UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
INSTITUTO DE PESQUISAS HIDRÁULICAS
PÓS-GRADUAÇÃO EM RECURSOS HÍDRICOS E SANEAMENTO AMBIENTAL

PROPOSIÇÃO E APLICAÇÃO DE METODOLOGIA PARA AVALIAÇÃO E AUDITORIA DE PLANOS MUNICIPAIS DE SANEAMENTO BÁSICO

Giuliano Crauss Daronco

Porto Alegre, 26 de setembro de 2014.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
INSTITUTO DE PESQUISAS HIDRÁULICAS
PÓS-GRADUAÇÃO EM RECURSOS HÍDRICOS E SANEAMENTO AMBIENTAL

PROPOSIÇÃO E APLICAÇÃO DE METODOLOGIA PARA AVALIAÇÃO E AUDITORIA DE PLANOS MUNICIPAIS DE SANEAMENTO BÁSICO

GIULIANO CRAUSS DARONCO

Tese submetida ao Programa de Pós-Graduação em Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental da Universidade Federal do Rio Grande do Sul como requisito parcial para a obtenção do título de Doutor em Engenharia.

Orientador: Prof. Dr. Luiz Fernando de Abreu Cybis

Banca Examinadora

Prof. Dr. Álvaro Meneguzzi - DEMAT/UFRGS

Prof. Dr. Dieter Wartchow - IPH/UFRGS

Prof. Dr. Geraldo Luis Lopes da Silveira - DESA/UFSM

Porto Alegre, 26 de setembro de 2014.

"... é preciso que, para a sua execução oportuna, convirjam todos os esforços locais, desviando para outro campo as dissenções políticas e pessoais; é preciso que se tornem sinérgicas as ações individuais para a execução dos serviços de saneamento, como harmônicas são as aspirações pessoais por uma salubridade e conforto que melhor garantam a vida e favoreçam o progresso..."

Francisco Saturnino Rodrigues de Brito (1943)

APRESENTAÇÃO E AGRADECIMENTOS

A presente tese foi desenvolvida no Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental do Instituto de Pesquisas Hidráulicas da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, sob a orientação do Prof. Dr. Luiz Fernando de Abreu Cybis.

Aqui expresso os meus sinceros agradecimentos pela grande ajuda recebida ao longo da realização do curso de Doutorado:

Ao Programa de Pós Graduação em Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, pela contribuição acadêmica neste processo evolutivo;

Ao Prof. Dr. Luiz Fernando de Abreu Cybis pela atenção, confiança, apoio e orientação que corroborou na conclusão do presente trabalho;

Ao Prof. Dr. Dieter Wartchow pela oportunidade, amizade, experiência e conhecimento vivido;

Ao Prof. Dr. André Luis Lopes da Silveira pela orientação nos primeiros momentos vividos neste curso;

Ao Prof. Dr. Álvaro Meneguzzi, pelo apoio incondicional ao longo deste curso e disponibilidade em participar das Bancas de Qualificação e Defesa;

Ao Prof. Dr. Geraldo Luis Lopes da Silveira, pelos ensinamentos advindos destes os tempos da graduação na UFSM em Santa Maria e disponibilidade em participar das Bancas de Qualificação e Defesa;

Ao Prof. Dr. Alexandre Beluco, pela amizade adquirida durante as aulas no IPH;

À Prof. Dra. Iara Denise Endruweit Battisti, pela atenção e auxílio na formulação do método utilizado para as entrevistas;

Ao Prof. Dr. Luis Roberto dos Santos Moraes, pela experiência compartilhada e disponibilidade em receber-me em Barcelona para tratar sobre este trabalho;

À Prof. Dra. Patrícia Campos Borja, pela disponibilidade em participar da pesquisa e contribuir com seus conhecimentos;

Aos professores do curso de Pós-graduação em Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental da UFRGS - IPH, pelo auxílio e informações fornecidas no decorrer do curso;

À Eng. Miriam Schwarzbach, pela amizade e disponibilidade de seu tempo e conhecimento;

Aos Eng. André Finamor e José Homero Finamor Pinto, pela amizade e colaboração sempre que foi preciso;

À minha grande família, pelo apoio moral e carinho, os quais me mantiveram de cabeça erguida e com os pés no chão, em especial à minha esposa Camila;

Aos amigos, Jones Silva e André Granzotto Gewehr, pelo apoio durante esta jornada.

RESUMO

A presente Tese visa o desenvolvimento de metodologia para auditoria e avaliação de Planos Municipais de Saneamento Básico (PMSB), através do uso de índices, com objetivo de preencher o hiato existente entre o planejamento e a execução das ações de saneamento com vistas ao alcance da universalização dos serviços e consequente melhoria da qualidade de vida das pessoas. Os índices concebidos receberam os nomes de IQ (Índice de qualidade dos PMSB) e IA (Índice de auditoria dos PMSB), estabelecidos através de 10 indicadores cada. A fim de validar a metodologia, foi realizado um estudo de campo onde foram avaliados cinco municípios do estado do Rio Grande do Sul, os quais o Instituto de Pesquisas Hidráulicas (UFRGS) assessorou o processo de elaboração de seus PMSB. Para o IQ, o sistema de valoração escolhido foi apoiado por três critérios básicos: atendimento, suficiência e avaliação. No caso do IA, o sistema de pontuação adotado utiliza indicadores de resultados cujo somatório conduz para uma nota ponderada. Os municípios foram avaliados de acordo com o IQ e o IA, os quais sinalizam para os pontos fracos e pontos fortes, permitindo seu gerenciamento.

Os índices IQ e IA constituem-se como ferramentas fundamentais para a avaliação e monitoramento do saneamento básico, podendo ser utilizados, inclusive, como mecanismos auxiliares no processo de planejamento dos serviços, apontando a localização exata das intervenções necessárias.

ABSTRACT

The purpose of the present Thesis is to develop a methodology for audits and evaluation of Municipal Basic Sanitation Plans (PMSB - Planos Municipais de Saneamento Básico) by using indices to close the hiatus that exists between planning and implementing sanitation actions with a view to achieving universalization of services and, consequently, improvement of people's quality of life. The indices conceived received the names of QI (Quality Index of the PMSB) and AI (Audit Index of the PMSB), established using 10 indicators each. In order to validate the methodology, a field study was performed in which five municipalities were evaluated in the state of Rio Grande do Sul, in which the Instituto de Pesquisas Hidráulicas (IPH/UFRGS) provided consultancy for the PMSB elaboration process. For the QI, the valuing system chosen was supported by three basic criteria: level of demand met, sufficiency and evaluation. In the case of the AI the scoring system adopted utilizes indicators of results, whose sum total leads to a weighted score. The municipalities were evaluated according to QI and QI, which signal the weak and strong points, enabling their management.

