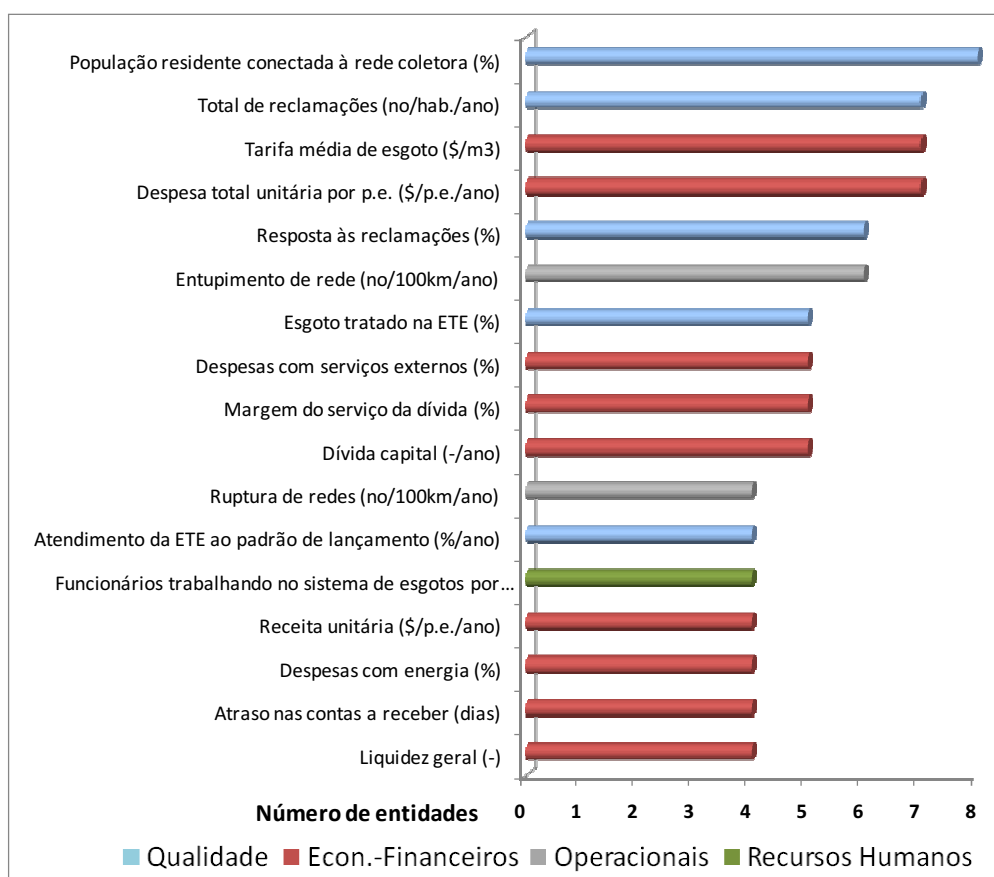


Figura 5.5 – ID utilizados por mais de quatro entidades/organizações em estudo

Observa-se pela Figura 5.5 que os indicadores mais utilizados pelas onze entidades em estudo compõem as dimensões de qualidade e econômico-financeira, um total de 5 e 9 ID respectivamente. Trata-se de dois aspectos fundamentais ao se utilizar os indicadores de desempenho para comparação ou regulação dos serviços de esgotamento sanitário, como é o caso das entidades norteadoras da pesquisa.

O indicador mais utilizado, por oito entre as onze entidades apresentadas, é o *índice de atendimento da população urbana por rede coletora de esgotos*. Destaca-se a importância desse indicador já que indica a abrangência de um determinado sistema e possui uma reconhecida facilidade de medição, justificando a elevada utilização do mesmo.

Pela elevada utilização desses 17 ID apresentados na figura anterior, pode-se levantar a hipótese de que eles possuem duas características básicas inerentes a um bom indicador: importância e praticidade. Além dessas duas características principais, eles se encaixam em todas as outras apresentadas na Tabela 3.1, do capítulo de Revisão da Literatura, que apresenta as características de um bom indicador de desempenho.

Ressalta-se que alguns indicadores, apesar de terem o mesmo significado, possuem unidades diferentes. Dessa forma, foram considerados apenas uma das unidades e excluídas as demais.

5.3 Pré-seleção dos indicadores de desempenho estudados

Os 246 indicadores de desempenho levantados na revisão da literatura e agrupados nas novas dimensões propostas de esgotamento sanitário foram pré-selecionados a fim de descartar aqueles considerados irrelevantes para a pesquisa e ainda facilitar o desenvolvimento da etapa seguinte, de consulta aos especialistas do setor do saneamento.

Os seguintes critérios foram utilizados, conforme discorrido no capítulo de Metodologia:

- utilização pelas entidades norteadoras da pesquisa;
- coerência com a realidade brasileira;
- acessibilidade dos dados;
- confiabilidade da fonte;
- clareza na definição;

- definição de metas.

A pontuação de cada ID é apresentada no Apêndice B da presente pesquisa. A Tabela 5.2 apresenta a quantidade de indicadores eliminados nessa etapa, divididos por dimensão.

Tabela 5.2 – Quantidade de ID suprimidos na etapa de pré-seleção

Dimensões	Quantidade de ID suprimidos
Indicadores Operacionais	14
Indicadores de Qualidade	30
Indicadores de Recursos Humanos	6
Indicadores de Infra-Estrutura	4
Indicadores Econômico-Financeiros	18
Total	72

Dessa forma, 29% (=72/246) dos indicadores foram suprimidos nessa etapa da pesquisa. Atenta-se para o objetivo principal dessa fase, percorrido anteriormente, e a preocupação da eliminação da menor quantidade possível de indicadores, evitando com isso um viés indesejado nos resultados do trabalho.

Os critérios determinantes para a eliminação da maioria dos indicadores foram:

- acessibilidade dos dados: por exemplo, o indicador *Q34 – volume de inundação intermitente (m³/ano)* possui uma elevada dificuldade na medição dos dados primários para o seu cálculo;
- clareza na definição: foram detectados diversos indicadores na dimensão de qualidade que podem levar a entendimentos distorcidos, como por exemplo os indicadores *Q46 – índice de satisfação dos clientes (%)* e *Q47 – índice de favorabilidade da imagem da organização (%)*. A maioria dos ID com problemas nesse critérios são da dimensão de qualidade, justificando a elevada quantidade de indicadores suprimidos nessa dimensão, conforme apresentada na Tabela 5.2.

A Figura 5.6 ilustra a quantidade de indicadores de desempenho estudados a partir da revisão bibliográfica e a quantidade após a pré-seleção. O gráfico da esquerda ilustra a quantidade de indicadores levantados na revisão e o da direita a quantidade após a presente etapa.

Atenta-se para a acentuada redução de indicadores nas dimensões operacionais e de qualidade. Apesar da elevada redução também dos indicadores econômico-financeiros, percebe-se a clara predominância dos mesmos. Ressalta-se que a forma da mancha ilustrada em ambos os gráficos é a mesma, ou seja, não houve nenhum tipo de distorção da proporcionalidade de indicadores por dimensão, excluindo a possibilidade de um viés dos resultados.

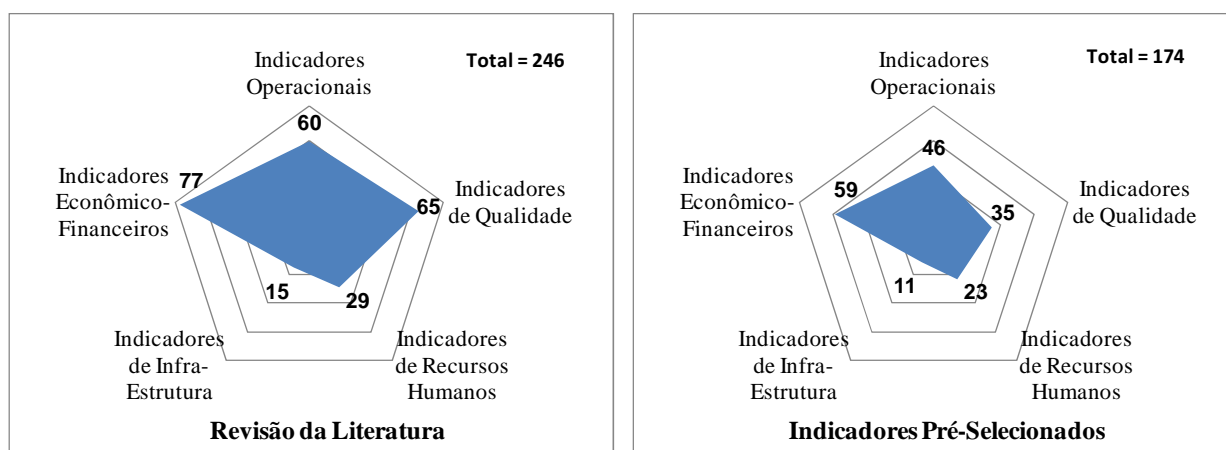


Figura 5.6 – Comparação entre a quantidade de ID da revisão e pré-selecionados

5.4 Consulta aos especialistas do setor do saneamento

5.4.1 Considerações preliminares

Conforme apresentado na Metodologia da presente pesquisa, o método Delphi possui características particulares que demandam uma lógica de execução bem definida e prazos mínimos para o recebimento de resultados confiáveis. A Figura 5.7 ilustra a cronologia seguida pelo método.

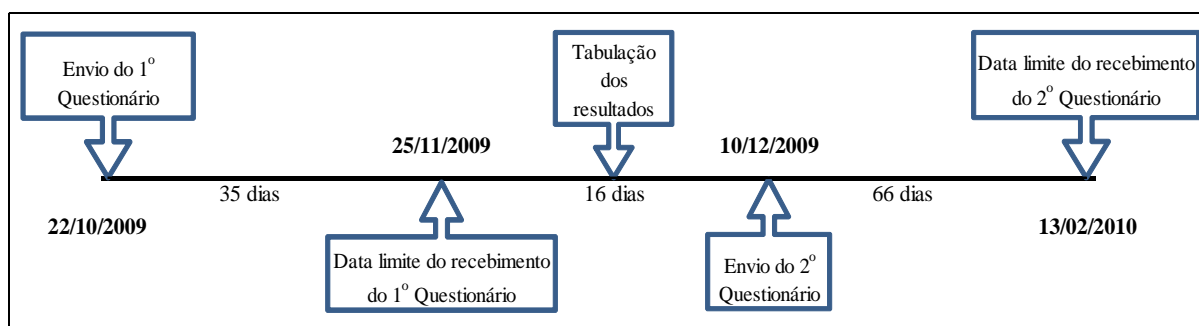


Figura 5.7 – Cronologia seguida pelo método Delphi

Foram 117 dias corridos desde o envio do primeiro questionário até o recebimento do último. Atenta-se para o maior prazo ocorrido na segunda rodada do método. O prazo definido para o Programa de Pós-graduação em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos da UFMG

envio do segundo questionário foi de apenas 21 dias, porém optou-se por estendê-lo para 66 dias a fim de obter uma maior adesão dos painelistas.

A Tabela 5.3 apresenta a quantidade de painelistas participantes da pesquisa, as taxas de abstenção nas rodadas do método e uma comparação com dados obtidos por outros autores em pesquisas Delphi.

Tabela 5.3 – Quantidade de painelistas e taxa de abstenção nas etapas do Delphi

Etapas	Nº Painelistas	Taxa de Abstenção	
		Pesquisa	Wright e Giovinazzo (2000) Gordon (1994)
Painelistas Convidados	107	52%	30 a 50%
Respostas 1ª Rodada	51		
Respostas 2ª Rodada	38	25%	20 a 30%
	Total	65%	25 a 60%

Observa-se que a taxa de abstenção da primeira rodada do método superou a faixa observada na revisão da literatura, apresentada por Gordon (1994) e Wright e Giovinazzo (2000). As seguintes hipóteses são levantadas:

- o método foi baseado via contato eletrônico, não havendo o contato presencial do pesquisador com os painelistas. Com isso, a falta de interação pessoal entre os envolvidos no método resultou em uma baixa adesão inicial dos participantes;
- a elevada quantidade inicial de painelistas resultou em um menor poder de controle por parte do pesquisador do cumprimento das datas;
- a abrangência do tema, envolvendo diversos aspectos de um sistema de esgotamento sanitário, pode ter causado uma insegurança por parte dos painelistas no preenchimento do questionário, resultando em alta taxa de abstenção;
- o tempo de resposta do questionário superou 30 minutos, podendo ter influenciado na adesão dos painelistas.

Já a taxa de abstenção da segunda rodada permaneceu na faixa observada pela revisão da literatura. Destaca-se que o prolongamento do prazo para o recebimento dos questionários na

segunda rodada foi determinante para o aumento da adesão dos painelistas, conforme mencionado anteriormente.

A taxa de abstenção global do método foi de 65%, superando também o observado em outros métodos Delphi (GORDON, 1994). A elevada abstenção global foi em função da primeira rodada, conforme comentado anteriormente. Atenta-se que, apesar da abstenção apresentada, o número final absoluto de 38 respondentes foi considerado suficiente para a obtenção dos resultados esperados.

A Figura 5.8 ilustra a quantidade de painelistas convidados e participantes das duas rodadas do método, divididos por área de atuação no setor do saneamento.

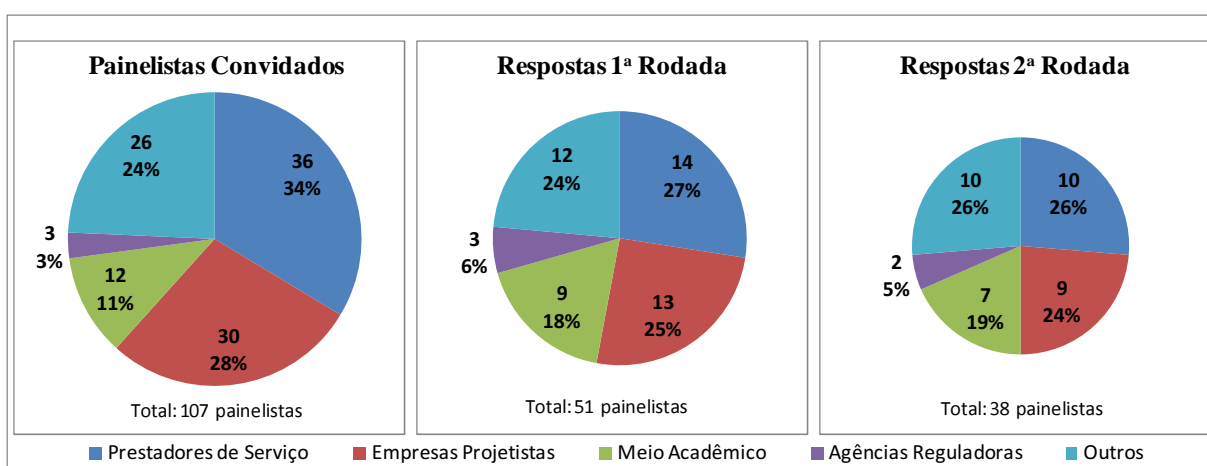


Figura 5.8 – Número de painelistas por rodada e área de atuação no saneamento

Conforme apresentado na metodologia, procurou-se incluir no método Delphi especialistas de diversas áreas do saneamento, de forma a abranger e representar todo o setor em âmbito nacional. Observa-se que os especialistas das áreas de prestação de serviços, empresas projetistas/consultores e outros (órgãos ambientais, prefeitura, entre outros) somam 86% do total inicial, 76% da etapa intermediária e mantêm a mesma proporção na etapa final do método.

Os especialistas representantes do meio acadêmico foram responsáveis pela menor taxa de abstenção, de 42%, enquanto os prestadores de serviço e empresas projetistas/consultores apresentaram elevadas taxas, de 72 e 70%, respectivamente.

Destaca-se ainda a reduzida quantidade de especialistas participantes do método que sejam representantes do setor de regulação. Apesar do significativo crescimento do setor regulatório,

especificamente ao saneamento no Brasil, principalmente após a promulgação da Lei nº 11.445/2007 e esforços da Associação Brasileira de Agências de Regulação, ABAR, nota-se um papel ainda com pouca expressão quando comparado com países desenvolvidos. Segundo dados da ABAR, em 2008, apenas 16% dos municípios brasileiros eram regulados, um total de 883.

5.4.2 Definição dos níveis de importância e praticidade dos indicadores de desempenho

5.4.2.1 Primeira rodada de consulta aos especialistas

Dos 107 painelistas convidados, 51 responderam ao primeiro questionário sobre os níveis de importância e praticidade dos indicadores. Os 174 ID pré-selecionados, divididos pelas cinco dimensões propostas (recursos humanos, infra-estrutura, operacionais, qualidade e econômico-financeiros), foram enviados aos painelistas com a finalidade de serem pontuados de 1 a 5 quanto aos dois critérios.

Um total de 16.213 dados foi produzido na primeira rodada do método. Observou-se que diversos painelistas optaram por não pontuar determinados indicadores por não estarem seguros da resposta. A Tabela 5.4 apresenta os ID com o maior número de respostas em branco dos 51 painelistas participantes da primeira rodada.

Tabela 5.4 – Indicadores com maior número de respostas em branco

Código	Indicador (unidade)	Painelistas
Fi52	Retorno de capital empregado (%)	16
Fi50	Rentabilidade dos ativos fixos líquidos (%/ano)	15
Fi59	Margem das outras despesas de exploração (%)	15
Fi53	Volume de ativos de negócio (%/ano)	14
Fi57	Margem da despesa de exploração (%)	14
Fi37	Idade média dos recursos tangíveis (%/ano)	13
Fi38	Razão média de depreciação (-/ano)	13
Fi39	Margem operacional com depreciação (%)	13
Fi40	Margem líquida com depreciação (%)	13
Fi42	Margem líquida sem depreciação (%)	13
Fi43	Razão de pagamentos atrasados (-/ano)	13
Fi44	Inventário de valor (-/ano)	13
Fi49	Composição de exigibilidades (%)	13
Fi51	Retorno sobre capital próprio (%)	13
Fi56	Índice de evasão de receitas (%)	13
Fi31	Investimento em trocas e renovação de recursos existentes (%)	12
Fi47	Liquidez corrente (-)	12
Fi48	Liquidez geral (-)	12
Fi58	Margem da despesa com pessoal próprio total (equivalente) (%)	12

Atenta-se que todos os 19 ID apresentados na tabela, tendo o maior número de respostas em branco, estão contidos na dimensão de indicadores econômico-financeiros. Percebe-se, com isso, uma maior dificuldade de entendimento da definição destes indicadores, levando a

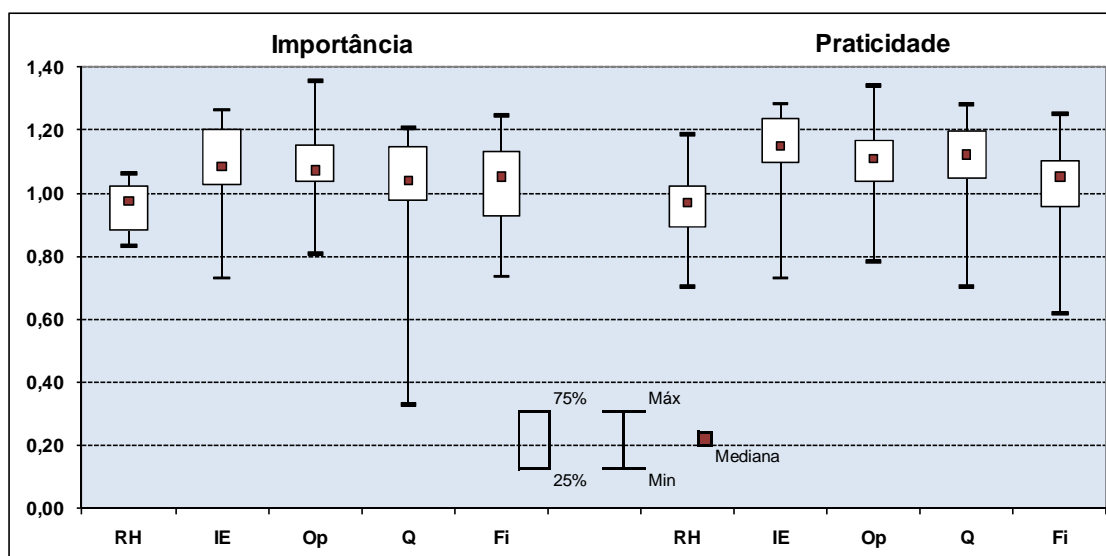
concluir que os mesmos devem ser mais claros e compreensíveis. Essa é uma das características básicas de um bom indicador, apontadas por Meadows (1998), Malheiros *et al.* (2006) e Molinari (2006) e apresentadas no capítulo de revisão da literatura. Destaca-se que todos os indicadores encaminhados aos painelistas foram seguidos de uma definição no próprio questionário a fim de minimizar as respostas em branco.

Outra hipótese apontada para a elevada abstenção de respostas para os indicadores econômico-financeiros é o fato de ser uma dimensão específica do saneamento, muitas vezes não dominada por profissionais do próprio setor. Apesar da especificidade, ressalta-se a importância desse aspecto particular na prestação, gestão e regulação de um serviço de esgotamento sanitário, e de saneamento em geral, devendo, para tanto, existirem profissionais capacitados nas diversas áreas do saneamento.

5.4.2.2 Distribuição dos dados e medida central

Após o recebimento dos questionários, partiu-se para a tabulação dos dados com a finalidade de reenviar aos participantes as respostas, convidando-os a reavaliar a pontuação dada anteriormente com base na medida central dos resultados de todos os painelistas. Para a escolha da medida central mais representativa dos dados, partiu-se para uma análise da distribuição dos mesmos.

A Figura 5.9 ilustra a variação do desvio padrão (eixo das ordenadas) das pontuações dadas pelos painelistas para os indicadores, divididos nos critérios de importância e praticidade.



RH: Recursos Humanos; IE: Infra-Estrutura; Op: Operação; Q: Qualidade; Fi: Econômico-Financeiros

Figura 5.9 – Desvio padrão das pontuações dadas pelos painelistas divididos por dimensão

Observa-se a que os valores de desvio padrão variam bastante, indicando que, para alguns ID, houve um maior consenso entre os painelistas (reduzido desvio padrão), enquanto para outros houve uma maior divergência (elevado desvio padrão). Ao analisar as medianas, observa-se que a dimensão de recursos humanos apresentou, em geral, um maior consenso para ambos os critérios, e a dimensão de infra-estrutura apresentou uma maior divergência também em ambos os critérios.

Ao analisar os indicadores individualmente, o maior consenso entre os especialistas foi observado no critério importância para a dimensão de qualidade, com um desvio padrão igual a 0,33. O indicador correspondente é o *Q1 – população residente conectada à rede coletora (%)*. Este é o mesmo indicador apresentado na Figura 5.5 como sendo o mais utilizado pelas entidades norteadoras da pesquisa, entre um total de 246 indicadores de desempenho.

Em outro extremo, o maior desvio padrão observado foi de 1,36 para o critério importância na dimensão de indicadores operacionais. O indicador correspondente é o *Op28 – manutenção de bombas (%/ano)*. A divergência das pontuações de importância deste indicador pode ser explicada pela heterogeneidade das áreas de atuação dos painelistas participantes, sendo que o ID contempla um grupo de indicadores específicos de operação do sistema de esgotos.

A Figura 5.10 apresenta os três tipos de medida central usualmente utilizadas em métodos Delphi, para os resultados obtidos na primeira rodada de consulta aos especialistas. São apresentadas, no mesmo alinhamento vertical, a moda, a média aritmética e a mediana das pontuações de cada ID para os dois critérios em estudo. Os diversos indicadores estão distribuídos ao longo das abscissas, sendo que na presente análise a sua identificação não é importante.

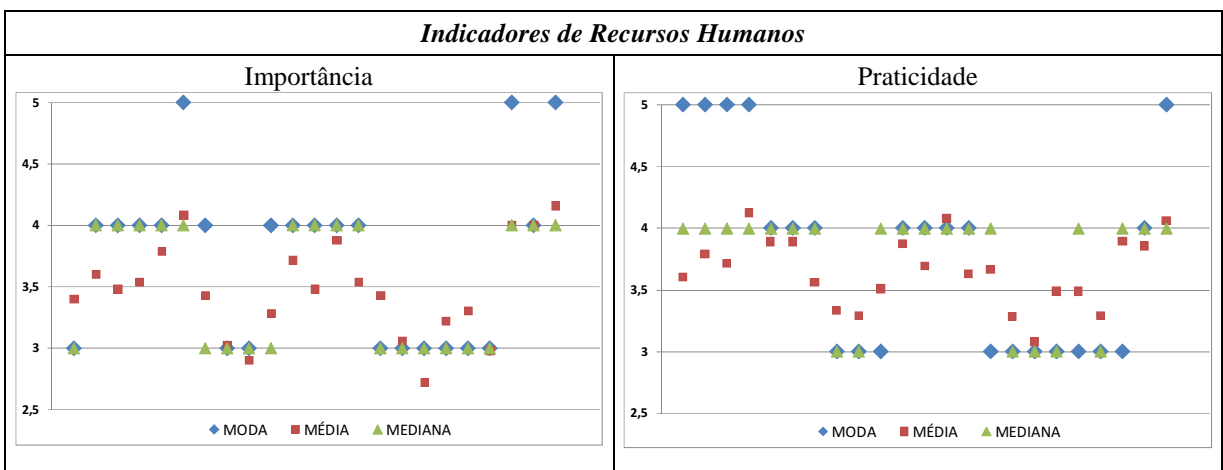




Figura 5.10 – Medidas da tendência central dos critérios de importância e praticidade

Observa-se pela figura que não há um padrão definido de distribuição dos dados. Percebe-se que, com uma distribuição dos dados reduzida (valores de 1 a 5) as medidas centrais não sofreram grandes distorções.

Com isso, para a escolha da medida central mais apropriada adotada para o retorno aos especialistas (segunda rodada do método), optou-se por priorizar aquela que fosse melhor entendida pelos participantes. O valor mais freqüente encontrado na distribuição, ou seja, a *moda*, foi adotada para ser enviada na segunda rodada do método como a medida central dos dados.

5.4.2.3 Reavaliação dos níveis de importância e praticidade dos indicadores de desempenho

Os 51 painelistas que enviaram as respostas quanto aos níveis de importância e praticidade dos ID em estudo puderam, na segunda rodada do método, reavaliar a pontuação dada no primeiro questionário. A reavaliação teve como base de comparação a medida central da pontuação dada por todos os painelistas. Como discutido anteriormente, a medida central adotada nessa etapa foi a moda.

Um total de 25 painelistas, dos 38 respondentes da segunda rodada, optou por reavaliar a pontuação conferida no primeiro questionário, sendo que os outros 13 optaram por manter as respostas da primeira rodada. Essa parcela de 66% que preferiu alterar a resposta anterior indica a real necessidade de uma segunda rodada do método para essa pesquisa, com a finalidade principal de apresentar um retorno dos resultados parciais e oferecer a opção de reavaliação das respostas.

A Figura 5.11 apresenta a variação do desvio padrão das pontuações dadas pelos painelistas na primeira e segunda rodada da consulta aos especialistas, para os critérios de importância e praticidade.

Observa-se que a mediana dos dados, em ambos os critérios da segunda rodada, se encontra abaixo da primeira. Isso indica que, em geral, os menores desvios padrão encontrados na segunda rodada mostram que houve um maior consenso nas respostas entre os painelistas. Conseqüentemente, pode-se afirmar que a segunda rodada do método foi essencial para diminuir parte da divergência das respostas.

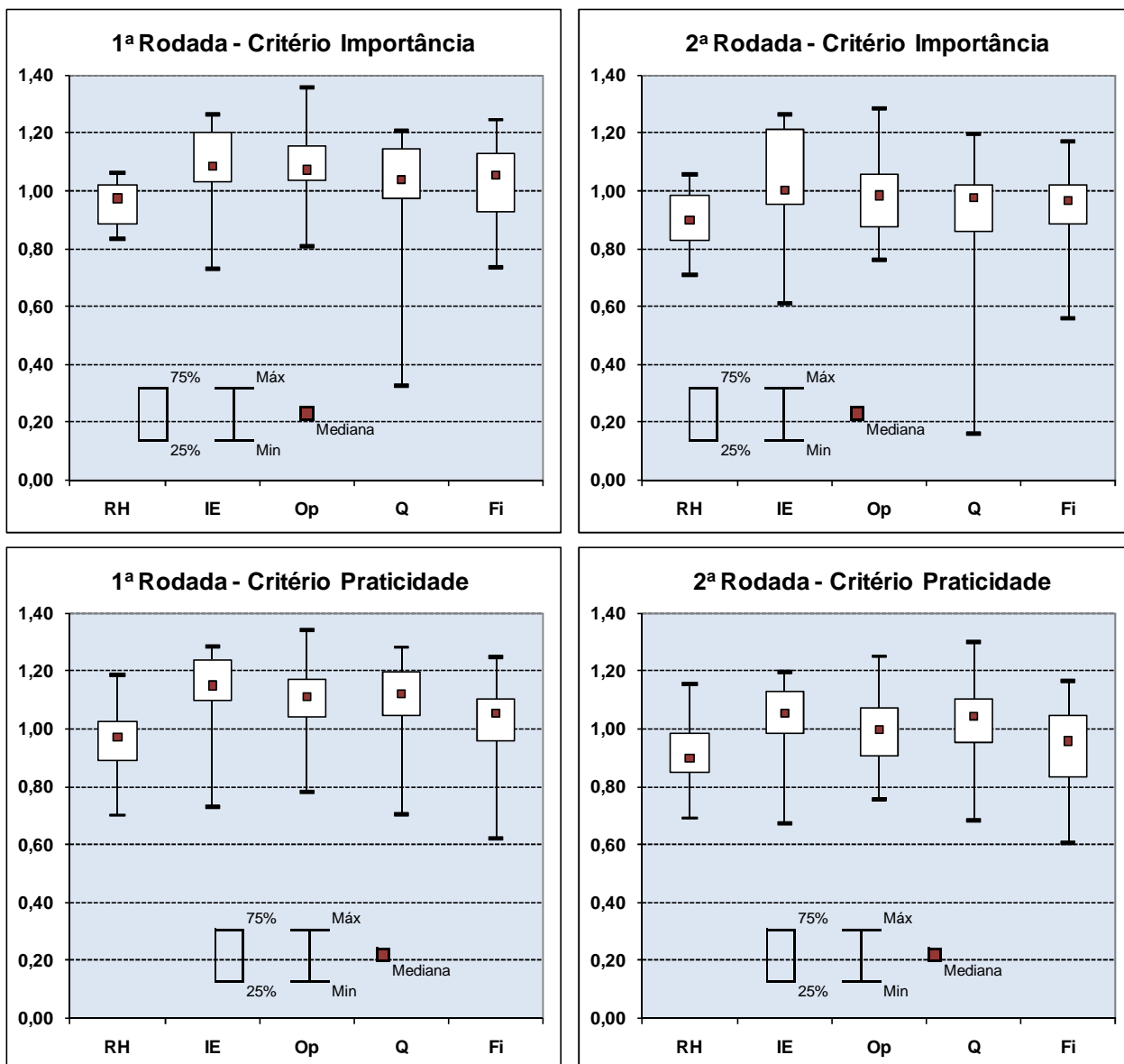


Figura 5.11 – Desvio padrão das pontuações dadas pelos painelistas nas duas rodadas

O indicador *Q1 – população residente conectada à rede coletora (%)* continua como tendo o maior consenso entre os painelistas para o critério importância, com um desvio padrão de apenas 0,16, inferior ao da primeira rodada, que era de 0,33. A maior divergência entre os painelistas nessa segunda rodada passou a ser para o indicador *Q20 – índice de reclamações por conexão (%)*, para o critério praticidade.

Percebe-se ainda pela figura que houve um aumento na distribuição dos desvios padrão, principalmente para o critério importância, em função da redução de alguns valores para determinados indicadores. O indicador *Q4 – população residente não atendida (%)* foi o que teve uma maior redução no desvio padrão, passando de 0,95 na primeira rodada para 0,55 na

segunda para o critério importância, ou seja, foi o indicador que apresentou uma maior mudança de pontuação pelos painelistas, convergindo a um maior consenso.

5.4.2.4 Análise final dos níveis de importância e praticidade dos indicadores de desempenho

Para a análise final dos níveis de importância e praticidade dos ID utilizou-se a medida central da reavaliação da pontuação pelos painelistas, na segunda rodada do método Delphi. A medida central utilizada nessa etapa foi a *média aritmética*, pelos seguintes motivos a seguir elencados:

- é a medida de posição mais frequentemente utilizada e tem um significado teórico importante como estimativa da média populacional;
- apesar de ser uma medida menos robusta que a mediana, ou seja, é mais facilmente afetada por eventuais pontos atípicos, a distribuição da presente pesquisa varia de 1 a 5 e não possui os referidos pontos atípicos.

A Figura 5.12 ilustra os diagramas de dispersão das médias aritméticas de cada indicador de desempenho para os critérios de importância e praticidade. O resultado, também ilustrado na figura, é a matriz de importância e praticidade dos ID divididos por dimensão proposta.

Primeiramente, pode-se observar pelas linhas de tendência e pelos elevados coeficientes de determinação (R^2) que existe uma forte correlação entre as variáveis importância e praticidade. O seguinte raciocínio pode ser empregado levando em consideração essa elevada correlação: quanto maior for a facilidade de obtenção dos dados e a simplicidade de utilização e compreensão de um determinado indicador de desempenho, pode-se dizer que mais importante ele é.

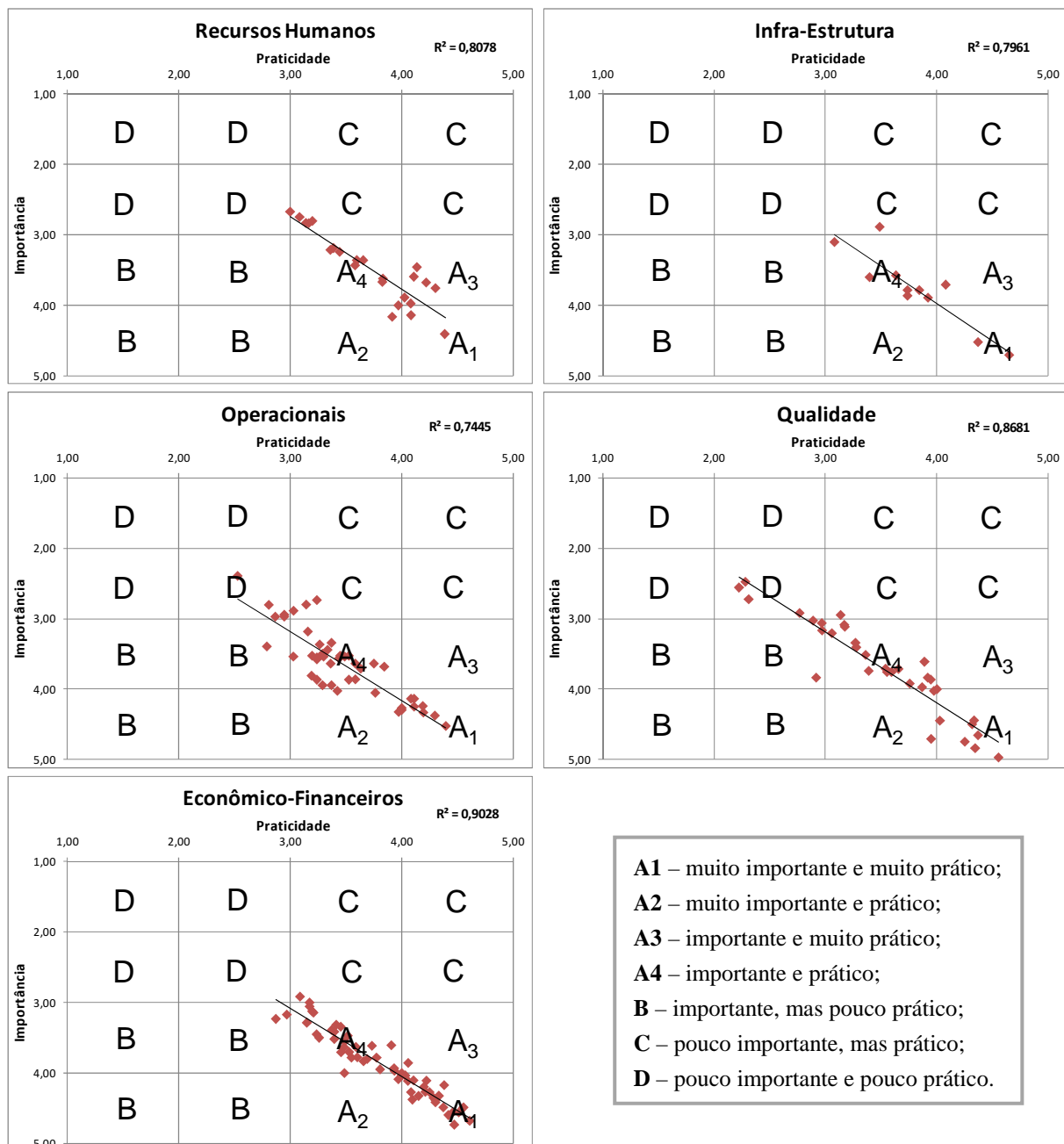


Figura 5.12 – Resultado da matriz de importância e praticidade dos ID

Os maiores valores de correlação encontrados foram para os indicadores econômico-financeiros, com R^2 igual a 0,9028. Já a dimensão com menor correlação entre os ID é a operacional, com R^2 igual a 0,7445. Para esta última, pode-se exemplificar a menor correlação com os dois casos distintos a seguir:

- *Op26 – troca de tampões de poços de visita (%/ano)*: apesar de ser considerado prático, ou seja, não possui dificuldades para obtenção dos dados primários e de interpretação de seu significado, ele não foi considerado importante para se medir o desempenho operacional de uma prestadora de serviço;

- *Op2 – índice de limpeza das tubulações (%/ano)*: em outro extremo, esse indicador foi considerado importante para medir o desempenho operacional de uma prestadora de serviço, contudo possui uma dificuldade de obtenção e medição dos dados primários para o cálculo do mesmo.