The QI and AI indices are essential tools to evaluate and monitor basic sanitation, and can be used as auxiliary mechanisms in the process of planning services indicating the precise location of the necessary interventions.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Índices de atendimento dos serviços de abastecimento de água. 30
Figura 2. IDESE 2009 para o Estado do Rio Grande do Sul 33
Figura 3. Índices e indicadores 44
Figura 4. Diagrama de extração de informações relativas a processos ou sistemas de qualquer natureza 45
Figura 5. Indicadores e avaliação de um PMSB 49
Figura 6. Filosofia de abordagem da AMD 53
Figura 7. Tela do modelo *Dashboard of Sustainability* 56
Figura 8. Esquema de operação da ferramenta AUDIPROJ 58
Figura 9. Peças chaves de um PMSB 61
Figura 10. Princípios norteadores do PMSB 62
Figura 11. Instâncias de participação para a elaboração do PMSB 63
Figura 12. Etapas de elaboração de um PMSB 64
Figura 13. Diagrama demonstrando a importância do PMSB para a universalização do saneamento 66
Figura 14. Gráfico dos PMSB do Estado do Rio Grande do Sul em dezembro de 2012 68
Figura 15. Localização dos municípios da área de estudo no Estado do Rio Grande do Sul 71
Figura 16. Utilização das ferramentas utilizadas para concepção de metodologia para avaliação e auditoria dos PMSB 73
Figura 17. Esquema de operação do Índice IQ 75
Figura 18. Planilha eletrônica de consolidação dos dados do IQ 79
Figura 19. Esquema de operação do Índice IA para o ano base 82
Figura 20. Esquema de operação do Índice IA para os anos conseguintes ao ano base. 83
Figura 21. Planilha eletrônica de consolidação dos dados do Índice I 84
Figura 22. Gráfico com os resultados da aplicação do Método SURVEY para o Índice IQ 86
Figura 23. Planilha eletrônica de consolidação (Dashboard) dos dados do Índice IQ - PMSB/Santa Rosa 93
Figura 24. Planilha eletrônica de consolidação (Dashboard) dos dados do Índice IQ - PMSB/Santo Ângelo 95
Figura 25. Planilha eletrônica de consolidação (Dashboard) dos dados do Índice IQ - PMSB/Ijuí 97
Figura 26. Planilha eletrônica de consolidação (Dashboard) dos dados do Índice IQ - PMSB/Tio Hugo 99

Figura 27. Planilha eletrônica de consolidação (Dashboard) dos dados do Índice IQ - PMSB/Camaquã 101
Figura 28. Gráfico com os resultados da aplicação do Método SURVEY para o Índice IA . 103
Figura 29. Planilha eletrônica de consolidação *Dashboard* dos dados do Índice IA (ano base). Índice IA (ano 2011) e Índice IA (ano 2012) para o PMSB/Santa Rosa 115
Figura 30. Planilha eletrônica de consolidação *Dashboard* dos dados do Índice IA (ano base) e Índice IA (ano 2012) para o PMSB/Santo Ângelo 117
Figura 31. Planilha eletrônica de consolidação Dashboard dos dados do Índice IA (ano base) e Índice IA (ano 212) para o PMSB/Ijuí 120
Figura 32. Planilha eletrônica de consolidação Dashboard dos dados do Índice IA (ano base) para o PMSB/Tio Hugo 122
Figura 33. Planilha eletrônica de consolidação Dashboard dos dados do Índice IA (ano base) para o PMSB/Camaquã 124
Figura 34. Planilha eletrônica de consolidação *Dashboard* dos dados do Índice IA_2 (ano base), Índice IA_2 (ano 2011) e Índice IA_2 (ano 2012) para o PMSB/Santa Rosa 130
Figura 35. Planilha eletrônica de consolidação *Dashboard* dos dados do Índice IA_2 (ano base) e Índice IA_2 (ano 2012) para o PMSB/Santo Ângelo 132
Figura 36. Planilha eletrônica de consolidação *Dashboard* dos dados do Índice IA_2 (ano base) e Índice IA_2 (ano 2012) para o PMSB/Ijuí 134
Figura 37. Planilha eletrônica de consolidação Dashboard dos dados do Índice IA_2 (ano base) para o PMSB/Tio Hugo 135
Figura 38. Planilha eletrônica de consolidação Dashboard dos dados do Índice IA_2 (ano base) para o PMSB/Camaquã 137
Figura 39. Desempenho das NOTAS IA e NOTAS IA_2 para o PMSB/Santa Rosa, PMSB/Santo Ângelo, PMSB/Ijuí, PMSB/Tio Hugo e PMSB/Camaquã. 138
Figura 40. Planilha eletrônica de consolidação *Dashboard* comparativa dos dados do Índice IQ entre os PMSB analisados 140
Figura 41. Planilha eletrônica de consolidação *Dashboard* comparativa dos dados do Índice IA_2 (ano base) entre os PMSB analisados 143
Figura 42. Planilha eletrônica de consolidação *Dashboard* comparativa ds dados do Índice IA_2 (ano 2012) entre os PMSB analisados 144