Apesar dos indicadores de qualidade apresentarem uma forte correlação, essa dimensão possui o ID com a menor correlação entre as variáveis importância e praticidade. É o caso do indicador *Q15 – interrupção na coleta de esgotos (%)*, considerado importante, mas pouco prático (*nível B*). A importância desse ID é notória para se medir a qualidade de um sistema de esgotamento sanitário, porém, para utilizá-lo, deve-se saber a quantidade de residências afetadas por uma determinada interrupção e o respectivo tempo de paralisação. Com isso, o indicador recebeu uma nota reduzida para o critério praticidade.

A Figura 5.13 complementa o resultado dos níveis de importância e praticidade levantados pelo método Delphi. As quantidades e percentagens de ID são apresentadas para cada nível ilustrado na matriz anterior.

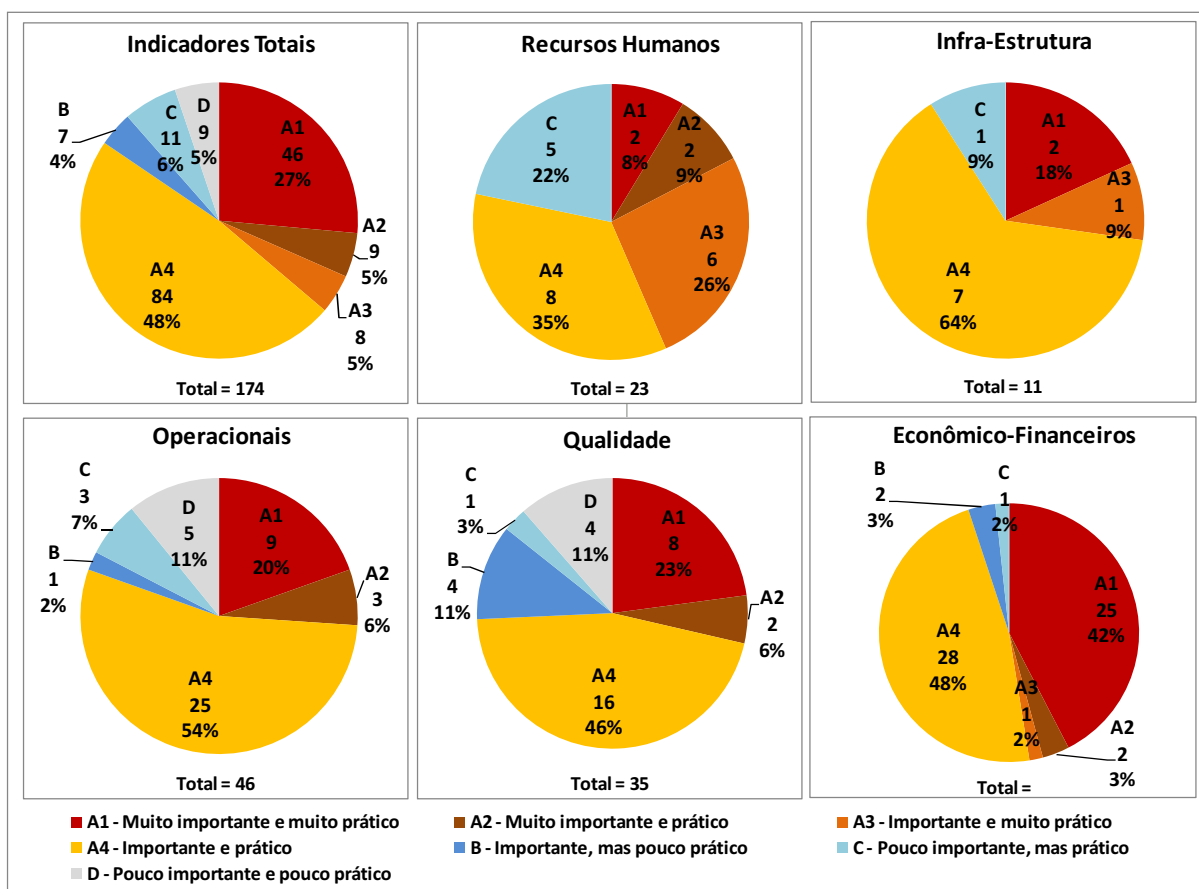


Figura 5.13 – Resultado da importância e praticidade dos ID divididos por dimensão

Observa-se na figura que praticamente a metade dos indicadores de desempenho é considerada importante e prática (*nível A4*) e um pouco mais de um quarto do total é considerado muito importante e muito prático (*nível A1*). Os 25% restantes são igualmente divididos nas demais categorias. Atenta-se para a reduzida quantidade de ID considerados pouco importantes e pouco práticos (*nível D*), totalizando apenas 9 de um total de 174. Ademais, tratam-se apenas de indicadores operacionais e de qualidade.

Ao analisar as cinco dimensões propostas percebe-se que a econômico-financeira é a que possui a maior quantidade e porcentagem de indicadores considerados muito importantes e muito práticos. Ressalta-se mais uma vez a importância dessa dimensão em um sistema de esgotamento sanitário. Já as dimensões operacional e de qualidade foram as únicas que apresentaram indicadores pouco importantes e pouco práticos, com um total de 5 e 4 respectivamente.

As tabelas 5.5 a 5.11 apresentam os indicadores de desempenho divididos por níveis de importância e praticidade (*A1, A2, A3, A4, B, C e D*).

Tabela 5.5 – ID do nível A1, considerados *muito importantes e muito práticos*

Código	Indicador (unidade)
Indicadores de Recursos Humanos	
Rh6	Índice de produtividade de pessoal total (ligações/empregado)
Rh25	Acidentes fatais ou permanentes no trabalho (nº/100 func.)
Indicadores de Infra-Estrutura	
IE1	Utilização de estações de tratamento (%)
IE14	Extensão de rede por ligação (m/ligação)
Indicadores Operacionais	
Op18	Consumo de energia nas ETEs (kWh/p.e/ano)
Op19	Aproveitamento energético nas ETEs (%)
Op20	Consumo de energia padrão (kWh/m ³)
Op49	Teste de DBO (-/ano)
Op50	Teste de DQO (-/ano)
Op51	Teste de SST (-/ano)
Op52	Teste de P total (-/ano)
Op53	Teste de Nitrogênio (-/ano)
Op54	Teste de <i>E. coli</i> (-/ano)
Indicadores de Qualidade	
Q1	População residente conectada à rede coletora (%)
Q2	População residente servida por ETE (%)
Q4	População residente não atendida (%)
Q5	Esgoto tratado na ETE (%)
Q8	Índice de esgoto tratado por tratamento secundário (%)
Q19	Total de reclamações (nº/1000hab./ano)
Q28	Resposta às reclamações (%)
Q31	Atendimento da ETE ao padrão de lançamento (%/ano)
Indicadores Econômico-Financeiros	
Fi1	Tarifa média de esgoto (\$/m ³)
Fi2	Receita unitária (\$/p.e./ano)

Código	Indicador (unidade)
Fi3	Receita de serviços (%)
Fi5	Receitas industriais (%)
Fi6	Despesa total unitária por p.e. (\$/p.e./ano)
Fi14	Despesas com energia (%)
Fi15	Despesas com materiais, produtos químicos e outros insumos (%)
Fi17	Despesa média anual por empregado (\$/empregado)
Fi23	Despesas com tratamento de esgotos (%)
Fi24	Despesas com rede coletora (%)
Fi29	Investimento unitário (\$/p.e./ano)
Fi32	Razão do custo total de cobertura (-)
Fi33	Razão do custo operacional de cobertura (-)
Fi39	Margem operacional com depreciação (%)
Fi40	Margem líquida com depreciação (%)
Fi45	Margem do serviço da dívida (%)
Fi46	Dívida capital (-/ano)
Fi47	Liquidez corrente (-)
Fi48	Liquidez geral (-)
Fi51	Retorno sobre capital próprio (%)
Fi52	Retorno de capital empregado (%)
Fi54	Despesa de exploração por m ³ faturado (\$/m ³)
Fi55	Despesa de exploração por economia (\$/ano/econ.)
Fi56	Índice de evasão de receitas (%)
Fi57	Margem da despesa de exploração (%)

Tabela 5.6 – ID do nível A2, considerados *muito importantes e práticos*

Código	Indicador (unidade)
<i>Indicadores de Recursos Humanos</i>	
Rh21	Treinamento dos funcionários (horas/funcionário)
Rh24	Acidentes de trabalho (nº/100 func.)
<i>Indicadores Operacionais</i>	
Op35	Entupimento de rede (nº/100km/ano)
Op42	Ruptura de redes (nº/100km/ano)
Op48	Testes de qualidade dos esgotos realizados dentro do padrão exigido pela Norma (%)
<i>Indicadores de Qualidade</i>	
Q3	População residente servida por sistema individual (%)
Q21	Reclamações por motivo de entupimentos (nº/1000hab./ano)
<i>Indicadores Econômico-Financeiros</i>	
Fi25	Despesas com monitoramento de qualidade dos esgotos (%)
Fi34	Atraso nas contas a receber (dias)

Tabela 5.7 – ID do nível A3, considerados *importantes e muito práticos*

Código	Indicador (unidade)
<i>Indicadores de Recursos Humanos</i>	
Rh1	Funcionário trabalhando na ETE por população equivalente (nº/1000 p.e.)
Rh2	Funcionários trabalhando no sistema de esgotos por rede (nº/100 km rede)
Rh3	Quantidade equivalente de pessoal total (nº empregados)
Rh4	Economias ativas por pessoal próprio (econ./empregado)
Rh5	Economias ativas por pessoal total (econ./empregado)
Rh13	Índice de funcionários de operação e manutenção (%)
<i>Indicadores de Infra-Estrutura</i>	
IE12	Índice de automação (%)
<i>Indicadores Econômico-Financeiros</i>	
Fi12	Despesas internas com pessoal (%)

Tabela 5.8 – ID do nível A4, considerados *importantes e práticos*

Código	Indicador (unidade)
Indicadores de Recursos Humanos	
Rh7	Índice de gestores gerais (%)
Rh10	Índice de funcionários de atendimento ao público (%)
Rh11	Índice de funcionários técnicos (%)
Rh12	Índice de funcionários de planejamento, projetos e obras (%)
Rh14	Número de Operadores na ETE (Nº/1000 p.e.)
Rh15	Número de operadores no sistema de esgotos (Nº/1000 p.e.)
Rh18	Índice de qualificação universitária (%)
Rh19	Índice de qualificação básica (%)
Indicadores de Infra-Estrutura	
IE2	Utilização de tratamento preliminar (%)
IE3	Utilização de tratamento primário (%)
IE4	Utilização de tratamento secundário (%)
IE5	Utilização de tratamento terciário (%)
IE9	Índice de bombeamento no sistema (%)
IE10	Índice de bombeamento na ETE (%)
IE11	Índice de estações elevatórias críticas (%)
Indicadores Operacionais	
Op1	Índice de inspeção nas tubulações (%/ano)
Op2	Índice de limpeza das tubulações (%/ano)
Op3	Número de inspeções nos poços de visita (-/ano)
Op10	Frequência de inspeção de estações elevatórias (-/ano)
Op12	Calibração de medidores de vazão do sistema de esgotos (-/ano)
Op13	Calibração de medidores de vazão das ETEs (-/ano)
Op14	Calibração de equipamento de monitorização da qualidade dos esgotos (-/ano)
Op17	Inspeção de quadros elétricos (-/ano)
Op21	Reabilitação de redes coletoras (%/ano)
Op22	Renovação de redes coletoras (%/ano)
Op23	Trocas de redes coletoras (%/ano)
Op24	Reparo de redes e conexões (nº/100km/ano)
Op25	Reparo ou troca de PVs (%/ano)
Op27	Manutenção de ligações prediais (%/ano)
Op30	Duração média dos serviços executados (horas/serviço)
Op37	Entupimentos de estações elevatórias (nºEE/ano)
Op38	Extravasamento de redes (nº/100km/ano)
Op39	Duração média dos reparos de extravasamentos (horas/extravas.)
Op43	Ruptura de conexões (nº/100 conex.)
Op44	Falha de bombas (horas/bomba/ano)
Op45	Falha energética (horas/EE/ano)
Op47	Testes de qualidade dos esgotos realizados (-/ano)
Op55	Outros testes (-/ano)
Op56	Teste de lodo (-/ano)
Op57	Teste de lançamentos industriais (-/ano)
Indicadores de Qualidade	
Q6	Índice de esgoto tratado por tratamento preliminar (%)
Q7	Índice de esgoto tratado por tratamento primário (%)
Q9	Índice de esgoto tratado por tratamento terciário (%)
Q18	Tempo de resposta médio de limpeza de fossas (dias/pedido)
Q20	Índice de reclamações por conexão (%)
Q22	Reclamações por motivo de inundação (nº/1000hab./ano)
Q23	Reclamações por incidentes de poluição (nº/1000hab./ano)
Q24	Reclamações por odor (nº/1000hab./ano)
Q25	Reclamações por roedores (nº/1000hab./ano)
Q26	Reclamações por motivo de contas (nº/1000hab./ano)
Q32	Reuso de efluente (%)
Q36	Produção de lodo na ETE (kg/p.e./ano)
Q37	Reutilização do lodo (%)
Q38	Disposição do lodo (%)
Q39	Lodo transportado para o aterro (%)

Código	Indicador (unidade)
Q41	Outros destinos do lodo (%)
Indicadores Econômico-Financeiros	
Fi4	Outras receitas (%)
Fi7	Despesa total unitária por extensão de rede (\$/km/ano)
Fi8	Despesa corrente unitária por p.e. (\$/p.e./ano)
Fi9	Despesa corrente unitária por extensão de rede (\$/km/ano)
Fi10	Despesa de capital unitária por p.e. (\$/p.e./ano)
Fi11	Despesa de capital unitária por extensão de rede (\$/km/ano)
Fi13	Despesas com serviços externos (%)
Fi16	Outras despesas (%)
Fi18	Despesas com pessoal da administração/diretoria (%)
Fi19	Despesas com pessoal dos recursos humanos (%)
Fi21	Despesas com pessoal de atendimento ao usuário (%)
Fi22	Despesas com pessoal dos serviços técnicos (%)
Fi26	Despesas com serviços de apoio (%)
Fi27	Depreciação (%)
Fi28	Juros líquidos (%)
Fi30	Investimentos para novos recursos e reforço dos recursos existentes (%)
Fi31	Investimento em trocas e renovação de recursos existentes (%)
Fi35	Razão de investimento (-)
Fi36	Contribuição de fontes internas para investimento (%)
Fi41	Margem operacional sem depreciação (%)
Fi42	Margem líquida sem depreciação (%)
Fi43	Razão de pagamentos atrasados (-/ano)
Fi44	Inventário de valor (-/ano)
Fi49	Composição de exigibilidades (%)
Fi50	Rentabilidade dos ativos fixos líquidos (%/ano)
Fi53	Volume de ativos de negócio (-/ano)
Fi58	Margem da despesa com pessoal próprio total (equivalente) (%)
Fi59	Margem das outras despesas de exploração (%)

Tabela 5.9 – ID do nível B, considerados *importantes*, mas *pouco práticos*

Código	Indicador (unidade)
Indicadores Operacionais	
Op41	Inundação superficial (nº/100km/ano)
Indicadores de Qualidade	
Q15	Interrupção na coleta de esgotos (%)
Q16	Eficiência de instalação de novas conexões (dias/conexões)
Q27	Outras reclamações (nº/1000hab./ano)
Q29	Índice de danos a terceiros (%)
Indicadores Econômico-Financeiros	
Fi37	Idade média dos recursos tangíveis (%/ano)
Fi38	Razão média de depreciação (-/ano)

Tabela 5.10 – ID do nível C, considerados *pouco importantes*, mas *práticos*

Código	Indicador (unidade)
Indicadores de Recursos Humanos	
Rh8	Índice de funcionários de recursos humanos (%)
Rh9	Índice funcionários de finanças e comercial (%)
Rh16	Número de funcionários nos laboratórios (nº/1000 testes)
Rh17	Número de funcionários de serviços de apoio (%)
Rh20	Índice de outras qualificações (%)
Indicadores de Infra-Estrutura	
IE13	Índice de controle remoto (%)
Indicadores Operacionais	
Op26	Trocas de tampões de PVs (%/ano)
Op29	Troca de bombas (%/ano)

Op58	Disponibilidade de veículos (nº/100km)
Indicadores de Qualidade	
Q40	Secagem térmica do lodo (%)
Indicadores Econômico-Financeiros	
Fi20	Despesas com pessoal do financeiro e comercial (%)

Tabela 5.11 – ID do nível D, considerados *pouco importantes* e *pouco práticos*

Código	Indicador (unidade)
Indicadores Operacionais	
Op11	Inspeção por potência de bomba (-/ano)
Op15	Inspeção do sistema de emergência (-/ano)
Op16	Inspeção de equipamento de transmissão de sinais (-/ano)
Op28	Manutenção de bombas (%/ano)
Op59	Detectores de gás (nº/empregado)
Indicadores de Qualidade	
Q42	Sedimentos nas redes coletoras (ton/km rede)
Q43	Sedimentos de unidades auxiliares (ton/km rede)
Q44	Sólidos de gradeamento e desarenadores (ton/km rede)
Q45	Sedimentos de unidades individuais (ton/p.e.)

5.4.3 Definição da relevância dos indicadores de desempenho aos atores do saneamento

A relevância dos indicadores de desempenho aos atores ligados ao setor do saneamento foi definida na segunda rodada do método Delphi. Paralelamente à reavaliação dos níveis de importância e praticidade, os painelistas foram convidados a marcar se cada ID é relevante à prestadora de serviço, agência reguladora, administração pública, usuário ou nenhum deles. Os respondentes poderiam marcar mais de uma opção, caso fosse desejado.

Dos 51 participantes da segunda rodada, 38 responderam ao questionário. Para se definir a relevância dos ID determinou-se como linha de corte a pontuação de pelo menos metade dos respondentes. Ou seja, determinou-se a relevância de um indicador de desempenho a qualquer um dos atores do saneamento caso houvesse a marcação de pelo menos 50% dos respondentes, correspondendo a 19 painelistas.

A Figura 5.14 ilustra a distribuição da quantidade de painelistas que determinaram a relevância para cada ID.

Observa-se que todos os 174 ID em estudo foram considerados relevantes para as prestadoras de serviço, sendo que as medianas se encontram acima de 84%. As dimensões de infraestrutura e operacionais, como já esperado, são as duas mais relevantes às prestadoras.

Os ID que obtiveram 100% (38 painelistas) de pontuação como sendo relevantes para as prestadoras de serviço são: *IE9 – índice de bombeamento no sistema (%)*, *IE10 – índice de*

bombeamento na ETE (%), IE11 – índice de estações elevatórias críticas (%), Op57 – testes de lançamentos industriais (-/ano), Q5 – esgoto tratado na ETE (%), Q6, Q7 e Q9 – índice de esgoto tratado por tratamento preliminar, primário e terciário, respectivamente.

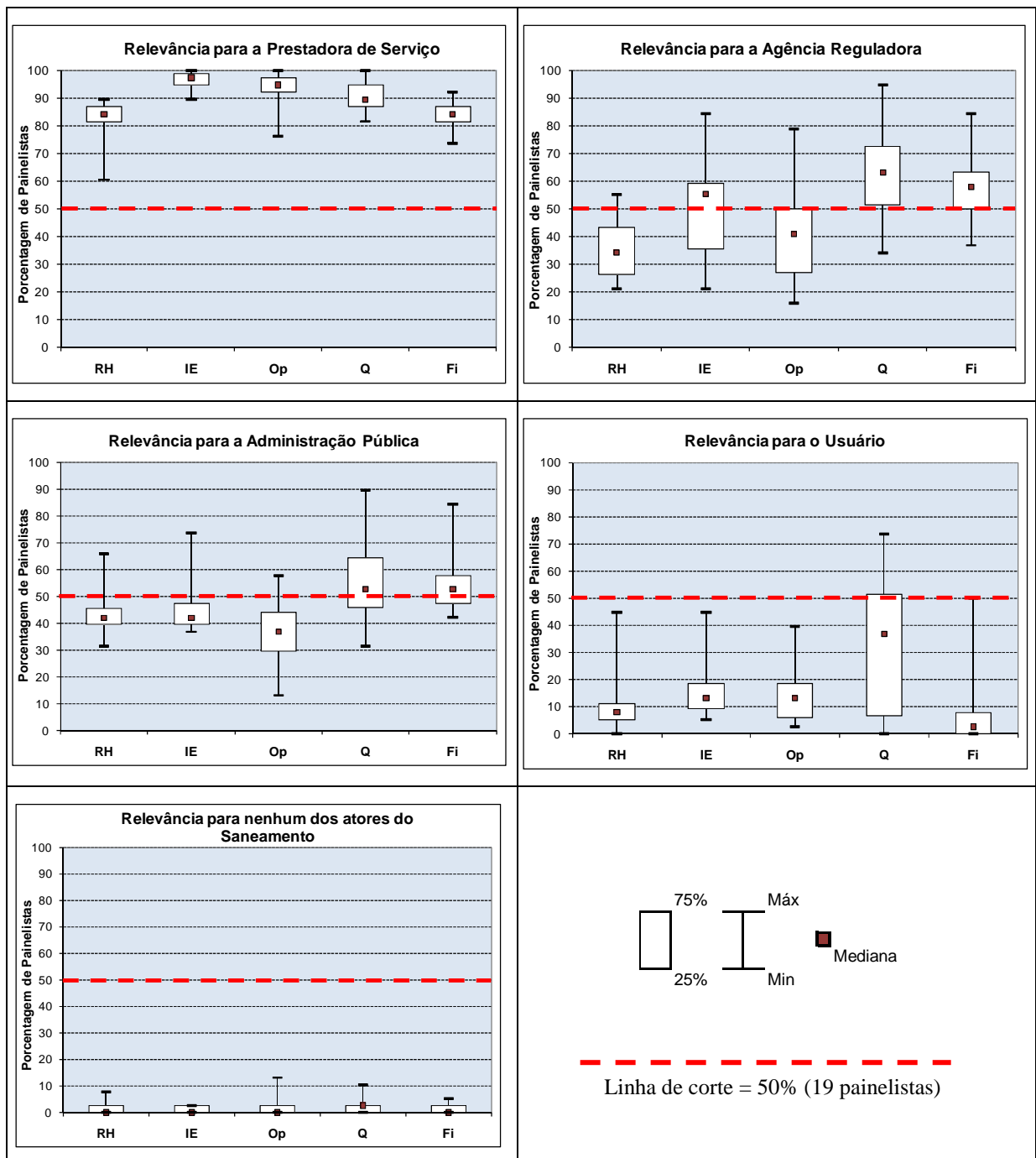


Figura 5.14 – Relevância dos ID para os atores envolvidos com o saneamento

Na opinião dos painelistas representantes das agências reguladoras, a maioria dos ID relevantes é da dimensão de infra-estrutura, qualidade e econômico-financeira. Os indicadores de recursos humanos e operacionais tiveram as suas medianas abaixo da linha de corte de

50%. O indicador considerado mais relevante para as agências reguladoras foi o *Q2 – população residente servida por ETE (%)*, com 95% de aceitação.

Para os painelistas da administração pública, as duas dimensões consideradas mais relevantes foram a de qualidade e a econômico-financeira, com os respectivos indicadores *Q1 – população residente conectada à rede coletora (%)*, *Q2 – população residente servida por ETE (%)* e *Fi1 – tarifa média de esgoto (\$/m³)*.

Por fim, a relevância dos indicadores aos usuários está restrita à dimensão de qualidade e apenas um da dimensão econômico-financeira, o *Fi1 – tarifa média de esgoto (\$/m³)*.

Em suma, pode-se constatar que, exceto para as prestadoras de serviço, a dimensão mais relevante para os atores envolvidos com o saneamento é a de qualidade, enquanto a menos relevante é a operacional. A Figura 5.15 complementa a anterior, apresentando a quantidade de indicadores de desempenho relevantes para cada ator envolvido com o saneamento.

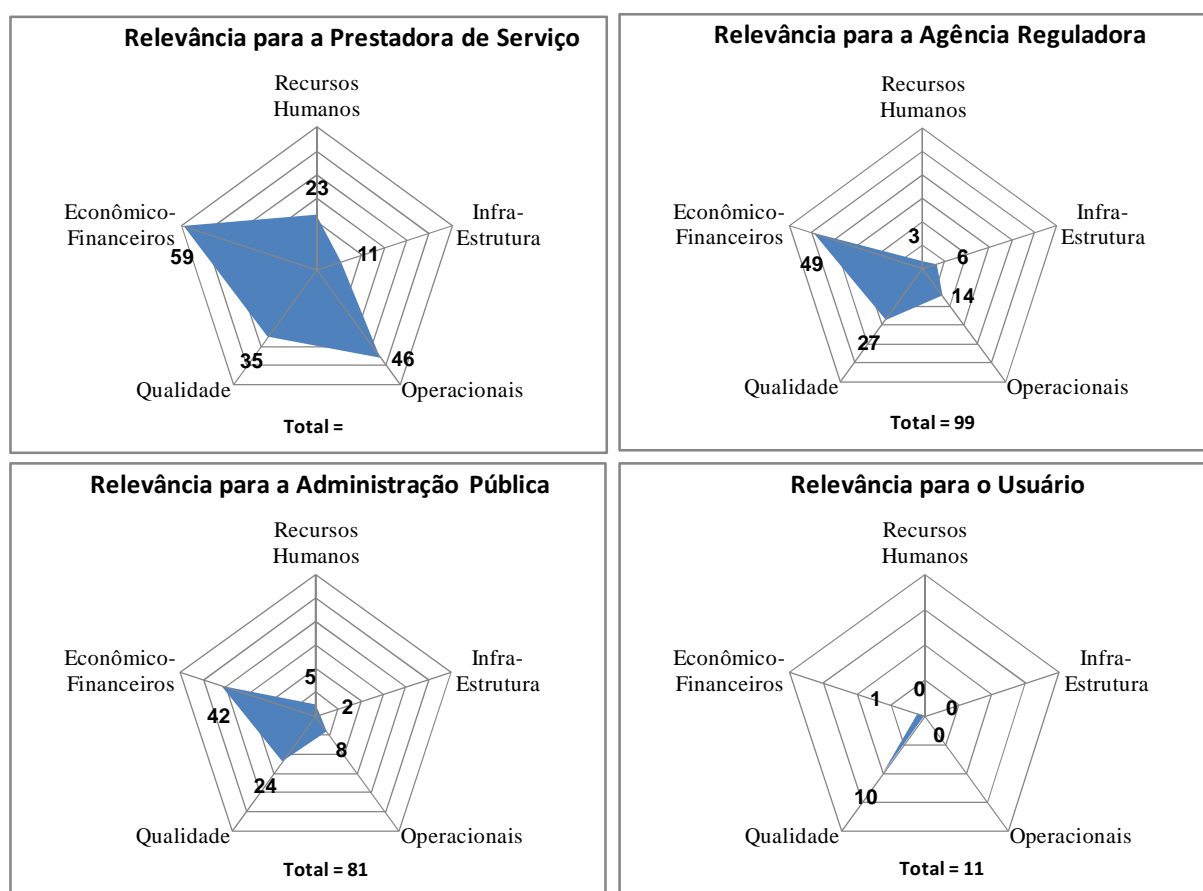


Figura 5.15 – Quantidade de ID relevantes aos atores envolvidos com o saneamento

Percebe-se mais uma vez, a predominância, em valores absolutos, dos indicadores econômico-financeiros, agora como relevantes às prestadoras de serviço, agências reguladoras e administração pública.

5.5 Indicadores de desempenho propostos a partir da base norteadora

Foram levantados 699 indicadores de desempenho a partir da base norteadora da pesquisa, sendo 483 deles relacionados aos serviços de esgotamento sanitário. Após a reorganização nas cinco dimensões propostas, foram observadas similaridades entre os indicadores, levando a um total de 246 ID. Estes foram pré-selecionados com a finalidade de eliminar aqueles considerados irrelevantes e facilitar o desenvolvimento da metodologia Delphi, conduzindo a 174 indicadores. Destes 174 indicadores submetidos aos especialistas, foram selecionados 46, considerados como muito importantes e muito práticos, portanto pertencentes ao nível A1 da matriz de importância e praticidade. A Tabela 5.12, síntese da pesquisa, apresenta os indicadores selecionados e a sua relevância para os quatro atores ligados ao saneamento.

A Figura 5.16 a seguir ilustra a quantidade total de indicadores desempenho em cada etapa da presente pesquisa, com destaque para os 46 propostos.

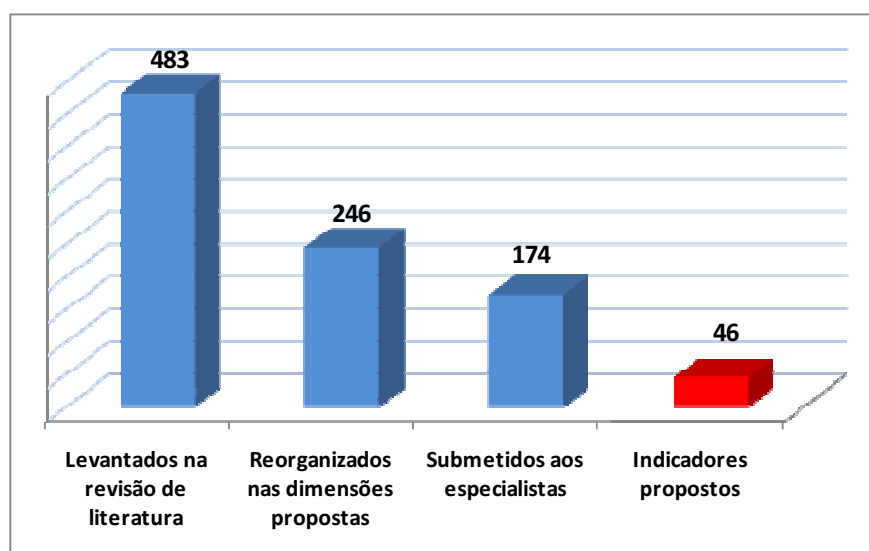


Figura 5.16 – Quantidade de ID nas etapas da pesquisa

Os indicadores propostos representam 26% ($=46/174$) do número submetido aos especialistas, e 19% ($=46/246$) dos indicadores levantados na revisão da literatura e reorganizados nas dimensões propostas. Obteve-se, portanto, uma considerável redução no número de ID.

Tabela 5.12 – ID selecionados a partir da base norteadora

Código	Indicador (unidade)	Relevância			Usuário
		Prestadora de Serviço	Agência Reguladora	Adm. Pública	
Indicadores de Recursos Humanos					
* Rh6	Índice de produtividade de pessoal total (ligações/empregado)	X			
Rh25	Acidentes fatais ou permanentes no trabalho (nº/100 func.)	X	X	X	
Indicadores de Infra-Estrutura					
IE1	Utilização de estações de tratamento (%)	X	X	X	
* IE14	Extensão de rede por ligação (m/ligação)	X	X	X	
Indicadores Operacionais					
Op18	Consumo de energia nas ETEs (kWh/p.e/ano)	X		X	
Op19	Aproveitamento energético nas ETEs (%)	X		X	
* Op20	Consumo de energia padrão (kWh/m ³)	X			
Op49	Teste de DBO (-/ano)	X	X		
Op50	Teste de DQO (-/ano)	X	X		
Op51	Teste de SST (-/ano)	X	X		
Op52	Teste de P total (-/ano)	X	X		
Op53	Teste de Nitrogênio (-/ano)	X	X		
Op54	Teste de <i>E. coli</i> (-/ano)	X	X		
Indicadores de Qualidade					
* Q1	População residente conectada à rede coletora (%)	X	X	X	X
Q2	População residente servida por ETE (%)	X	X	X	X
Q4	População residente não atendida (%)	X	X	X	X
* Q5	Esgoto tratado na ETE (%)	X	X	X	X
Q8	Índice de esgoto tratado por tratamento secundário (%)	X	X	X	
Q19	Total de reclamações (nº/1000hab./ano)	X	X	X	X
Q28	Resposta às reclamações (%)	X	X	X	X
Q31	Atendimento da ETE ao padrão de lançamento (%/ano)	X	X	X	
Indicadores Econômico-Financeiros					
* Fi1	Tarifa média de esgoto (\$/m ³)	X	X	X	X
Fi2	Receita unitária (\$/p.e./ano)	X	X	X	
Fi3	Receita de serviços (%)	X	X	X	
Fi5	Receitas industriais (%)	X	X	X	
* Fi6	Despesa total unitária por p.e. (\$/p.e./ano)	X	X	X	
* Fi14	Despesas com energia (%)	X	X	X	
* Fi15	Despesas com materiais, produtos químicos e outros insumos (%)	X	X	X	
* Fi17	Despesa média anual por empregado (\$/empregado)	X	X	X	
Fi23	Despesas com tratamento de esgotos (%)	X	X	X	
Fi24	Despesas com rede coletora (%)	X	X	X	
Fi29	Investimento unitário (\$/p.e./ano)	X	X	X	
Fi32	Razão do custo total de cobertura (-)	X	X	X	
Fi33	Razão do custo operacional de cobertura (-)	X	X	X	
* Fi39	Margem operacional com depreciação (%)	X	X	X	
* Fi40	Margem líquida com depreciação (%)	X	X	X	
* Fi45	Margem do serviço da dívida (%)	X	X	X	
* Fi46	Dívida capital (-/ano)	X	X	X	
* Fi47	Liquidez corrente (-)	X	X	X	
* Fi48	Liquidez geral (-)	X	X	X	
* Fi51	Retorno sobre capital próprio (%)	X	X	X	
Fi52	Retorno de capital empregado (%)	X	X	X	
* Fi54	Despesa de exploração por m ³ faturado (\$/m ³)	X	X	X	
* Fi55	Despesa de exploração por economia (\$/ano/econ.)	X	X	X	
* Fi56	Índice de evasão de receitas (%)	X	X	X	
* Fi57	Margem da despesa de exploração (%)	X	X	X	
Total		46	42	38	7

(*) Indicadores de desempenho utilizados pelo SNIS

A Figura 5.17 ilustra a quantidade e distribuição dos indicadores por dimensão.