LISTA DE QUADROS

Quadro 1. Critérios de avaliação de indicadores 77
Quadro 2. Notas para os critérios de avaliação dos indicadores 78
Quadro 3. Indicadores utilizados no Método SURVEY para o Índice IQ 85
Quadro 4. Indicadores elencados para o Índice IQ 86
Quadro 5. Relação de modificações sugeridas pelos entrevistados para o Índice IQ 87
Quadro 6. Formulação de análise do indicador IQ-1 88
Quadro 7. Formulação de análise do indicador IQ-2 89
Quadro 8. Formulação de análise do indicador IQ-3 89
Quadro 9. Formulação de análise do indicador IQ-4 89
Quadro 10. Formulação de análise do indicador IQ-5 90
Quadro 11. Formulação de análise do indicador IQ-6 90
Quadro 12. Formulação de análise do indicador IQ-7 90
Quadro 13. Formulação de análise do indicador IQ-8 91
Quadro 14. Formulação de análise do indicador IQ-9 91
Quadro 15. Formulação de análise do indicador IQ-10 91
Quadro 16. Volumes do PMSB/Santa Rosa 92
Quadro 17. Ficha de avaliação padrão Índice IQ - PMSB/Santa Rosa 93
Quadro 18. Volumes do PMSB/Santo Ângelo 94
Quadro 19. Ficha de avaliação padrão Índice IQ - PMSB/Santo Ângelo 95
Quadro 20. Volumes do PMSB/Ijuí 96
Quadro 21. Ficha de avaliação padrão Índice IQ - PMSB/Ijuí 97
Quadro 22. Volumes do PMSB/Tio Hugo 98
Quadro 23. Ficha de avaliação padrão Índice IQ – PMSB/Tio Hugo 99
Quadro 24. Volumes do PMSB/Camaquã 100
Quadro 25. Ficha de avaliação padrão Índice IQ – PMSB/Camaquã 100
Quadro 26. Indicadores utilizados no Método SURVEY para o Índice IA 102
Quadro 27. Indicadores elencados para o Índice IA 103
Quadro 28. Relação de modificações sugeridas pelos entrevistados para o Índice IA 104
Quadro 29. Formulação do indicador IA-1 104
Quadro 30. Etapas de cálculo dos subindicadores ICA, IQA e ISP 105
Quadro 31. Critérios de pontuação do subindicador ISP 105
Quadro 32. Formulação do indicador IA-2 106
Quadro 33. Formulação do indicador IA-3 106

Quadro 34. Etapas de cálculo dos subindicadores ICE, ITE e ISE 107
Quadro 35. Critérios de pontuação para os subindicadores ICE, ITE e ISE 107
Quadro 36. Formulação do indicador IA-4 108
Quadro 37. Formulação do indicador IA-5 108
Quadro 38. Formulação do indicador IA-6 108
Quadro 39. Formulação do indicador IA-7 109
Quadro 40. Etapas de cálculo dos subindicadores ICR, IQR e ISR 109
Quadro 41. Critérios de pontuação para os subindicadores ICR, IQR e ISR 110
Quadro 42. Formulação do indicador IA-8 110
Quadro 43. Formulação do indicador IA-9 111
Quadro 44. Formulação de cálculo do indicador IA-10 111
Quadro 45. Formulação de cálculo dos subindicadores PA e AA 111
Quadro 46. Ficha de avaliação padrão Índice IA (ano base) para o PMSB/Santa Rosa 113
Quadro 47. Ficha de avaliação padrão Índice IA (ano 2011) para o PMSB/Santa Rosa 113
Quadro 48. Ficha de avaliação padrão Índice IA (ano 2012) para o PMSB/Santa Rosa 114
Quadro 49. Ficha de avaliação padrão Índice IA (ano base) para o PMSB/Santo Ângelo 116
Quadro 50. Ficha de avaliação padrão Índice IA (2012) para o PMSB/Santo Ângelo 117
Quadro 51. Ficha de avaliação padrão Índice IA (ano base) para o PMSB/Ijuí 119
Quadro 52. Ficha de avaliação padrão Índice IA (2012) para o PMSB/Ijuí 119
Quadro 53. Ficha de avaliação padrão Índice IA (ano base) para o PMSB/Tio Hugo 121
Quadro 54. Ficha de avaliação padrão Índice IA (ano base) para o PMSB/Camaquã 123
Quadro 55. Indicadores aperfeiçoados para o Índice IA 126
Quadro 56. Ficha de avaliação padrão Índice IA_2 (ano base) para o PMSB/Santa Rosa 128
Quadro 57. Ficha de avaliação padrão Índice IA_2 (ano 2011) para o PMSB/Santa Rosa 129
Quadro 58. Ficha de avaliação padrão Índice IA_2 (ano 2012) para o PMSB/Santa Rosa 129
Quadro 59. Ficha de avaliação padrão Índice IA_2 (ano base) para o PMSB/Santo Ângelo .. 131
Quadro 60. Ficha de avaliação padrão Índice IA_2 (ano 2012) para o PMSB/Santo Ângelo .. 131
Quadro 61. Ficha de avaliação padrão Índice IA_2 (ano base) para o PMSB/Ijuí 133
Quadro 62. Ficha de avaliação padrão Índice IA_2 (ano 2012) para o PMSB/Ijuí 133
Quadro 63. Ficha de avaliação padrão Índice IA_2 (ano base) para o PMSB/Tio Hugo 135
Quadro 64. Ficha de avaliação padrão Índice IA_2 (ano base) para o PMSB/Camaquã 136
Quadro 65. Comparativo entre as NOTAS IA e NOTAS IA_2 para os PMSB analisados 138
Quadro 66. Pontos fortes/fracos e prioridades do Índice IQ para os PMSB analisados 141
Quadro 67. Pontos fortes/fracos e prioridades para o PMSB analisados 145

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

AA - Área alagada (Subindicador do ISA)

AMD – Análise Multicritério à Decisão;

BID – Banco Interamericano de Desenvolvimento;

BIRD – Banco Internacional para Reconstrução e Desenvolvimento;

BNDES – Banco Nacional de Desenvolvimento;

BNH – Banco Nacional da Habitação;

CAPES – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior;

CEB´s – Companhias Estaduais de Saneamento Básico;

CNPQ – Conselho Nacional de Desenvolvimento Científica e Tecnológico;

CONESAN – Conselho Estadual de Saneamento do Estado de São Paulo;

CORSAN – Companhia Riograndense de Saneamento;

DEMASI – Departamento Municipal de Águas e Saneamento de Ijuí;

EUA – Estados Unidos da América;

FAT – Fundo de Amparo ao Trabalhador;

FCP/SAN – Programa de Financiamento a Concessionários Privados de Saneamento;

FEE – Fundação de Economia e Estatística;

FGTS – Fundo de Garantia por Tempo de Serviço;

FINEP – Agência Financiadora de Estudos e Projetos;

FPEEEA – Forças Motrizes, Pressões, Estados, Exposições, Efeitos e Ações;

FUNASA – Fundação Nacional de Saúde;

IAB – Indicador de Abastecimento de Água;

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística;

ICA – Cobertura do Sistema de Abastecimento de Água (Subindicador do ISA)