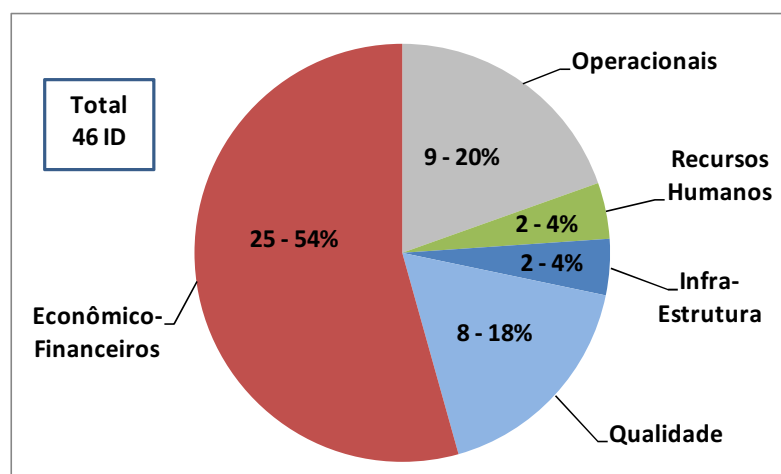


Figura 5.17 – Quantidade de ID selecionados divididos por dimensão

A partir da Figura 5.17 e da Tabela 5.12 constata-se mais uma vez a predominância dos indicadores econômico-financeiros no montante global, um total de 54%, destacando a sua importância para a avaliação dos serviços prestados. As dimensões de qualidade e operacional somam-se 38% e as de recursos humanos e infra-estrutura 8%.

Ao analisar os ID propostos, percebe-se que os indicadores de recursos humanos resumem-se à quantidade de ligações existentes por empregado e quantidade de acidentes fatais no trabalho. Atenta-se que os indicadores relacionados à quantidade de funcionários divididos por função exercida e aqueles relativos à qualificação técnica não foram considerados muito importantes e muito práticos.

Já os dois indicadores de infra-estrutura relacionam-se com a existência ou não de sobrecarga nas estações de tratamento como um todo, não importando o funcionamento das unidades específicas da estação (tratamento preliminar, primário, secundário e terciário), e a relação de extensão de rede coletora por ligação.

Com relação aos indicadores operacionais propostos, estes podem ser divididos em duas subdimensões: consumo energético e monitoramento da qualidade do efluente. Já os indicadores de qualidade podem subdividir-se em três: abrangência do sistema (população servida), porcentagem de tratamento dos esgotos e nível de atendimento à legislação e o nível de satisfação dos usuários.

Por último, os 25 indicadores econômico-financeiros propostos abrangem todos os aspectos específicos dessa dimensão. Observa-se que todos eles foram considerados relevantes tanto para a prestadora de serviço, agência reguladora e administração pública. A relevância para os usuários resumiu-se apenas ao indicador *Fi1 - tarifa média de esgoto (\$/m³)*.

A Tabela 5.12 apresenta ainda, entre os 46 indicadores propostos, aqueles que são utilizados pelo SNIS. São 21 ID, abrangendo 46% do total proposto e 43% do total dos 49 indicadores utilizados pelo sistema. Atenta-se para a importância dessa análise já que o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento é considerado o maior e mais importante banco de dados do setor do saneamento no Brasil.

Os indicadores utilizados pelo sistema têm forte influência do período de vigência do Planasa e possui dados das prestadoras de serviços desde o ano-base de 1995. Dessa forma, um banco de dados com essa abrangência, e que será a base para o futuro Sinisa, não pode ser desprezado.

A Figura 5.18 ilustra a quantidade dos 46 ID propostos pela presente pesquisa que são utilizados pelas demais entidades norteadoras.

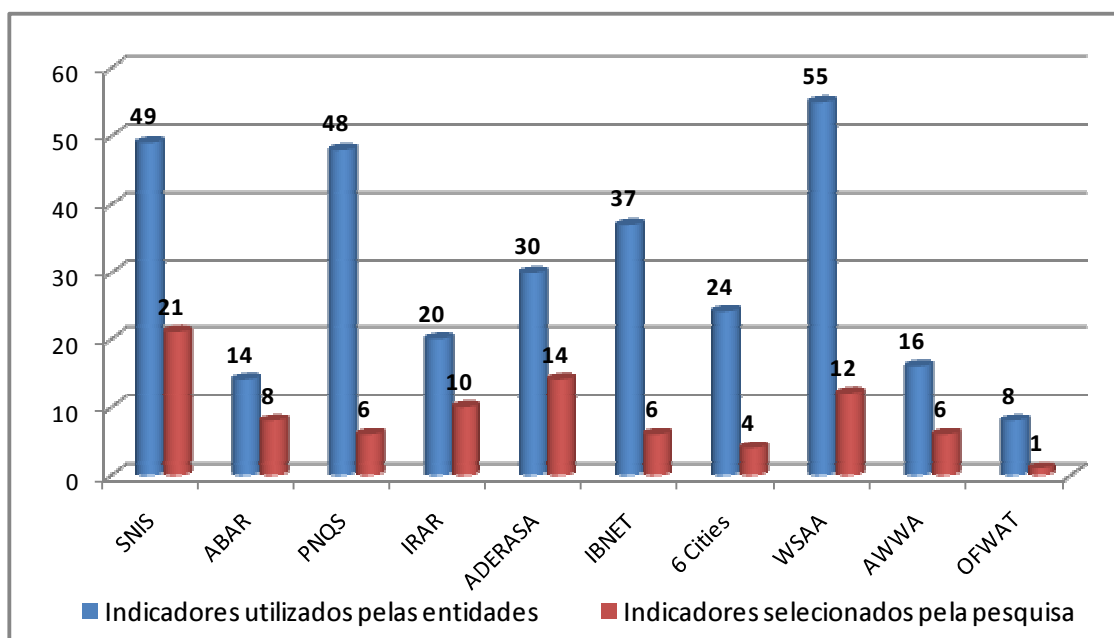


Figura 5.18 – Comparação dos ID utilizados pelas entidades/organizações norteadoras e dos ID propostos pela pesquisa

O SNIS, como já discutido anteriormente, é o sistema que possui o maior número dos indicadores propostos. Ainda em âmbito nacional, dos 14 indicadores de esgotamento

sanitário propostos pela oficina internacional de indicadores para regulação dos serviços de saneamento realizada pela ABAR, 8 deles (57%) estão na relação proposta pela presente pesquisa. Já o PNQS possui apenas 6 indicadores, um total de apenas 13%, considerados como sendo muito importantes e muito práticos.

Em âmbito internacional, o IRAR é a entidade que possui a maior porcentagem de indicadores selecionados como nível A1, um total de 50% (10 dos 20 ID utilizados). Em números absolutos a ADERASA possui o maior número de indicadores propostos, totalizando 14. Atenta-se para o órgão regulador econômico dos serviços de água e esgotamento sanitário da Inglaterra e do País de Gales. Dos oito indicadores de esgotos utilizados pela entidade apenas um foi considerado pelos especialistas como muito importante e muito prático. Resultado esperado, já que os serviços de saneamento da região são exclusivamente privados e possuem uma realidade um pouco distante da vivenciada pelas prestadoras de serviço do Brasil.

As definições dos 46 indicadores de desempenho propostos na presente pesquisa estão apresentadas no Apêndice C. As definições foram retiradas da fonte de cada um dos indicadores, com algumas modificações sugeridas pelos especialistas do setor do saneamento.

6 CONCLUSÕES

A presente pesquisa teve como resultado principal a proposição de **46 indicadores de desempenho** relacionados aos serviços de esgotamento sanitário. Conclui-se que todos os ID propostos podem ser utilizados pelas prestadoras de serviço na avaliação dos seus sistemas de esgotamento sanitário. Já para os demais atores ligados ao saneamento básico, como as agências reguladoras, administrações públicas e os próprios usuários, observou-se que apenas parte dos indicadores propostos é relevante.

A **importância e relevância** de um determinado indicador de desempenho dependem, evidentemente, da finalidade de sua utilização. Para as prestadoras de serviço, por exemplo, entende-se que o consumo de energia no sistema de esgotamento sanitário é uma medida relevante. Já para o usuário, esse indicador não tem a mesma importância que a tarifa cobrada pelo serviço. São perspectivas diferentes do saneamento básico e devem, assim sendo, serem utilizados indicadores específicos que correspondam à expectativa de quem os utiliza.

A mesma analogia pode ser feita para a **quantidade** total de indicadores de desempenho a ser utilizada em um sistema de informações. Enquanto uma prestadora de serviço tem o interesse de utilizar uma quantidade expressiva de indicadores, para o monitoramento de todos os aspectos do seu sistema, a agência reguladora tende a utilizar um número mais reduzido, já que a finalidade da utilização de seus indicadores é distinta. Acredita-se, portanto, que quanto menor o sistema de indicadores de desempenho, mais fácil se torna a compreensão dos seus resultados.

Desta forma, os 46 indicadores de desempenho propostos nesta pesquisa compõem um sistema único de informações relativo ao serviço de esgotamento sanitário, que pode ser utilizado pelos diversos atores ligados ao saneamento básico. Atenta-se que o conjunto de indicadores proposto foi baseado em uma metodologia criteriosa fundamentada, principalmente, na avaliação comparativa dos ID hoje utilizados e na consulta aos especialistas do setor.

A **avaliação comparativa** dos indicadores de desempenho relacionados ao serviço de esgotamento sanitário utilizados por diversas entidades e organizações no âmbito nacional e global foi fundamental para se atingir o objetivo geral da pesquisa. Observou-se que, apesar dos indicadores serem amplamente utilizados em todo o mundo, existem ainda algumas

divergências conceituais e principalmente no tocante a real aplicação dos mesmos. Ressaltam-se os esforços da *International Water Association* – IWA, com a publicação de manuais de desempenho que fornecem um quadro de referência e constituem um instrumento de apoio a diversas iniciativas globais, e ainda as Normas ISO 24500 que procuram estabelecer critérios comuns para a boa prestação dos serviços, incluindo a elaboração de indicadores de desempenho.

Em âmbito nacional destaca-se o Sistema Nacional de Informações sobre o Saneamento – SNIS, considerado o maior e mais importante banco de dados do setor. Dos 46 indicadores de desempenho propostos no presente trabalho, 21 são utilizados pelo Sistema. Cabe salientar que o conjunto de ID aqui elaborado poderá contribuir para o contínuo aperfeiçoamento do SNIS, que, sem dúvida, deverá ocorrer em função desse novo contexto do saneamento que se forma no Brasil.

Na **consulta aos especialistas** do setor do saneamento, a utilização da metodologia Delphi foi considerada positiva para o alcance dos resultados esperados. O envio e recebimento dos questionários via rede mundial de computadores acelerou o processo, porém foi responsável pela elevada taxa de abstenção do método, principalmente na primeira rodada. A falta de interação pessoal entre o pesquisador e os painelistas foi considerada determinante para a elevada taxa de 65% de abstenção. Contudo, os **38 participantes** das duas rodadas do método foram considerados suficientes para a obtenção de dados confiáveis, já que eles representam todos os setores ligados ao saneamento.

Por fim, pôde-se observar a partir da revisão da literatura da presente pesquisa, assim como dos resultados apresentados, que os indicadores de desempenho são considerados uma ferramenta de grande utilidade e vêm sendo utilizados de maneira bastante difundida em todo o mundo. Portanto, trabalhos que procuram estabelecer ID a serem utilizados no setor do saneamento básico são de fundamental importância para a evolução dos sistemas de informação.

Contudo, deve-se atentar que os indicadores de desempenho representam apenas um aspecto específico da realidade. Os resultados apresentados pelos indicadores devem sempre ser analisados com um olhar crítico e realista, observando todos os aspectos que compõe o saneamento básico.

7 RECOMENDAÇÕES

- Aplicar a mesma metodologia empregada na presente pesquisa para indicadores de desempenho relacionados ao serviço de abastecimento de água. Comparar os resultados dos indicadores mistos e propor a utilização de um conjunto único de indicadores de desempenho para cada ator ligado ao setor do saneamento.
- Utilizar métodos estatísticos multivariados como a análise de Cluster e de Componentes principais para a identificação de correlações entre os indicadores estudados e propor uma nova classificação entre eles.
- Aplicar os indicadores de desempenho propostos em um município a fim de verificar sua real aplicabilidade.
- Aplicar os indicadores propostos em diferentes municípios a fim de verificar a aplicabilidade em comparações de desempenho de diferentes modelos de gestão.

8 REFERÊNCIAS

ABAR – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE AGÊNCIAS DE REGULAÇÃO. Disponível em: www.abar.org.br. Acessado em 8 de outubro de 2009.

ABAR. *Saneamento básico: regulação 2008*. Fortaleza: Pouchain Ramos, 2008. 60 p.

ABES – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL. *Guia PNQS 2010: Guia de referência para medição do desempenho*. Belo Horizonte: ABES, 2010.

ALEGRE, H.; HIRNER, W.; BAPTISTA, J. M.; PARENA, R. *Performance indicators for water supply services*. Londres: IWA Publishing, 2000. 160 p.

ALEGRE, H.; HIRNER W.; MELO BAPTISTA J.; PARENA R. *Indicadores de desempenho para serviços de abastecimento de água*. Série Guias Técnicos. LNEC, Lisboa, 2004.

ALEGRE, H.; BAPTISTA, J. M.; CABRERA JR., H.; CUBILLO, F.; DUARTE, P.; HIRNER, W.; MERKEL, W.; PARENA, R. *Performance indicators for water supply services*. 2. Ed. Londres: IWA Publishing, 2006. 312 p.

ASHLEY, R.; HOPKINSON, P. Sewer systems and performance indicators – into the 21st century. *Journal of Urban Water*, 4, p. 123-136, 2002.

ASSOCIACIÓN DE ENTES REGULADORES DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO DE LAS AMERICAS – ADERASA. *Manual de indicadores de gestión para agua potable y alcantarillado sanitario*. Buenos Aires, 2007.

ASSOCIACIÓN DE ENTES REGULADORES DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO DE LAS AMERICAS – ADERASA. *Ejercicio anual de evaluación comparativa de desempeño- 2007. Datos año 2006*. Buenos Aires, 2008.

AMERICAN WATER WORKS ASSOCIATION – AWWA. Disponível em: <http://www.awwa.org>. Acessado em 22 de outubro de 2009.

BANCO MUNDIAL. IBNET indicator definitions – IBNET toolkit - 2006. Disponível em <http://www.ib-net.org>. Acesso em 09/12/2009.

BAPTISTA, J. M. O quadro regulamentar e normativo dos serviços de água em Portugal. In: GALVÃO JUNIOR, A. C.; XIMENES, M. M. A. F. *Regulação: normatização da prestação de serviços de água e esgoto, volume II*. Fortaleza: Expressão Gráfica Ltda. ARCE, 2009. p. 165-203.

BELLONI, I.; MAGALHÃES, H.; SOUZA, L. C. *Metodologia de avaliação em políticas públicas*. São Paulo: Cortez Editora, 2003. 96 p.

BORJA, P. C.; MORAES, L., R., S. Indicadores de saúde ambiental – saneamento em políticas públicas: análise crítica e proposta. In: XXVII CONGRESSO INTERAMERICANO

DE INGENIERIA SANITARIA Y AMBIENTAL, 2000, Porto Alegre. Anais... Porto Alegre: AIDIS. 2000.

BORJA, P. C.; MORAES, L., R., S. Indicadores de saúde ambiental com enfoque para a área de saneamento. Parte I – aspectos conceituais e metodológicos. *Revista Engenharia Sanitária e Ambiental*. v. 8, n. 1, p. 13-25, 2003.

BRASIL. Lei nº 11.445, de 05/01/2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico e para a política federal de saneamento básico. Brasil, 2007.

CAMPOS, H. K. T.; MONTENEGRO, M. H. F.; MOTENEGRO, L. R. Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico / SINISA. In: REZENDE, S. C. (org.) Cadernos Temáticos. In: HELLER, L. *et al.* (ed.). *Panorama do saneamento básico no Brasil*. Brasília: Ministério das Cidades, 2010. (no prelo).

COUTINHO, M. L. *Comparação entre modelos de gestão dos serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário, segundo indicadores de saúde pública, operacionais e sociais, nos municípios de Minas Gerais (1989 e 1998)*. 2001. 181 p. Dissertação (Mestrado em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos) – Escola de Engenharia, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2001.

ESTES, G. M.; KUESPERT, D. Delphi in industrial forecasting. *Chemical and Engineering News*, EUA, p. 40-47, 1976.

GORDON, T. J.; The Delphi method, *United Nations University*, USA, 1994.

HELLER, L.; HELLER, P. G. B.; MONTEIRO, F. M. Construção de indicadores de saneamento: uma experiência a partir das bases de dados brasileiras. In: XXIX CONGRESSO INTERAMERICANO DE INGENIERIA SANITARIA Y AMBIENTAL, 2004, San Juan. Anais... San Juan: AIDIS. 2004.

HELLER, L.; NASCIMENTO, N. O. Pesquisa e desenvolvimento na área de saneamento no Brasil: necessidades e tendências. *Revista Engenharia Sanitária e Ambiental*, v. 10, n. 1, p.24-35, 2005.

HELLER, P. G. B. *Avaliação dos serviços de saneamento de quatro municípios da bacia hidrográfica do rio das Velhas – MG. Uma abordagem da dimensão tecnológica*. 2007. 123 p. Dissertação (Mestrado em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos) – Escola de Engenharia, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2007.

INSTITUTO REGULADOR DE ÁGUAS E RESÍDUOS – IRAR. *Relatório anual do sector de águas e resíduos de Portugal (2007) – Avaliação da qualidade do serviço prestado*. Lisboa, 2008.

INTERNATIONAL BENCHMARKING NETWORK FOR WATER AND SANITATION UTILITIES – IBNET. Disponível em: www.ib-net.org. Acesso em setembro de 2009.

ISO – INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. *Service activities relating to drinking water and wastewater – Guidelines for the service to users*. ISO 24510. Genebra, 2005.

ISO – INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. *Service activities relating to drinking water and wastewater – Guidelines for the assessment of wastewater services and the management of utilities*. ISO 24511. Genebra, 2005a.