ICDS ij – Índice secundário do bloco saneamento e domicílios do IDESE. Infere sobre as condições de domicílio e saneamento da unidade geográfica i no ano j;

ICE – Cobertura em Coleta de Esgoto e Tanques Sépticos (Subindicador do ISA)

ICR – Coleta de Lixo (Subindicador do ISA)

ICV – Indicador de Controle de Vetores;

IDESE – Índice de Desenvolvimento Socioeconômico;

IDH – Índice de Desenvolvimento Humano;

IDH-M – Índice de Desenvolvimento Humano Municipal;

IDRU - Indicador de Drenagem Urbana;

IES – Indicador de Esgoto Sanitário;

IMM ij – Índice secundário do bloco saneamento e domicílios do IDESE. Infere sobre a média de moradores por domicílio (urbano e rural) da unidade geográfica i no ano j;

Índice IA – Índice de Auditoria dos PMSB;

Índice IA_2 – Índice de Auditoria dos PMSB (aperfeiçoado);

Índice IQ – Índice de Qualidade dos PMSB;

IPA ij – Índice secundário do bloco saneamento e domicílios do IDESE. Infere sobre a proporção de domicílios ligados à rede pública urbana de abastecimento de água da unidade geográfica i no ano j;

IPE ij – Índice secundário do bloco saneamento e domicílios do IDESE. Infere sobre a proporção de domicílios ligados à rede pública urbana de coleta de esgoto cloacal e pluvial da unidade geográfica i no ano j;

IPH – Instituto de Pesquisas Hidráulicas;

IQA – Qualidade da Água Distribuída (Subindicador do ISA)

IQR – Tratamento e Disposição Final (Subindicador do ISA)

IRH – Indicador de Recursos Hídricos;

IRS – Indicador de Resíduos Sólidos;

ISA – Índice de Salubridade Ambiental;

ISE – Indicador Socioeconômico;

ISE – Saturação do Tratamento (Subindicador do ISA)

ISP – Saturação do Sistema Produtor (Subindicador do ISA)

ISR – Saturação da Disposição Final (Subindicador do ISA)

ITE - Esgoto Tratado e Tanques Sépticos (Subindicador do ISA)

MCDA – Multicriteria Decision Aid;

MCDM – Multicriteria Decision Making;

NB – Nota Base para o Índice IA

OGU – Orçamento Geral da União;

ONU – Organização das Nações Unidas;

PA – Pontos de alagamento (Subindicador do ISA).

PAC – Programa de Aceleração do Crescimento;

PASS – Programa de Ação Social em Saneamento;

PDU – Plano Diretor Urbano;

PIB – Produto Interno Bruto;

PLANASA – Plano Nacional de Saneamento;

PLANSAB – Plano Nacional de Saneamento Básico;

PMGIRS - Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos;

PMSB – Plano Municipal de Saneamento Básico;

PMSB/Camaquã – Plano Municipal de Saneamento de Camaquã;

PMSB/Ijuí – Plano Municipal de Saneamento de Ijuí;

PMSB/Santa Rosa – Plano Municipal de Saneamento de Santa Rosa;

PMSB/Santo Ângelo – Plano Municipal de Saneamento de Santo Ângelo;

PMSB/Tio Hugo – Plano Municipal de Saneamento de Tio Hugo;

PMSS – Programa de Modernização do Setor de Saneamento;

PNAD – Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios;

PNCDA – Programa Nacional de Controle ao Desperdício de Água;

PND – Programa Nacional de Desestatização;

PNSB – Pesquisa Nacional de Saneamento Básico;

PNUD – Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento;

PPP – Parceria Público-Privada;

PRONURB – Programa de -Saneamento para Núcleos Urbanos;

PROPAR – Programa de Assistência Técnica à Parceria Público-Privada em Saneamento;

PROSAB – Programa de Pesquisa em Saneamento Básico;

PRÓ-SANEAMENTO – Programa Pró-Saneamento;

PROSEGE – Programa de Ação Social em Saneamento;

RS – Estado do Rio Grande do Sul;

SAA – Sistema de Abastecimento de Água;

SDU – Sistema de Drenagem Urbana;

SEHABS – Secretaria Estadual de Habitação e Saneamento;

SES – Sistema de Esgotamento Sanitário;

SFS – Sistema Financeiro do Saneamento;

SNIS – Sistema Nacional de Informações sobre o Saneamento;

SNSA – Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental;

SRSU – Sistema de Resíduos Sólidos Urbanos;

UFRGS – Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Índices de atendimentos dos SAA e SES 29
Tabela 2. Blocos do IDESE, índices componentes de cada bloco, pesos dos índices nos blocos e no IDESE, limites dos índices e fontes dos dados brutos 32
Tabela 3. IDESE, seus blocos e sua variação percentual no Rio Grande do Sul - 2000-2009 33
Tabela 4. IDESE, sua variação percentual e informações demográficas e econômicas dos dez primeiros e dos dez últimos municípios, segundo esse índice, no Rio Grande do Sul - 2008 e 2009 34
Tabela 5. Índice do bloco de Saneamento e Domicílios do IDESE, sua variação percentual e informações demográficas e econômicas dos dez primeiros e dos dez últimos municípios, segundo esse índice, no Rio Grande do Sul - 2008 e 2009 35
Tabela 6. Ranking do IDH global 2011 36
Tabela 7. Ranking do IDH dos municípios do Brasil 2003 37
Tabela 8. Principais Programas Federais em Saneamento na Década de 1990 39
Tabela 9. Fontes de recursos para saneamento básico 2007-2012 41
Tabela 10. Diferença entre dados, informações e indicadores 43
Tabela 11. Tipos de indicadores 46
Tabela 12. Características dos indicadores mais utilizados no saneamento 49
Tabela 13. Indicadores de fluxo e estoque do *Dashboard of Sustainability* 55
Tabela 14. Programas de acompanhamento e monitoramento 66
Tabela 15. Indicadores com inconsistências devido a dados sobrepostos 125
Tabela 16. Diferenciação nas séries históricas do Índice IA pré e pós operacionalização do ISA 127

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO 19

2. OBJETIVOS 24

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA 25

3.1. CONTEXTUALIZAÇÃO HISTÓRICA DO SANEAMENTO 25

3.2. DIAGNÓSTICO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO NO BRASIL E NO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL 28

3.3. PROGRAMAS DE FOMENTO APLICADOS ÀS POLÍTICAS PÚBLICAS NO SANEAMENTO 38

3.4. INDICADORES DE QUALIDADE NO SANEAMENTO 43

3.5. PLANOS MUNICIPAIS DE SANEAMENTO BÁSICO (PMSB). 60

4. METODOLOGIA 71

4.1. DELIMITAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO 71

4.2. PROPOSIÇÃO DE METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO E AUDITORIA DE PMSB 72

4.3. ÍNDICE DE QUALIDADE DOS PMSB (IQ). 75

4.4. ÍNDICE DE AUDITORIA DOS PMSB (IA). 80

5. RESULTADOS 85

6. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS 139

7. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES 147

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 149

9. ANEXOS 158

A1. Tabela indicadores e subindicadores componentes do ISA 159

A2. Tabela subindicadores de cálculo dos indicadores do ISA - Abastecimento de Água (IAB), Esgoto Sanitário (IES), Resíduos Sólidos (IRS) e Socioeconômico(ISE). 160

A3. Trabalhos acadêmicos publicados sobre o PMSB/Santa Rosa. 162

A4. Trabalhos acadêmicos publicados sobre o PMSB/Ijuí. 163

A5. Planilha de escolha dos indicadores do Índice IQ. 164

A6. Ficha de avaliação padrão do Índice IQ. 166
A7. Planilha de escolha dos indicadores do Índice IA. 168
A8. Ficha de avaliação padrão do Índice IA. 170
A9. Perfil locacional dos participantes das entrevistas. 171
A10. Perfil acadêmico dos participantes das entrevistas. 172
A11. Considerações Índice IA – PMSB/Santa Rosa. 176
A12. Considerações Índice IA – PMSB/Santo Ângelo 182
A13. Considerações Índice IA – PMSB/Ijuí 186
A14. Considerações Índice IA – PMSB/Tio Hugo 190
A15. Considerações Índice IA – PMSB/Camaquã 192

1. INTRODUÇÃO

De acordo com Silveira et. al. (2009), nas últimas décadas os municípios brasileiros apresentaram um processo acelerado e não planejado de urbanização. Os mesmos autores entendem que este processo produziu grandes alterações no ambiente urbano, promovendo perdas materiais e humanas além de problemas sociais de diversas magnitudes.

O aumento constante da população mundial, somado ao crescente consumo dos recursos hídricos, colabora para uma perspectiva de futura escassez de água, de forma que a solução para o problema permeia o uso de ferramentas de conservação. (CYBIS et. al., 2007).

O saneamento básico, foco desta Tese, é sabidamente um dos problemas mais preocupantes da atualidade, em virtude principalmente de seu alto custo de implantação e baixo retorno financeiro. Sistemas de saneamento básico possuem forte ligação com a saúde pública, de forma que a histórica falta de investimentos suscita um déficit no atendimento, culminando na precariedade da qualidade de vida das pessoas, em especial, os menos afortunados financeiramente.

O conceito de "saneamento" é produto de uma construção contínua ao longo da história da civilização, sendo função de variáveis sociais, materiais, ambientais, políticas, econômicas e científicas, o que o torna singular.

De acordo com Moraes & Borja (2007), o termo "saneamento" etimologicamente advém do latim *sanu,* designado por variados significados, entre eles: tornar são, habitável e saudável; curar, sanar; remediar, reparar; restituir ao estado normal; estabelecer em princípios morais estritos.

Menezes (1984) entende que o termo "saneamento" explicita o conjunto de medidas que visam modificar as condições do meio ambiente com a finalidade de prevenir doenças e promover a saúde.

Torna-se importante distinguir os conceitos de *"saneamento básico"* e *"saneamento ambiental"*: *o primeiro* pode ser entendido como uma restrição ao conceito de *"saneamento"* que designa ações direcionadas ao controle de patogênicos e seus vetores; já *o segundo* por sua vez, versa sobre um conceito mais amplo, com objetivos de alcance do equilíbrio ambiental. (MENEZES, 2004).

Moraes (1993) descreve o conceito de *"saneamento básico"* como o conjunto de ações de saúde pública compreendidas pelo abastecimento de água em quantidade suficiente para assegurar a higiene adequada, conforto e seguindo padrões de potabilidade; coleta, tratamento e disposição adequada de esgotos e resíduos sólidos; drenagem urbana de águas pluviais e controle ambiental de vetores patogênicos.

Na presente Tese será abordado especificamente o "*saneamento básico"*, que, segundo o texto da Lei Federal 11.445/2007, discorre sobre o conjunto de serviços, infraestruturas e instalações operacionais de abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, manejo de resíduos sólidos e drenagem urbana.

No Brasil, até meados do século XX não houve políticas públicas focadas no saneamento, sendo este quadro modificado pela autarquização do setor, na década de 1960, quando da criação do Plano Nacional de Saneamento (PLANASA) financiado principalmente, por recursos federais. O PLANASA ordenou a transferência dos sistemas de saneamento dos municípios para os Estados, através das recém-criadas: Companhias Estaduais de Saneamento Básico (CEB´s). (FERREIRA, 2006).

Segundo Moraes (2009), o PLANASA foi sustentado por uma grande aplicação de recursos nas Companhias Estaduais de Saneamento (CEB´s) com ações quase que exclusivamente nos serviços de abastecimento de água.

A crise financeira vivida pelo Brasil na década de 1990 e as modificações substanciais sofridas pelo País causaram o declínio do PLANASA, caracterizando a diminuição do papel do Estado, a defesa do livre mercado e as consequentes privatizações. (HELLER e REZENDE, 2002). Segundo Turolla (2002), os investimentos foram reduzidos drasticamente entre os anos de 1995 e 2002.

O quadro foi alterado a partir do ano de 2003 com a criação do Ministério das Cidades e da Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental (SNSA) que implantou diretrizes de promoção do acesso universal aos serviços, com preços e tarifas justos, mediante atendimento a requisitos de qualidade, regularidade e controle social.

Com a constituição do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC), no ano de 2007, os investimentos de grande monta passaram novamente a fazer parte do cenário do saneamento brasileiro. (ARAÚJO FILHO, 2008).