ISO – INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. *Service activities relating to drinking water and wastewater – Guidelines for the assessment of drinking water services and the management of utilities*. ISO 24512. Genebra, 2005b.

MALHEIROS, T. F.; PHILIPPI JR, A.; COUTINHO, S. M. V. Interfaces dos serviços de água e esgoto. In: GALVÃO JUNIOR, A. C.; SILVA, A. C. *Regulação: indicadores para prestação de serviços de água e esgoto*. Fortaleza: Expressão Gráfica Ltda. ARCE, 2006. p. 91-122.

MATOS, R.; CARDOSO, A.; ASGLEY, R.; DUARTE, P.; MOLINARI, A.; SCHULZ, A. *Performance indicators for wastewater services*. Londres: IWA Publishing, 2003. 192 p.

MDG – Millenium Development Goals, Department of Public Information, United Nations, 2008. Disponível em <http://www.un.org/millenniumgoals>. Acesso em 12/12/2009.

MEADOWS, D. *Indicators and information systems for sustainable development*. Sustainability Institute, Hartland Four Corners VT, 1998. 95 p.

MIRANDA, E. C. Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento - SNIS. In: GALVÃO JUNIOR, A. C.; SILVA, A. C. *Regulação: indicadores para prestação de serviços de água e esgoto*. Fortaleza: Expressão Gráfica Ltda. ARCE, 2006. p. 75-90.

MIRANDA, A. B.; TEIXEIRA, B. A. N. Indicadores para o monitoramento da sustentabilidade em sistemas urbanos de abastecimento de água e esgotamento sanitário. *Revista Engenharia Sanitária e Ambiental*, v. 9, n. 4, p.269-279, 2005.

MOLINARI, A. Panorama mundial. In: GALVÃO JUNIOR, A. C.; SILVA, A. C. *Regulação: indicadores para prestação de serviços de água e esgoto*. Fortaleza: Expressão Gráfica Ltda. ARCE, 2006. p. 54-74.

OFWAT - OFFICE OF WATER SERVICES, UNITED KINGDOM. *Updating the overall performance assessment (OPA) – Conclusions and methodology for 2004-05 onwards*. UK. Report. 2004.

OFWAT - OFFICE OF WATER SERVICES, UNITED KINGDOM. *Levels of service for the water industry in England and Wales: 2006 – 2007*. UK. Report. 2007.

ONG, B. K.; SUHAIMI, A. T.; GHUFRAN, R. Establishment of performance indicators for water supply services industry in Malaysia. *Malaysia Journal of Civil Engineering*, Malásia, v. 19, p.73-83, 2007.

PROGRAMA DE MODERNIZAÇÃO DO SETOR DO SANEAMENTO – PMSS. *Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) – diagnóstico dos serviços de água e esgotos – 2007*. Secretaria Especial de Desenvolvimento Urbano da Presidência da República, Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, Programa de Modernização do Setor Saneamento, Brasília, DF: 2009.

SANTOS, E. S.; ALVES, P. M. A. Indicadores de desempenho em saneamento – Algumas limitações e alcance. In: XXVII CONGRESSO INTERAMERICANO DE INGENIERIA SANITARIA Y AMBIENTAL, 2000, Porto Alegre. Anais... Porto Alegre: AIDIS. 2000.

SILVA, R. T. Aspectos conceituais e teóricos. In: GALVÃO JUNIOR, A. C.; SILVA, A. C. *Regulação: indicadores para prestação de serviços de água e esgoto*. Fortaleza: Expressão Gráfica Ltda. ARCE, 2006. p. 29-53.

SILVA, R. T. Avaliação de desempenho em diferentes cenários de prestação e regulação dos serviços. In: GALVÃO JUNIOR, A. C.; XIMENES, M. M. A. F. *Regulação: normatização da prestação de serviços de água e esgoto*. Fortaleza: Expressão Gráfica Ltda. ARCE, 2008. p. 115-143.

SILVA, A. C.; BASILIO SOBRINHO, G. Regulação dos serviços de água e esgoto. In: GALVÃO JUNIOR, A. C.; SILVA, A. C. *Regulação: indicadores para prestação de serviços de água e esgoto*. Fortaleza: Expressão Gráfica Ltda. ARCE, 2006. p. 145-159.

SILVA, A. C.; BASILIO SOBRINHO, G. Indicadores da prestação dos serviços: induzindo eficiência e eficácia nos serviços públicos de saneamento básico. In: GALVÃO JUNIOR, A. C.; XIMENES, M. M. A. F. *Regulação: normatização da prestação de serviços de água e esgoto*. Fortaleza: Expressão Gráfica Ltda. ARCE, 2008. p. 347-367.

SOUZA JÚNIOR, C.; SILVA, F. O. Planos de Saneamento Básico: estratégias para verificação do cumprimento das metas para os serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário. In: GALVÃO JUNIOR, A. C.; XIMENES, M. M. A. F. *Regulação: normatização da prestação de serviços de água e esgoto – vol. II*. Fortaleza: Expressão Gráfica Ltda. ARCE, 2009. p. 303-318.

STAHR P.; ADAMSSON, J. Performance benchmarking. A powerful management tool for water and wastewater utilities. WATERMARQUE. 3.5. 2004.

VIEIRA P.; ROSA M. J.; ALEGRE H.; LUCAS, H. Proposta de indicadores de desempenho de estações de tratamento de água. In: 12º ENCONTRO NACIONAL DE SANEAMENTO BÁSICO, 2006, Caiscais, Portugal. Anais... Caiscais, 2006.

VIEIRA, J. M. P.; BAPTISTA, J. M. Indicadores de desempenho para melhoria dos serviços de saneamento básico. *Revista Engenharia Civil*, n. 33, p. 87-112, 2008.

VON SPERLING, M. Constraints to improving water and sanitation services, in *Water and Public Health*, edited by GRABOW, W., Encyclopedia of Life Support Systems (EOLSS),

Developed under the Auspices of the UNESCO, Eolss Publishers, Oxford, UK, 2004 [http://www.eolss.net].

XIMENES, M. M. A. F. A ABAR e a construção de instrumentos para a regulação. In: GALVÃO JUNIOR, A. C.; SILVA, A. C. *Regulação: indicadores para prestação de serviços de água e esgoto*. Fortaleza: Expressão Gráfica Ltda. ARCE, 2006. p. 11-28.

WRIGHT, J. T. C., GIOVINAZZO, R. A. Delphi – Uma ferramenta de apoio ao planejamento prospectivo. *Caderno de Pesquisas em Administração*, São Paulo, v. 01, n. 12, p. 54-65, 2000.

WSAA – WATER SERVICES ASSOCIATION OF AUSTRALIA. *National performance framework. 2008 – 09 Urban water performance report. Indicators and definitions handbook*. National Water Commission. Austrália. 2009.

9 APÊNDICES

APÊNDICE A – Questionários utilizados na metodologia Delphi

QUESTIONÁRIO SOBRE INDICADORES DE DESEMPENHO

Na sua opinião, qual a **importância** e **praticidade** de implementação e utilização dos indicadores de desempenho listados a seguir para avaliação da qualidade dos serviços prestados de **esgotamento sanitário**?

Os indicadores deverão ser pontuados de 1 a 5 conforme as tabelas abaixo. Poderão ser deixados em branco aqueles que não se tenha certeza da resposta.

Importância		Praticidade	
5	Muito Importante	5	Muito Prático
4	Importante	4	Prático
3	Importância Moderada	3	Praticidade Moderada
2	Pouco Importante	2	Pouco Prático
1	Irrelevante	1	Não Aconselhável

INICIAR O QUESTIONÁRIO



Clique na aba "QUESTIONÁRIO", localizada na linha inferior da planilha.

Cadastro

Nome:	
Instituição:	
Cargo:	

Instruções

1	São 174 Indicadores de Desempenho divididos em 5 dimensões: Recursos Humanos, Infra-estrutura, Operacionais, de Qualidade e Econômico-Financeiros;
2	Deverá ser digitada a pontuação (1 a 5) nas colunas de importância e praticidade dos respectivos indicadores;
3	Em caso de dúvida em relação à resposta, o respondente poderá deixar em branco;
4	A coluna de comentários é opcional;
5	O tempo médio de resposta do questionário é de aproximadamente 30 minutos;
6	O anonimato do respondente é garantido pelos autores.

Questionário da 1ª Rodada

Na sua opinião, qual a **importância** e **praticidade** de implementação e utilização dos indicadores de desempenho listados abaixo para avaliação da qualidade dos serviços prestados de **esgotamento sanitário**?

Os indicadores deverão ser pontuados de 1 a 5 conforme as tabelas ao lado. Poderão ser deixados em branco aqueles que não se tenha certeza da resposta.

Importância		Praticidade	
5	Muito Importante	5	Muito Prático
4	Importante	4	Prático
3	Importância Moderada	3	Praticidade Moderada
2	Pouco Importante	2	Pouco Prático
1	Irrelevante	1	Não Aconselhável

INDICADORES DE RECURSOS HUMANOS

Código	Indicador	Unidade	Definição	Importância	Praticidade	Comentário
Rh1	Funcionários trabalhando na ETE por população equivalente	Nº/1000 p.e.	Quantidade de empregados de tempo integral trabalhando na estação de tratamento de esgotos / população equivalente servida com estação de tratamento x 1000			
Rh2	Funcionários trabalhando no sistema de esgotos por rede	Nº/100km rede	Quantidade de empregados de tempo integral trabalhando no sistema de esgotamento sanitário / extensão total de rede coletora x 100			
Rh3	Quantidade equivalente de pessoal total	empregados	Quantidade total de empregados próprios trabalhando no sistema			
Rh4	Economias ativas por pessoal próprio	econ./empr.	Quantidade total de economias ativas / quantidade total de empregados próprios			
Rh5	Economias ativas por pessoal total	econ./empr.	Quantidade total de economias ativas / quantidade equivalente de pessoal total			
Rh6	Índice de produtividade de pessoal total	ligações/empr.	Quantidade de ligações ativas / quantidade equivalente de pessoal total			
Rh7	Índice de gestores gerais	%	Quantidade de empregados de tempo integral trabalhando nas áreas de diretoria, administração central, planejamento estratégico, relações públicas, departamento jurídico, auditoria interna, gestão ambiental / quantidade total de funcionários trabalhando na prestadora x 100			
Rh8	Índice de funcionários de recursos humanos	%	Quantidade de empregados de tempo integral trabalhando nas áreas de recursos humanos, educação e treinamento / quantidade total de funcionários trabalhando na prestadora x 100			
Rh9	Índice funcionários de finanças e comercial	%	Quantidade de empregados de tempo integral trabalhando nas áreas de economia e finanças / quantidade total de funcionários trabalhando na prestadora x 100			
Rh10	Índice de funcionários de atendimento ao público	%	Quantidade de empregados de tempo integral trabalhando na área de relacionamento ao público / quantidade total de funcionários trabalhando na prestadora x 100			
Rh11	Índice de funcionários técnicos	%	Quantidade de empregados de tempo integral trabalhando nas áreas de planejamento, projetos, construção, operação, manutenção e reparos / quantidade total de funcionários trabalhando na prestadora x 100			

Página inicial do questionário da 2ª Rodada

QUESTIONÁRIO SOBRE INDICADORES DE DESEMPENHO

1ª Rodada

Na sua opinião, qual a **importância** e **praticidade** de implementação e utilização dos indicadores de desempenho listados a seguir para avaliação da qualidade dos serviços prestados de **esgotamento sanitário**?

Os indicadores deverão ser pontuados de 1 a 5 conforme as tabelas abaixo. Poderão ser deixados em branco aqueles que não se tenha certeza da resposta.

Importância		Praticidade	
5	Muito Importante	5	Muito Prático
4	Importante	4	Prático
3	Importância Moderada	3	Praticidade Moderada
2	Pouco Importante	2	Pouco Prático
1	Irrelevante	1	Não Aconselhável

INICIAR O QUESTIONÁRIO



Clique na aba "QUESTIONÁRIO", localizada na linha inferior da planilha.

2ª Rodada

Na sua opinião, os indicadores de desempenho listados a seguir são relevantes para quais atores ligados ao saneamento? Prestadores de serviço, agências reguladoras, administração, usuários ou nenhum deles?

Deverá ser indicado com um (x) na célula desejada. Poderão ser escolhidos mais um de ator para um mesmo indicador e deixar em branco aqueles que não se tenha certeza da resposta.

Instruções

1	A pontuação dada nos quesitos importância e praticidade na 1ª rodada poderá ser alterada na coluna indicada "REAVLIAÇÃO".
2	Para a questão da 2ª rodada deverá ser indicado com um (x) na célula indicada, podendo escolher mais de uma.
3	Em caso de dúvida em relação à resposta, o respondente poderá deixar em branco;
4	A coluna de comentários é opcional;
5	O tempo médio de resposta do questionário é de aproximadamente 30 minutos;
6	O anonimato do respondente é garantido pelos autores.

Questionário da 2ª Rodada

Importância		Praticidade		Resposta dada na 1ª Rodada		MODA: valores mais frequentes dados por todos os respondentes da 1ª Rodada		REAVALIAÇÃO: nova pontuação, caso queira alterar a primeira resposta. Caso não preencha nada, será mantida a pontuação anterior.		PERGUNTA 2ª RODADA		Na sua opinião, os indicadores de desempenho listados abaixo são relevantes para quais atores ligados ao saneamento?		MARCAR COM UM X	
5	Muito Importante	5	Muito Prático	5	Muito Prático	4	Prático	3	Praticidade Moderada	2	Pouco Prático	1	Não Aconselhável		
INDICADORES DE RECURSOS HUMANOS															
Código	Indicador	Unidade	Definição	RESPOSTA 1ª RODADA		MODA		REAVALIAÇÃO		RELEVÂNCIA DO INDICADOR					Observação
				Importância	Praticidade	Importância	Praticidade	Importância	Praticidade	Prestadora de Serviço	Agência Reguladora	Administração	Usuário	Nenhum	
Rh1	Funcionários trabalhando na ETE por população equivalente	Nº/1000 p.e.	Quantidade de empregados de tempo integral trabalhando na estação de tratamento de esgotos / população equivalente servida com estação de tratamento x 1000	5	5	3	5								
Rh2	Funcionários trabalhando no sistema de esgotos por rede	Nº/100km rede	Quantidade de empregados de tempo integral trabalhando no sistema de esgotamento sanitário / extensão total de rede coletora x 100	5	5	4	5								
Rh3	Quantidade equivalente de pessoal total	empregados	Quantidade total de empregados próprios trabalhando no sistema	4	5	4	5								
Rh4	Economias ativas por pessoal próprio	econ./empr.	Quantidade total de economias ativas / quantidade total de empregados próprios	4	5	4	5								
Rh5	Economias ativas por pessoal total	econ./empr.	Quantidade total de economias ativas / quantidade equivalente de pessoal total	4	5	4	4								
Rh6	Índice de produtividade de pessoal total	ligações/empr.	Quantidade de ligações ativas / quantidade equivalente de pessoal total	4	5	5	4								
Rh7	Índice de gestores gerais	%	Quantidade de empregados de tempo integral trabalhando nas áreas de diretoria, administração central, planejamento estratégico, relações públicas, departamento jurídico, auditoria interna, gestão ambiental / quantidade total de funcionários trabalhando na prestadora x 100	3	5	4	4								
Rh8	Índice de funcionários de recursos humanos	%	Quantidade de empregados de tempo integral trabalhando nas áreas de recursos humanos, educação e treinamento / quantidade total de funcionários trabalhando na prestadora x 100	3	5	3	3								
Rh9	Índice funcionários de finanças e comercial	%	Quantidade de empregados de tempo integral trabalhando nas áreas de economia e finanças / quantidade total de funcionários trabalhando na prestadora x 100	3	5	3	3								
Rh10	Índice de funcionários de atendimento ao público	%	Quantidade de empregados de tempo integral trabalhando na área de relacionamento ao público / quantidade total de funcionários trabalhando na prestadora x 100	3	5	4	3								
Rh11	Índice de funcionários técnicos	%	Quantidade de empregados de tempo integral trabalhando nas áreas de planejamento, projetos, construção, operação, manutenção e reparos / quantidade total de funcionários trabalhando na prestadora x 100	3	5	4	4								
Rh12	Índice de funcionários de planejamento, projetos e obras	%	Quantidade de empregados de tempo integral trabalhando nas áreas de planejamento, projetos e construção de sistemas de esgotos e estações de tratamento / quantidade total de funcionários trabalhando na prestadora x 100	3	5	4	4								
Rh13	Índice de funcionários de operação e manutenção	%	Quantidade de empregados de tempo integral trabalhando nas áreas de manutenção e reparo do sistema / quantidade total de funcionários trabalhando na prestadora x 100	5	5	4	4								
Rh14	Número de Operadores na ETE	Nº/1000 p.e.	Quantidade de operadores de tempo integral trabalhando nas estações de tratamento de esgotos / população equivalente servida por tratamento de esgotos x 1000	5	5	4	4								

APÊNDICE B – Planilhas utilizadas na pré-seleção dos indicadores de desempenho e a relação dos indicadores suprimidos