De acordo com o Sistema de Informações sobre o Saneamento (SNIS), o Estado do Rio Grande do Sul (RS), área de estudo desta Tese, possui o índice de atendimento urbano do SAA, de 83,87%, contrastando com a região Norte que possui apenas 55,19 % de sua população atendida. Em se tratando de esgotamento sanitário, a mesma fonte infere que o RS possui baixos índices de atendimento urbano (31,84%), estando abaixo de estados da região Sudeste como São Paulo (90,52%) e Minas Gerais (83,48%). (BRASIL, 2012c).

O déficit do saneamento brasileiro não se deve apenas a falta de recursos financeiros e a falta de avaliação dos custos ambientais, operacionais e de manutenção, deve-se principalmente a ausência de uma política pública duradoura que leve em consideração a sustentabilidade dos sistemas. (LEONETI, PRADO & OLIVEIRA, 2011).

Legislativamente, a partir da constituição de 1988, um vazio regulatório assolou o saneamento brasileiro, de forma que o cenário somente foi modificado em 2007, com a aprovação da Lei Federal nº 11.445. e, 05 de janeiro de 2007, que estabeleceu diretrizes nacionais para o saneamento básico e para a Política Federal de Saneamento Básico. Este marco regulatório obrigou os titulares do saneamento, os municípios, elaborarem suas Políticas Municipais de Saneamento Básico através do planejamento, objetivadas pelos Planos Municipais de Saneamento Básico (PMSB).

Os PMSB constituem-se por ferramentas completas de avaliação e planejamento municipal necessitando uma equipe técnica interdisciplinar com vasto conhecimento sobre o tema para sua elaboração.

O prazo inicial para a conclusão dos PMSB foi o ano de 2010, sendo que a partir da observação das dificuldades encontradas pelos municípios, foi deliberado no texto do Decreto nº 7.217/2010, que regulamentou a Lei n° 11.445/2007, a postergação do prazo para o ano 2014. Passados 4 anos, foi redigido o Decreto n° 8.211/2014 postergando novamente o prazo de conclusão dos PMSB para o mês de dezembro de 2015. A obediência do prazo de conclusão do referido documento foi sustentada na premissa, no caso de descumprimento, da inelegibilidade dos municípios para obtenção de recursos federais onerosos e não onerosos.

A formulação de uma política pública eficaz perpassa um processo complexo de estudo e debate no saneamento sendo notório que a existência de uma precariedade metodológica prejudica e atrasa o processo.

Heller & Castro (2007) entendem que os pesquisadores da área reconhecem de forma clara que ainda persiste uma fragilidade conceitual e metodológica para o desenvolvimento de políticas públicas.

De acordo com Brandão & Pires (2011), ao se analisar as políticas públicas voltadas ao saneamento no Brasil, nos últimos 25 anos, percebe-se que há um vazio entre o planejamento e a execução das ações.

Com objetivo de solucionar este problema e com vistas ao atingimento das metas propostas nos PMSB e, por conseguinte, a universalização dos serviços e melhoria da qualidade de vida das populações; a presente Tese propõe o desenvolvimento de dois índices de apoio à tomada de decisão. São eles:

- Índice de qualidade dos PMSB (IQ);
    - Avalia o processo de atendimento aos requisitos básicos de um PMSB, qualificando-o quanto à sua elaboração e suas revisões. Sustentado por dez indicadores escolhidos com base no texto da Lei nº 11.445/2007, objetiva

permitir ao município detectar pontos fracos e propor melhorias para quando das revisões periódicas do Plano.

- Índice de auditoria dos PMSB (IA);
  - Analisa o desempenho dos PMSB através do uso de uma série de dez indicadores consolidados do setor. Objetiva a explanação, de maneira concisa, do status (evolução, estagnação ou retrocesso) dos serviços de saneamento.

Ambos os índices são compostos por uma série de indicadores escolhidos dentre os diversos instrumentos existentes na literatura, ora criados e baseados nos estudos destacados na revisão bibliográfica.

As conclusões da aplicação da ferramenta proposta conduzem a uma série de três respostas: pontos fortes/ fracos, prioridades e banco de dados comparativo.

Os pontos fracos e pontos fortes servem para os gestores dos PMSB verificarem quais são os aspectos que estão sendo executados com destreza e quais precisam ser corrigidos ou reforçados.

As prioridades, por sua vez, são atestadas pelos pontos fracos analisados, mostrando quais dimensões dos PMSB necessitam de mais atenção e urgência.

O banco de dados comparativo a ser criado pode, em um tempo seguinte, comparar diversos PMSB, de forma que os melhores exemplos possam ser utilizados como possíveis modelos.

Entende-se que o IQ e o IA podem ser utilizados como ferramentas de controle, auditoria e avaliação dos PMSB, além de se constituírem em mecanismos auxiliares no processo de planejamento do saneamento.

Finalizando, denota-se que o reconhecimento da situação de crise vivida pelo setor de saneamento é apontado por alguns autores, como decorrência de um modelo de gestão centralizador de decisões e incapaz de estender os seus serviços aos segmentos de baixa renda, o que torna um modelo "marcado pela segregação e atrelado aos interesses privados, particulares e corporativos, em detrimento das necessidades da população" (CORDEIRO, 1997).

1.2. ESTRUTURA E ORGANIZAÇÃO

A presente Tese de Doutorado foi estruturada em capítulos independentes, com a finalidade de valorizar o mérito do tema da pesquisa em sua essência.

No primeiro capítulo, INTRODUÇÃO, foi exposta a importância e justificativa do tema, sendo este seguido pelo capítulo OBJETIVOS, que trata sobre os propósitos deste estudo. O

terceiro capítulo, REVISÃO BIBLIOGRÁFICA, trata do embasamento teórico e da pesquisa a partir de estudos realizados no âmbito da teoria crítica do saneamento. Neste capítulo, busca-se uma breve revisão histórica do saneamento, com vistas ao entendimento de como se deu o processo de construção dos sistemas ao longo dos tempos, seguida de um diagnóstico atual do saneamento. Posteriormente é apresentado um estudo sobre políticas públicas e indicadores no campo do saneamento, sendo finalizado por um capítulo destinado aos PMSB.

O quarto capítulo, METODOLOGIA, mostra os processos de elaboração dos índices que fazem parte do objetivo do trabalho, além dos materiais utilizados para tal.

A validação, aperfeiçoamento e revalidação dos índices propostos, em cinco municípios elencados, com vistas à sua plena operacionalidade, é apresentada no quinto capítulo, RESULTADOS. A análise e discussão dos resultados obtidos no processo de validação do Índice IQ e Índice IA, é exposta no sexto capítulo, DISCUSSÃO DOS RESULTADOS.

O sétimo capítulo, CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES, procura exibir as conclusões do autor sobre os instrumentos concebidos, assim como, apresentar recomendações a respeito de trabalhos futuros a serem realizados em consequência do presente estudo.

A presente Tese é finalizada com a apresentação das REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS, no oitavo capítulo, que cita as fontes de pesquisa utilizadas, seguida pelos ANEXOS, onde são apresentados itens de elevada importância, porém de grande extensão textual que não puderam ser inseridos no texto original.

2. OBJETIVOS

2.1. OBJETIVOS

O objetivo central deste trabalho compreende o desenvolvimento de uma ferramenta para a auditoria e avaliação dos PMSB através do uso de índices.

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Estabelecer um índice, composto por um conjunto de indicadores, que permita a avaliação objetiva da qualidade dos PMSB;

Estabelecer um índice, composto por um conjunto de indicadores, que permita a auditoria do saneamento municipal, através da análise dos PMSB, auxiliando na tomada de decisão;

Aplicar os dois índices em um conjunto de municípios do estado do Rio Grande do Sul para sua validação.

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Este item contempla aspectos conceituais associados ao saneamento básico com vistas ao entendimento das variáveis relacionadas aos sistema de abastecimento de água (SAA), sistema de esgotamento sanitário (SES), sistema de resíduos sólidos urbanos (SRSU) e sistema de drenagem urbana (SDU).

O estudo inicia-se por uma breve contextualização histórica do saneamento, seguido pelo diagnóstico dos serviços de saneamento, este elaborado por meio de indicadores.

Posteriormente, incorpora-se o estudo dos programas de fomento aplicados às políticas públicas voltadas ao saneamento, sucedido pela análise dos indicadores de qualidade sobre o tema. O capítulo finaliza-se no exame dos PMSB.

3.1. CONTEXTUALIZAÇÃO HISTÓRICA DO SANEAMENTO

O presente capítulo apresenta um breve relato sobre a história do Saneamento ao longo dos tempos, com o desígnio de inferir sobre a concepção dos primeiros sistemas e assim relacioná-los com os sistemas atuais.

As escavações de montanhas em Jerusalém no ano 727 AC (COSGROVE, 1909) e a construção da "Cloaca Máxima" pelo império romano em 735 AC (GILL, 2012) são demonstrações de que o abastecimento de água e o esgotamento sanitário gozaram de grande importância no desenvolvimento da civilização.

Guimarães et. al. (2007) explicam que os aquedutos romanos são exemplos clássicos deste destaque. Os romanos construíram dez aquedutos, entre 312 AC e 226 DC, com capacidade total de 221,9 m^3/dia.

A regulação em torno dos direitos e deveres dos cidadãos é, do mesmo modo, histórica. A lei romana denominada *Dejecti Effusive Act*, de acordo com Steinbeck (2004), obrigava que os cidadãos que arremessassem dejetos de suas janelas a pagar pelos danos causados às pessoas que fossem porventura atingidas.

Para Johnson (2008), na década de 1850, o médico inglês John Snow, em plena epidemia de cólera, avaliou a distribuição de óbitos em função do abastecimento de água e propôs a possibilidade da água ser o principal veículo de transmissão do agente da cólera, sendo este o primordial estudo sobre a forte ligação entre o saneamento e a saúde pública.

A evolução do pensamento científico na área da saúde tornou latente a necessidade de canalizar as vazões residuárias de origem doméstica de forma que a solução encontrada foi a condução destes efluentes para as galerias pluviais, originando assim o chamado *Sistema*

Unitário de Esgotos, propagado por todo o mundo, com destaque para as cidades de Londres, Paris, Amsterdam, Hamburgo e Buenos Aires. (FERNANDES, 2000).

O mesmo autor afirma que, por volta de 1879, o engenheiro George Waring projetou o sistema de esgoto de Memphis, nos EUA, baseado em um modelo que separava as vazões pluviais e cloacais, concebendo assim, o chamado *Sistema Separador Absoluto*.

No que tange o saneamento brasileiro, durante o período colonial, as ações do Estado foram incipientes e atrelaram-se à drenagem urbana. O abastecimento de água ocorreu individualmente por meio de captação direta. A sua distribuição, utilizada apenas pela escassa população mais abastada, foi feita por meio de fontes e chafarizes. (PENA, 2004).

Não obstante, Marques (1993) entende que o Rio de Janeiro obteve notoriedade, sendo a terceira cidade no mundo a receber instalações de redes de esgotamento sanitário.

Para Pena (2004), no período compreendido entre 1900 e 1950, a má qualidade dos serviços prestados pelas prestadoras privadas, que detinham a hegemonia das instalações, incitou uma sequência de manifestações populares de repúdio, levando à encampação do saneamento pelo Estado.

O prelúdio da década de 1960 foi marcado pela criação das companhias estaduais de saneamento básico (CEB´s), que adotaram modelos de gestão empresarial objetivando a eficiência e a sustentabilidade financeira para possibilitar a expansão da oferta dos serviços. Neste período, prosperou a formação de autarquias vinculadas ao saneamento, sendo que à administração direta restaram apenas os pequenos municípios deficitários economicamente.

Os contratos de concessão entre as CEB´s e os municípios priorizam a abstração, principalmente no que concerne as normas sobre a estrutura tarifária ou sobre as obrigações da companhia. Na prática, o serviço foi prestado como se este fosse de competência estadual, inexistindo qualquer regulação municipal.

Wartchow (2013) entende que com a aceleração do processo de urbanização e com o advento da Lei Federal 11.445 de 05 de janeiro de 2007, o saneamento adquiriu distinção e avantajado volume de recursos, objetivando a garantia da saúde da população.

A partir da criação do Sistema Financeiro de Saneamento (SFS) e do Banco Nacional da Habitação (BNH), em 1967, Bessa (2006) afirma que o Governo Federal atribuiu-os a responsabilidade pelo controle da política nacional do saneamento, de forma que os investimentos foram concentrados a priori em sistemas de abastecimento de água.

Em 1971 foi criado o Plano Nacional de Saneamento (PLANASA), financiado por recursos do BNH, objetivando diminuir o déficit do saneamento em um curto espaço de tempo, procurando atender a todas as cidades brasileiras. (FERREIRA, 2006).