Indicadores de Recursos Humanos									
Código	Indicador	Unidade	Utilização pelas entidades norteadoras	Coerência com a realidade brasileira	Acessibilidade dos dados	Confiabilidade da fonte	Clareza na definição	Definição de metas	TOTAL
Rh1	Funcionários trabalhando na ETE por população equivalente	Nº/1000 p.e.	1	1	1	1	1	1	6
Rh2	Funcionários trabalhando no sistema de esgotos por rede	Nº/100 km rede	4	1	1	1	1	1	9
Rh3	Quantidade equivalente de pessoal total	empregados	2	1	1	1	1	1	7
Rh4	Economias ativas por pessoal próprio	econ./empregado	1	1	1	1	1	1	6
Rh5	Economias ativas por pessoal total	econ./empregado	1	1	1	1	1	1	6
Rh6	Índice de produtividade de pessoal total	ligações/empr.	2	1	1	1	1	1	7
Rh7	Índice de gestores gerais	%	1	1	1	1	1	1	6
Rh8	Índice de funcionários de recursos humanos	%	1	1	1	1	1	1	6
Rh9	Índice funcionários de finanças e comercial	%	1	1	1	1	1	1	6
Rh10	Índice de funcionários de atendimento ao público	%	1	1	1	1	1	1	6
Rh11	Índice de funcionários técnicos	%	1	1	1	1	1	1	6
Rh12	Índice de funcionários de planejamento, projetos e obras	%	1	1	1	1	1	1	6
Rh13	Índice de funcionários de operação	%	1	1	1	1	1	1	6
Rh14	Número de Operadores na ETE	Nº/1000 p.e.	1	1	1	1	1	1	6
Rh15	Número de operadores no sistema de esgotos	Nº/100 km rede	1	1	1	1	1	1	6
Rh16	Número de funcionários nos laboratórios	Nº/1000 testes/ano	1	1	1	1	1	1	6
Rh17	Número de funcionários de serviços de apoio	%	1	1	1	1	1	1	6
Rh18	Índice de qualificação universitária	%	1	1	1	1	1	1	6
Rh19	Índice de qualificação básica	%	1	1	1	1	1	1	6
Rh20	Índice de outras qualificações	%	1	1	1	1	1	1	6
Rh21	Treinamento dos funcionários	horas/func/ano	2	1	1	1	1	1	7
Rh22	Índice de vacinação	%	1	1	0	1	1	0	4
Rh23	Índice de treinamento em lugares fechados	%	1	1	0	0	1	1	4

Indicadores de Recursos Humanos									
Código	Indicador	Unidade	Utilização pelas entidades norteadoras	Coerência com a realidade brasileira	Acessibilidade dos dados	Confiabilidade da fonte	Clareza na definição	Definição de metas	TOTAL
Rh24	Acidentes de trabalho	Nº/100 func/ano	1	1	1	1	1	1	6
Rh25	Acidentes fatais ou permanentes no trabalho	Nº/100 func/ano	1	1	1	1	1	1	6
Rh26	Ausência de funcionários	dias/100 func/ano	2	1	0	0	1	1	5
Rh27	Ausência por acidentes de trabalho	dias/100 func/ano	1	1	0	0	1	1	4
Rh28	Ausência por outros motivos	dias/100 func/ano	1	1	0	0	1	1	4
Rh29	Índice de horas extra	%	1	1	0	0	1	0	3

Indicadores de Infra-Estrutura									
Código	Indicador	Unidade	Utilização pelas entidades norteadoras	Coerência com a realidade brasileira	Acessibilidade dos dados	Confiabilidade da fonte	Clareza na definição	Definição de metas	TOTAL
IE 1	Utilização de estações de tratamento	%	2	1	1	1	1	1	7
IE2	Utilização de tratamento preliminar	%	1	1	1	1	1	1	6
IE3	Utilização de tratamento primário	%	2	1	1	1	1	1	7
IE4	Utilização de tratamento secundário	%	3	1	1	1	1	1	8
IE5	Utilização de tratamento terciário	%	1	1	1	1	1	1	6
IE6	Índice de sobrecarga nas tubulações em estações secas	%	1	1	0	0	1	1	4
IE7	Índice de sobrecarga nas tubulações em estações chuvosas	%	1	1	0	0	1	1	4
IE8	Índice de elevadas sobrecargas nas tubulações	%	1	1	0	0	1	1	4
IE9	Índice de bombeamento no sistema	%	1	1	0	1	1	1	5
IE10	Índice de bombeamento na ETE	%	1	1	0	1	1	1	5
IE11	Índice de estações elevatórias críticas	%	1	1	0	1	1	1	5
IE12	Índice de automação	%	1	1	1	1	1	1	6
IE13	Índice de controle remoto	%	1	1	1	1	1	1	6
IE14	Extensão de rede por ligação	m/ligação	2	1	1	1	1	0	6
IE15	Utilização de bombeamento dos esgotos na rede de drenagem	%	1	0	0	0	1	0	2

Indicadores Operacionais									
Código	Indicador	Unidade	Utilização pelas entidades norteadoras	Coerência com a realidade brasileira	Acessibilidade dos dados	Confiabilidade da fonte	Clareza na definição	Definição de metas	TOTAL
Op1	Índice de inspeção nas tubulações	%/ano	1	1	1	1	1	0	5
Op2	Índice de limpeza das tubulações	%/ano	1	1	1	1	1	0	5
Op3	Número de inspeções nos poços de visita	-/ano	1	1	1	1	1	0	5
Op4	Número de inspeções nos bueiros	-/ano	1	0	1	1	1	0	4
Op5	Número de limpezas dos bueiros	-/ano	1	0	1	1	1	0	4
Op6	Frequência de inspeção dos tanques de equalização	n°/tank/ano	1	0	1	1	1	0	4
Op7	Volume de inspeção dos tanques de equalização	-/ano	1	0	0	1	1	0	3
Op8	Limpeza dos tanques de equalização	-/ano	1	0	1	1	1	0	4
Op9	Inspeção de gradeamento dos tanques de equalização	-/ano	1	0	0	1	1	0	3
Op10	Frequência de inspeção de estações elevatórias	-/ano	1	1	1	1	1	0	5
Op11	Inspeção por potência de bomba	-/ano	1	1	1	1	1	0	5
Op12	Calibração de medidores de vazão do sistema de esgotos	-/ano	1	1	1	1	1	0	5
Op13	Calibração de medidores de vazão das ETEs	-/ano	1	1	1	1	1	0	5
Op14	Calibração de equipamento de monitorização da qualidade dos esgotos	-/ano	1	1	1	1	1	0	5
Op15	Inspeção do sistema de emergência	-/ano	1	1	1	1	1	0	5
Op16	Inspeção de equipamento de transmissão de sinais	-/ano	1	1	1	1	1	0	5
Op17	Inspeção de equipamentos elétricos	-/ano	1	1	1	1	1	0	5
Op18	Consumo de energia nas ETEs	kWh/p.e./ano	1	1	1	1	1	1	6
Op19	Aproveitamento energético nas ETEs	%	1	1	1	1	1	1	6
Op20	Consumo de energia padrão	kWh/m ³	3	1	1	1	1	1	8
Op21	Reabilitação de redes coletoras	%/ano	2	1	1	1	1	0	6
Op22	Renovação de redes coletoras	%/ano	2	1	1	1	1	0	6
Op23	Trocas de redes coletoras	%/ano	1	1	1	1	1	0	5

Indicadores Operacionais									
Código	Indicador	Unidade	Utilização pelas entidades norteadoras	Coerência com a realidade brasileira	Acessibilidade dos dados	Confiabilidade da fonte	Clareza na definição	Definição de metas	TOTAL
Op24	Reparo de redes e conexões	n°/100km/ano	1	1	1	1	1	0	5
Op25	Reparo ou troca de PVs	%/ano	1	1	1	1	1	0	5
Op26	Trocas de tampões de PVs	%/ano	1	1	1	1	1	0	5
Op27	Manutenção de ligações prediais	%/ano	2	1	1	1	1	0	6
Op28	Manutenção de bombas	%/ano	1	1	1	1	1	0	5
Op29	Troca de bombas	%/ano	1	1	1	1	1	0	5
Op30	Duração média dos serviços executados	horas/serviço	1	1	1	0	1	1	5
Op31	Infiltração, vazão parasitária, vazamento	%	1	1	0	0	1	0	3
Op32	Vazão parasitária	m³/km/ano	1	1	0	0	1	0	3
Op33	Infiltração	m³/km/ano	1	1	0	0	1	0	3
Op34	Vazamento	m³/km/ano	1	1	0	0	1	0	3
Op35	Entupimento de rede	n°/100km/ano	6	1	1	1	1	0	10
Op36	Entupimentos de rede pontuais	n°/100km/ano	1	1	0	0	1	0	3
Op37	Entupimentos de estações elevatórias	n°/EE/ano	1	1	1	1	1	0	5
Op38	Extravazamento de redes	n°/100km/ano	3	1	1	1	1	0	7
Op39	Duração média dos reparos de extravasamentos	horas/extravas.	1	1	1	0	1	1	5
Op40	Extravazamentos de sistemas unitários	n°/100km/ano	1	0	0	0	1	0	2
Op41	Inundação superficial	n°/100km/ano	2	1	1	1	1	0	6
Op42	Ruptura de redes	n°/100km/ano	4	1	1	1	1	0	8
Op43	Ruptura de conexões	N°/100 conexões	2	1	1	1	1	0	6
Op44	Falha de bombas	horas/bomba/a	2	1	1	1	1	0	6
Op45	Falha energética	horas/EE/ano	1	1	1	1	1	0	5
Op46	Controle de tanques de equalização	%	1	0	0	0	0	0	1

Indicadores Operacionais									
Código	Indicador	Unidade	Utilização pelas entidades norteadoras	Coerência com a realidade brasileira	Acessibilidade dos dados	Confiabilidade da fonte	Clareza na definição	Definição de metas	TOTAL
Op47	Testes de qualidade dos esgotos realizados	-/ano	3	1	1	1	1	1	8
Op48	Testes de qualidade dos esgotos realizados dentro do padrão exigido pela Norma	%	3	1	1	1	1	1	8
Op49	Teste de DBO	-/ano	1	1	1	1	1	1	6
Op50	Teste de DQO	-/ano	1	1	1	1	1	1	6
Op51	Teste de SST	-/ano	1	1	1	1	1	1	6
Op52	Teste de P Total	-/ano	1	1	1	1	1	1	6
Op53	Teste de Nitrogênio	-/ano	1	1	1	1	1	1	6
Op54	Teste <i>E.coli</i>	-/ano	1	1	1	1	1	1	6
Op55	Outros testes	-/ano	1	1	1	1	1	1	6
Op56	Teste de lodo	-/ano	1	1	1	1	1	1	6
Op57	Teste de lançamentos industriais	-/ano	1	1	1	1	1	1	6
Op58	Disponibilidade de veículos	nº/100km	1	1	1	1	1	0	5
Op59	Detectores de gás	nº/empregados	1	1	1	1	1	0	5
Op60	Detectores de gás permanentemente instalados	%	1	1	0	1	1	0	4

Indicadores de Qualidade									
Código	Indicador	Unidade	Utilização pelas entidades norteadoras	Coerência com a realidade brasileira	Acessibilidade dos dados	Confiabilidade da fonte	Clareza na definição	Definição de metas	TOTAL
Q1	População residente conectada à rede coletora	%	8	1	1	1	1	1	13
Q2	População residente servida por ETE	%	1	1	1	1	1	1	6
Q3	População residente servida por sistema individual	%	1	1	1	1	1	1	6
Q4	População residente não atendida	%	1	1	1	1	1	1	6
Q5	Esgoto tratado na ETE	%	5	1	1	1	1	1	10
Q6	Índice de esgoto tratado por tratamento preliminar	%	1	1	1	1	1	1	6
Q7	Índice de esgoto tratado por tratamento primário	%	2	1	1	1	1	1	7
Q8	Índice de esgoto tratado por tratamento secundário	%	3	1	1	1	1	1	8
Q9	Índice de esgoto tratado por tratamento terciário	%	2	1	1	1	1	1	7
Q10	Propriedades afetadas com inundação na estação seca	n°/1000 prop./ano	2	1	0	0	0	1	4
Q11	Propriedades afetadas com inundação na estação chuvosa	n°/1000 prop./ano	1	1	0	0	0	1	3
Q12	Propried. afetadas com inundação por sistemas unitário na estação seca	n°/1000 prop./ano	1	0	0	0	0	1	2
Q13	Propried. afetadas com inundação por sistemas unitário na estação chuvosa	n°/1000 prop./ano	1	0	0	0	0	1	2
Q14	Propriedades afetadas com inundação superficial em estações chuvosas	n°/1000 prop./ano	1	1	0	0	0	1	3
Q15	Interrupção na coleta de esgotos	%	3	1	0	1	1	1	7
Q16	Eficiência de instalação de novas conexões	dias/conexões	1	1	1	1	1	0	5
Q17	Tempo de reparo de conexões	dias/conexões	1	1	0	1	1	0	4
Q18	Tempo de resposta médio de limpeza de fossas	dias/ pedido	1	1	1	1	1	0	5
Q19	Total de reclamações	n°/1000hab.	7	1	1	1	1	1	12
Q20	Índice de reclamações por conexão	%	2	1	1	1	1	1	7
Q21	Reclamações bloqueadas	n°/1000hab.	1	1	1	1	1	1	6
Q22	Reclamações por inundação	n°/1000hab.	1	1	1	1	1	1	6
Q23	Reclamações por incidentes de poluição	n°/1000hab.	1	1	1	1	1	1	6

Indicadores de Qualidade									
Código	Indicador	Unidade	Utilização pelas entidades norteadoras	Coerência com a realidade brasileira	Acessibilidade dos dados	Confiabilidade da fonte	Clareza na definição	Definição de metas	TOTAL
Q24	Reclamações por odor	n°/1000hab.	1	1	1	1	1	1	6
Q25	Reclamações por roedores	n°/1000hab.	1	1	1	1	1	1	6
Q26	Reclamações por contas	n°/1000hab.	3	1	1	1	1	1	8
Q27	Outras reclamações	n°/1000hab.	1	1	1	1	1	1	6
Q28	Resposta às reclamações	%	6	1	1	1	1	0	10
Q29	Índice de danos a terceiros	%	1	1	1	1	1	1	6
Q30	Interrupção no tráfego	km/interrupção	1	1	0	1	1	0	4
Q31	Atendimento da ETE ao padrão de lançamento	%/ano	4	1	1	1	1	1	9
Q32	Reuso de efluente	%	1	1	1	1	1	1	6
Q33	Frequência de vazão de inundação intermitente	N°inundações/a	2	1	0	0	1	0	4
Q34	Volume de inundação intermitente	m³inundação/an	2	1	0	0	1	0	4
Q35	Vazão de inundação intermitente relacionada com chuvas	%/ano	1	1	0	0	1	0	3
Q36	Produção de lodo na ETE	kg/DS/p.e./ano	1	1	1	1	1	0	5
Q37	Reutilização do lodo	%	3	1	1	1	1	0	7
Q38	Disposição do lodo	%	3	1	1	1	1	0	7
Q39	Lodo indo para o aterro	%	1	1	1	1	1	0	5
Q40	Secagem térmica do lodo	%	1	1	1	1	1	0	5
Q41	Outros destinos do lodo	%	1	1	1	1	1	0	5
Q42	Sedimentos dos esgotos	ton/km rede/ano	1	1	1	1	1	0	5
Q43	Sedimentos de unidades auxiliares	ton/km rede/ano	1	1	1	1	1	0	5
Q44	Sólidos de gradeamento e desarenadores	ton/km rede/ano	1	1	1	1	1	0	5
Q45	Sedimentos de unidades particulares	ton/p.e./ano	1	1	1	1	1	0	5
Q46	Índice de satisfação dos clientes	%	1	1	0	0	0	1	3

Indicadores de Qualidade									
Código	Indicador	Unidade	Utilização pelas entidades norteadoras	Coerência com a realidade brasileira	Acessibilidade dos dados	Confiabilidade da fonte	Clareza na definição	Definição de metas	TOTAL
Q47	Índice de favorabilidade da imagem da organização	%	1	1	0	0	0	0	2
Q48	Índice de conhecimento dos serviços e produtos	%	1	1	0	0	0	0	2
Q49	Tempo médio de resposta aos usuários	h/ligação	1	1	0	1	1	0	4
Q50	Facilidade de contato telefônico com a prestadora	-	1	1	0	0	1	0	3
* Q51	População servida por ETEs que não cumprem os padrões de lançamento	hab.	1	1	1	1	1	0	5
Q52	Indicador das melhores práticas organizacionais	-	1	1	0	0	0	0	2
* Q53	Volume de esgoto coletado (doméstico e não doméstico)	ML	1	1	1	1	1	0	5
* Q54	Volume de efluente industrial coletado	ML	1	1	1	1	1	0	5
* Q55	Volume total coletado	ML	1	1	1	1	1	0	5
* Q56	Esgoto coletado por residência	KL/residência	1	1	0	1	1	0	4
* Q57	Número de estações de tratamento dentro dos padrões	-	1	1	1	1	1	0	5
Q58	Divulgação pública da eficiência das estações de tratamento	-	1	1	0	0	0	0	2
Q59	Atendimento aos padrões regulatórios	(sim/não)	1	0	1	1	1	0	4
Q60	Emissões de gases danosos ao efeito estufa	ton CO ₂ /1000 prop.	1	1	0	1	1	0	4
* Q61	Remoção de pesticidas organoclorados	%	1	1	1	1	1	0	5
* Q62	Remoção de matéria orgânica	%	1	1	1	1	1	0	5
* Q63	Remoção de nitrogênio total	%	1	1	1	1	1	0	5
* Q64	Remoção de fósforo total	%	1	1	1	1	1	0	5
* Q65	Teor de metal nos lodos	%	1	1	1	1	1	0	5

* Indicadores considerados redundantes

Indicadores Econômico-Financeiros									
Código	Indicador	Unidade	Utilização pelas entidades norteadoras	Coerência com a realidade brasileira	Acessibilidade dos dados	Confiabilidade da fonte	Clareza na definição	Definição de metas	TOTAL
Fi1	Tarifa média de esgoto	\$/m ³	7	1	1	1	1	1	12
Fi2	Receita unitária	\$/p.e./ano	4	1	1	1	1	1	9
Fi3	Receita de serviços	%	1	1	1	1	1	1	6
Fi4	Outras receitas	%	1	1	1	1	1	1	6
Fi5	Receitas industriais	%	2	1	1	1	1	1	7
Fi6	Despesa total unitária por p.e.	\$/p.e./ano	7	1	1	1	1	1	12
Fi7	Despesa total unitária por extensão de rede	\$/km/ano	1	1	1	1	1	1	6
Fi8	Despesa corrente unitária por p.e.	\$/p.e./ano	1	1	1	1	1	1	6
Fi9	Despesa corrente unitária por extensão de rede	\$/km/ano	1	1	1	1	1	1	6
Fi10	Despesa capital unitária por p.e.	\$/p.e./ano	1	1	1	1	1	1	6
Fi11	Despesa capital unitária por extensão de rede	\$/km/ano	1	1	1	1	1	1	6
Fi12	Despesas efetivas internas	%	3	1	1	1	1	1	8
Fi13	Despesas com serviços externos	%	5	1	1	1	1	1	10
Fi14	Despesas com energia	%	4	1	1	1	1	1	9
Fi15	Despesas com materiais, produtos químicos e outros insumos	%	3	1	1	1	1	1	8
Fi16	Outras despesas	%	2	1	1	1	1	1	7
Fi17	Despesa média anual por empregado	\$/empregado	2	1	1	1	1	1	7
Fi18	Despesas com pessoal da administração/diretoria	%	2	1	1	1	1	1	7
Fi19	Despesas com pessoal dos recursos humanos	%	2	1	1	1	1	1	7
Fi20	Despesas com pessoal do financeiro e comercial	%	1	1	1	1	1	1	6
Fi21	Despesas com pessoal de atendimento ao usuário	%	1	1	1	1	1	1	6
Fi22	Despesas com pessoal dos serviços técnicos	%	1	1	1	1	1	1	6
Fi23	Despesas com tratamento dos esgotos	%	1	1	1	1	1	1	6

Indicadores Econômico-Financeiros									
Código	Indicador	Unidade	Utilização pelas entidades norteadoras	Coerência com a realidade brasileira	Acessibilidade dos dados	Confiabilidade da fonte	Clareza na definição	Definição de metas	TOTAL
Fi24	Despesas com a rede coletora	%	1	1	1	1	1	1	6
Fi25	Despesas com monitoramento de qualidade dos esgotos	%	1	1	1	1	1	1	6
Fi26	Despesas com serviços de apoio	%	1	1	1	1	1	1	6
Fi27	Depreciação dos custos	%	1	1	1	1	1	1	6
Fi28	Juros líquidos	%	2	1	1	1	1	1	7
Fi29	Investimento unitário	%	3	1	1	1	1	1	8
Fi30	Investimentos para novos recursos e reforço dos recursos existentes	%	1	1	1	1	1	1	6
Fi31	Investimento em trocas e renovação de recursos existentes	%	1	1	1	1	1	1	6
Fi32	Razão do custo total de cobertura	-	1	1	1	1	1	1	6
Fi33	Razão do custo operacional de cobertura	-	3	1	1	1	1	1	8
Fi34	Atraso nas contas a receber	dias	4	1	1	1	1	1	9
Fi35	Razão de investimento	-	1	1	1	1	1	1	6
Fi36	Contribuição de fontes internas para investimento	%	1	1	1	1	1	1	6
Fi37	Idade média dos recursos tangíveis	%/ano	1	1	1	1	1	1	6
Fi38	Razão média de depreciação	- / ano	1	1	1	1	1	1	6
Fi39	Margem operacional com depreciação	%	1	1	1	1	1	1	6
Fi40	Margem líquida com depreciação	%	2	1	1	1	1	1	7
Fi41	Margem operacional sem depreciação	%	1	1	1	1	1	1	6
Fi42	Margem líquida sem depreciação	%	1	1	1	1	1	1	6
Fi43	Razão de pagamentos atrasados	- / ano	1	1	1	1	1	1	6
Fi44	Inventário de valor	- / ano	1	1	1	1	1	1	6
Fi45	Margem do serviço da dívida	%	5	1	1	1	1	1	10
Fi46	Dívida capital	- / ano	5	1	1	1	1	1	10

Indicadores Econômico-Financeiros									
Código	Indicador	Unidade	Utilização pelas entidades norteadoras	Coerência com a realidade brasileira	Acessibilidade dos dados	Confiabilidade da fonte	Clareza na definição	Definição de metas	TOTAL
Fi47	Liquidez corrente	-	2	1	1	1	1	1	7
Fi48	Liquidez geral	-	4	1	1	1	1	1	9
Fi49	Composição de exigibilidades	%	1	1	1	1	1	1	6
Fi50	Rentabilidade dos ativos fixos líquidos	%/ano	3	1	1	1	1	1	8
Fi51	Retorno sobre capital próprio	%	3	1	1	1	1	1	8
Fi52	Retorno de capital empregado	%	1	1	1	1	1	1	6
Fi53	Volume de ativos de negócio	- / ano	2	1	1	1	1	1	7
Fi54	Despesa de exploração por m ³ faturado	\$/m ³	3	1	1	1	1	1	8
Fi55	Despesa de exploração por economia	(\$/ano)/econ.	1	1	1	1	1	1	6
Fi56	Índice de evasão de receitas	%	2	1	1	1	1	1	7
Fi57	Margem da despesa de exploração	%	1	1	1	1	1	1	6
Fi58	Margem da despesa com pessoal próprio total (equivalente)	%	1	1	1	1	1	1	6
Fi59	Margem das outras despesas de exploração	%	1	1	1	1	1	1	6
Fi60	Participação da despesa com pessoal próprio nas despesas de exploração	%	1	1	1	1	1	1	6
Fi61	Participação da despesa com pessoal total (equivalente) nas despesas de exploração	%	1	1	1	1	1	1	6
Fi62	Participação da despesa com energia elétrica nas despesas de exploração	%	1	1	1	1	1	1	6
Fi63	Participação da receita operacional direta de esgoto na receita operacional total	%	1	1	1	1	1	1	6
Fi64	Participação da receita operacional indireta de esgoto na receita operacional total	%	1	1	1	1	1	1	6
Fi65	Indicador de insuficiência de caixa	%	1	1	1	1	1	1	6
Fi66	Composição do passivo	%	1	1	1	1	1	1	6
Fi67	Indicador de desempenho financeiro	%	3	1	1	1	1	1	8

Indicadores Econômico-Financeiros									
Código	Indicador	Unidade	Utilização pelas entidades norteadoras	Coerência com a realidade brasileira	Acessibilidade dos dados	Confiabilidade da fonte	Clareza na definição	Definição de metas	TOTAL
Fi68	Indicador da execução orçamentária dos investimentos	-	1	1	0	0	0	0	2
Fi69	Relação da tarifa de esgoto industrial e doméstica	%	1	1	1	1	1	0	5
Fi70	Período de faturamento	dias	1	1	1	1	1	0	5
Fi71	Contas não baseadas em medições	-	1	1	0	0	1	0	3
Fi72	Custo anual de atendimento por ligação	-	1	1	0	0	1	0	3
Fi73	Exatidão da conta (contas corrigidas/contas emitidas)	-	1	1	0	0	1	0	3
Fi74	Taxa de manutenção planejada	-	1	1	0	0	0	0	2
Fi75	Receita dos 'serviços obrigatórios da comunidade	%	1	0	0	0	0	0	1
Fi76	Serviços obrigatórios da comunidade	\$	1	0	0	0	0	0	1
F77	Capital de fundos do governo para este fim específico	\$	1	1	0	0	0	0	2

Indicadores de desempenho suprimidos na etapa de pré-seleção

Código	Indicador (unidade)
<i>Indicadores Operacionais</i>	
Op4	Número de inspeções nos bueiros (-/ano)
Op5	Número de limpezas dos bueiros (-/ano)
Op6	Frequência de inspeção dos tanques de equalização (nº/ano)
Op7	Volume de inspeção dos tanques de equalização (-/ano)
Op8	Limpeza dos tanques de equalização (-/ano)
Op9	Inspeção de gradeamento dos tanques de equalização (-/ano)
Op31	Infiltração, vazão parasitária, vazamento (%)
Op32	Vazão parasitária (m ³ /km/ano)
Op33	Infiltração (m ³ /km/ano)
Op34	Vazamento (m ³ /km/ano)
Op36	Entupimentos de rede pontuais (nº/100km/ano)
Op40	Extravazamentos de sistemas unitários (nº/100km/ano)
Op46	Controle de tanques de equalização (%)
Op60	Detecção de gás permanentemente instalados (%)
<i>Indicadores de Qualidade</i>	
Q10	Propriedades afetadas com inundação na estação seca (nº/1000 prop./ano)
Q11	Propriedades afetadas com inundação na estação chuvosa (nº/1000 prop./ano)
Q12	Propried. afetadas com inundação por sistemas unitário na estação seca (nº/1000 prop./ano)
Q13	Propried. afetadas com inundação por sistemas unitário na estação chuvosa (nº/1000 prop./ano)
Q14	Propriedades afetadas com inundação superficial em estações chuvosas (nº/1000 prop./ano)
Q17	Tempo de reparo de conexões (dias/conexões)
Q30	Interrupção no tráfego (km/interrupção)
Q33	Frequência de vazão de inundação intermitente (nº inundações/ano)
Q34	Volume de inundação intermitente (m ³ inundação/ano)
Q35	Vazão de inundação intermitente relacionada com chuvas (%/ano)
Q46	Índice de satisfação dos clientes (%)
Q47	Índice de favorabilidade da imagem da organização (%)
Q48	Índice de conhecimento dos serviços e produtos (%)
Q49	Tempo médio de resposta aos usuários (h/ligação)
Q50	Facilidade de contato telefônico com a prestadora (-)
Q51	População servida por ETEs que não cumprem os padrões de lançamento (hab.)
Q52	Indicador das melhores práticas organizacionais (-)
Q53	Volume de esgoto coletado (doméstico e não doméstico) (ML)
Q54	Volume de efluente industrial coletado (ML)
Q55	Volume total coletado (ML)
Q56	Esgoto coletado por residência (KL/residência)
Q57	Número de estações de tratamento dentro dos padrões (-)
Q58	Divulgação pública da eficiência das estações de tratamento (-)
Q59	Atendimento aos padrões regulatórios (sim/não)
Q60	Emissões de gases danosos ao efeito estufa (ton CO ₂ /1000 prop.)
Q61	Remoção de pesticidas organoclorados (%)
Q62	Remoção de matéria orgânica (%)
Q63	Remoção de nitrogênio total (%)
Q64	Remoção de fósforo total (%)
Q65	Teor de metal nos lodos (%)

Indicadores de Recursos Humanos	
Rh22	Índice de vacinação (%)
Rh23	Índice de treinamento em lugares fechados (%)
Rh26	Ausência de funcionários (dias/100 func./ano)
Rh27	Ausência por acidentes de trabalho (dias/100 func./ano)
Rh28	Ausência por outros motivos (dias/100 func./ano)
Rh29	Índice de horas extra (%)
Indicadores de Infra-Estrutura	
IE6	Índice de sobrecarga nas tubulações em estações secas (%)
IE7	Índice de sobrecarga nas tubulações em estações chuvosas (%)
IE8	Índice de elevadas sobrecargas nas tubulações (%)
IE15	Utilização de bombeamento dos esgotos na rede de drenagem (%)
Indicadores Econômico-Financeiros	
Fi60	Participação da despesa com pessoal próprio nas despesas de exploração (%)
Fi61	Participação da despesa com pessoal total (equivalente) nas despesas de exploração (%)
Fi62	Participação da despesa com energia elétrica nas despesas de exploração (%)
Fi63	Participação da receita operacional direta de esgoto na receita operacional total (%)
Fi64	Participação da receita operacional indireta de esgoto na receita operacional total (%)
Fi65	Indicador de insuficiência de caixa (%)
Fi66	Composição do passivo (%)
Fi67	Indicador de desempenho financeiro (%)
Fi68	Indicador da execução orçamentária dos investimentos (-)
Fi69	Relação da tarifa de esgoto industrial e doméstica (%)
Fi70	Período de faturamento (dias)
Fi71	Contas não baseadas em medições (-)
Fi72	Custo anual de atendimento por ligação (-)
Fi73	Exatidão da conta (contas corrigidas/contas emitidas) (-)
Fi74	Taxa de manutenção planejada (-)
Fi75	Receita dos serviços obrigatórios da comunidade (%)
Fi76	Serviços obrigatórios da comunidade (\$)
F78	Capital de fundos do governo para este fim específico (\$)

APÊNDICE C – Definições dos Indicadores de Desempenho Propostos

Código	Indicador	Unidade	Conceito

Indicadores de Recursos Humanos

Rh6	Índice de produtividade de pessoal total (ligações/empregado)		Quantidade de ligações ativas de esgoto à rede pública / quantidade de pessoal total
Rh25	Acidentes fatais ou permanentes no trabalho (n°/100 empregados)		Quantidade de acidentes fatais ou com lesões permanentes / quantidade total de empregados de tempo integral trabalhando no sistema de esgotos x 100

Indicadores de Infra-Estrutura

IE1	Utilização de estações de tratamento (%)		Somatório do volume diário de esgoto tratado nas estações de tratamento / capacidade máxima de todas as estações de tratamento x 100
IE14	Extensão de rede por ligação (m/ligação)		Comprimento total da rede de esgoto (incluindo redes de coleta, coletores e interceptores e excluindo ramais prediais e linhas de recalque) / quantidade de ligações totais (ativas e inativas) de esgoto conectadas à rede pública

Código	Indicador	Unidade	Conceito

Indicadores Operacionais

Op18	Consumo de energia nas ETEs (kWh/p.e/ano)		Energia consumida pelas unidades da estação de tratamento de esgotos / população equivalente atendida pela estação de tratamento.
Op19	Aproveitamento energético nas ETEs (%)		Energia produzida / energia consumida nas estações de tratamento x 100.
Op20	Consumo de energia padrão (kWh/m ³)		Quantidade de energia elétrica consumida no sistema de esgotamento sanitário (inclui todas as unidades que compõe o sistema / volume de esgoto lançado na rede coletora
Op49	Teste de DBO (-/ano)		Quantidade de testes de Demanda Bioquímica de Oxigênio realizados nas estações de tratamento de esgotos / quantidade de testes de DBO exigidos pela Norma.
Op50	Teste de DQO (-/ano)		Quantidade de testes de Demanda Química de Oxigênio realizados nas estações de tratamento de esgotos / quantidade de testes de DQO exigidos pela Norma.
Op51	Teste de SST (-/ano)		Quantidade de testes de Sólidos Suspensos Totais realizados nas estações de tratamento / quantidade de testes de SST exigidos pela Norma.
Op52	Teste de P total (-/ano)		Quantidade de testes de Fósforo Total realizados nas estações de tratamento de esgotos / quantidade de testes de P Total exigidos pela Norma.
Op53	Teste de Nitrogênio (-/ano)		Quantidade de testes de Nitrogênio realizados nas estações de tratamento de esgotos / quantidade de testes de N exigidos pela Norma.
Op54	Teste de E. coli (-/ano)		Quantidade de testes de E. Coli realizados nas estações de tratamento de esgotos / quantidade de testes de E. Coli exigidos pela Norma.

Código	Indicador	Unidade	Conceito

Indicadores de Qualidade

Q1	População residente conectada à rede coletora	(%)	População residente conectada à rede coletora / população residente x 100
Q2	População residente servida por ETE	(%)	População residente servida por estação de tratamento / população residente x 100
Q4	População residente não atendida	(%)	População residente não conectada à rede coletora / população residente x 100
Q5	Esgoto tratado na ETE	(%)	Volume de esgoto tratado nas estações de tratamento / volume de esgoto lançado na rede coletora x 100
Q8	Índice de esgoto tratado por tratamento secundário	(%)	Volume de esgoto tratado somente no tratamento secundário das estações de tratamento / esgoto coletado x 100
Q19	Total de reclamações (nº/1000hab./ano)		Quantidade de reclamações / população residente x 1000
Q28	Resposta às reclamações	(%)	Quantidade de respostas às reclamações / número total de reclamações
Q31	Atendimento da ETE ao padrão de lançamento	(%/ano)	População equivalente servida por estação de tratamento atendendo aos padrões de lançamento / população equivalente servida por estação de tratamento x 100

Código	Indicador	Unidade	Conceito
Indicadores Econômico-Financeiros			
Fi1	Tarifa média de esgoto	(\$/m ³)	Receita operacional direta de esgoto / volume de esgoto coletado
Fi2	Receita unitária	(\$/p.e./ano)	Receita operacional total / população equivalente servida por serviços de esgoto
Fi3	Receita de serviços	(%)	Receita de serviços / receita total x 100
Fi5	Receitas industriais	(%)	Receitas industriais / receita total x 100
Fi6	Despesa total unitária por p.e.	(\$/p.e./ano)	Despesa corrente + despesa de capital relacionada com os serviços de esgotamento sanitário / população equivalente servida
Fi14	Despesas com energia	(%)	Despesa com energia / despesa corrente x 100
Fi15	Despesas com materiais, produtos químicos e outros insumos	(%)	Despesa com materiais, produtos químicos e outros insumos / despesa corrente x 100
Fi17	Despesa média anual por empregado	(\$/empregado)	Despesa com pessoal próprio / quantidade total de empregados próprios
Fi23	Despesas com tratamento de esgotos	(%)	Despesa corrente com tratamento dos esgotos / despesa corrente x 100
Fi24	Despesas com rede coletora	(%)	Despesa corrente com o sistema de coleta / despesa corrente x 100
Fi29	Investimento unitário	(\$/p.e./ano)	Custo de investimentos / população equivalente servida
Fi32	Razão do custo total de cobertura	(-)	Receitas totais / despesas totais

Código	Indicador	Unidade	Conceito
Fi33	Razão do custo operacional de cobertura	(-)	Receitas totais / despesas correntes
Fi39	Margem operacional com depreciação	(%)	(receita operacional - despesa de operação) / receita operacional x 100
Fi40	Margem líquida com depreciação	(%)	Lucro líquido com depreciação / receita operacional x 100
Fi45	Margem do serviço da dívida	(%)	Despesas com serviço da dívida (juros e encargos + amortização) / receita operacional direta x 100
Fi46	Dívida capital	(-/ano)	Dívida total / ativo total
Fi47	Liquidez corrente	(-)	Ativo circulante / passivo circulante
Fi48	Liquidez geral	(-)	(Ativo circulante + realizável a longo prazo) / (passivo circulante + exigível a longo prazo)
Fi51	Retorno sobre capital próprio	(%)	Lucro líquido / patrimônio x 100
Fi52	Retorno de capital empregado	(%)	(Receitas de exploração - taxas relacionadas) / ativos totais x 100
Fi54	Despesa de exploração por m ³ faturado	(\$/m ³)	Despesa de exploração / volume total faturado
Fi55	Despesa de exploração por economia	(\$/ano/econ.)	Despesa de exploração / quantidade de economias
Fi56	Índice de evasão de receitas	(%)	(Receita operacional total - arrecadação total) / receita operacional total x 100
Fi57	Margem da despesa de exploração	(%)	Despesa de exploração / receita operacional direta x 100