O PLANASA pode ser considerado um marco fundamental no desenvolvimento do saneamento brasileiro, alcançando, em algumas regiões, cerca de 80% da população urbana com acesso a sistemas de abastecimento de água. (LOPES, 2008).

A crise financeira da década de 1990 e as modificações políticas substanciais que o País sofreu fizeram com que o PLANASA entrasse em declínio e sucumbisse, sendo este período caracterizado, para o saneamento pela diminuição do papel do Estado, defesa do livre mercado, fim dos subsídios e privatizações. (REZENDE & HELLER, 2002).

Abicalil (2002) descreve que a década de 1990 apresentou a pior média de investimentos em saneamento desde o início do PLANASA, em 1971.

Oliveira Filho (2002) apud Pena (2004), afirma que a questão da falta de recursos foi justificativa pelos defensores da privatização, de forma que se tornou necessário a pressão popular para a retomada imediata dos investimentos em saneamento e infraestrutura urbana, através de recursos do FGTS e do Banco Nacional de Desenvolvimento (BNDES).

No ano de 2003 foi criado o Ministério das Cidades e vinculado a este Órgão a Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental (SNSA), com o objetivo de promover o acesso universal ao saneamento, com preços e tarifas justos, mediante atendimento aos requisitos de qualidade, regularidade e controle social.

O vazio regulatório existente no País foi suprido em 05 de janeiro de 2007, com a aprovação da Lei Federal nº 11.445, estabelecendo diretrizes nacionais para o saneamento básico e para a Política Federal de Saneamento Básico. Este marco regulatório propôs transformações fundamentais à tomada de decisão em saneamento básico tornando obrigatório o diálogo entre as diversas dimensões da sociedade.

A Lei nº 11.445/2007 obrigou que o titulares dos serviços, os municípios, construíssem a Política Municipal de Saneamento Básico através da elaboração dos PMSB.

Silveira et. al. (2011) entendem que a civilização encontra-se em um universo conflitante, em que as demandas sociais, a pressão econômica e o estado de arte tecnológico não primam pela harmonia com o ambiente natural, necessitando a busca por soluções que satisfaçam requisitos tanto qualitativos como quantitativos aos usos da água, de modo a distribuir as benesses e os ônus com a maior equidade possível.

No ano de 2014, a conjuntura do saneamento brasileiro apresenta um elevado nível de atendimento para os SAA e SES com índices de deficientes. Os SDU projetados com pouco conhecimento técnico, ocasionando obras supérfluas e com dispendiosos gastos financeiros. Os SRSU gerenciados por municipalidades, sem conhecimento técnico, com falta de sustentabilidade financeira e passivos ambientais.

3.2. DIAGNÓSTICO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO NO BRASIL E NO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL

O presente tópico visa apresentar o cenário atual do saneamento no Brasil e no estado do Rio Grande do Sul, através da pesquisa de indicadores consolidados do setor como o Sistema Nacional de Informações sobre o Saneamento (SNIS), o Índice de Desenvolvimento Socioeconômico (IDESE) e o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH).

3.2.1. Diagnóstico a partir do Sistema Nacional de Informações sobre o Saneamento (SNIS).

Segundo Brasil (2011a), o SNIS é apoiado em um banco de dados que contém informações de caráter operacional, gerencial, financeiro e de qualidade sobre a prestação dos serviços de saneamento.

O Sistema iniciou seus trabalhos pelo abastecimento de água e esgotamento sanitário no ano de 1995, enquanto os sistemas de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos passaram a ter seus dados coletados no ano de 2002. Passados dezenove anos do início das primeiras coletas de dados do SNIS, o SDU ainda não possuem um banco de dados.

Com base no Diagnóstico dos Sistemas de Abastecimento de Água e Esgotos nº 18 (BRASIL, 2012c), elaborado a partir dos dados coletados em 2012, pode-se verificar que o Brasil possui índices bastantes dispares.

A partir da Tabela 1, infere-se que o Rio Grande do Sul possui 83,87% de sua população total atendida por rede de abastecimento de água, estando um pouco acima da média brasileira (82,7%). O mesmo não ocorre com o sistema de esgotamento sanitário onde possui 27,54 % de sua população atendida, estando abaixo da média nacional de 48,29%.

No Rio Grande do Sul, de acordo com o diagnóstico do SNIS, de um total de 496 municípios (2009), 439 responderam a pesquisa e são atendidos pelos SAA e apenas 112 são atendidos por SES.

Tabela 1. Índices de atendimentos dos SAA e SES

Estados	Índice de atendimento com rede de água		Índice de atendimento com rede de esgotos	
	População total	População urbana	População total	População urbana
	%	%	%	%
Acre	61,88	82,94	13,34	17,84
Alagoas	77,78	92,66	17,21	20,85
Amapá	36,98	40,39	4,21	4,69
Amazonas	80,36	93,88	3,79	5,13
Bahia	81,11	95,29	3,58	4,78
Ceará	68,68	87,60	24,72	32,26
Distrito Federal	98,04	98,04	15,65	20,00
Espírito Santo	83,99	96,58	18,23	24,02
Goiás	85,44	94,26	31,97	42,86
Maranhão	51,55	73,79	25,66	33,64
Mato Grosso	85,89	97,25	10,31	14,89
Mato Grosso do Sul	85,75	99,37	24,87	32,32
Minas Gerais	86,77	99,22	18,67	22,62
Pará	41,39	52,57	6,38	9,33
Paraíba	73,87	93,04	21,99	28,03
Paraná	90,97	99,86	16,20	21,66
Pernambuco	70,85	84,67	41,66	48,15
Piauí	66,24	94,58	72,76	83,48
Rio de Janeiro	88,85	90,10	62,37	64,18
Rio Grande do Norte	82,80	95,39	87,43	90,52
Rio Grande do Sul	**83,87**	**94,41**	**58,80**	**68,61**
Rondônia	40,67	53,82	27,54	31,84
Roraima	80,85	99,61	14,59	17,30
Santa Catarina	85,90	96,77	81,97	81,97
São Paulo	96,02	98,72	40,36	44,62
Sergipe	82,77	93,19	34,05	39,68
Tocantins	71,59	88,56	18,66	21,87
Totalização	82,70	93,20	48,29	56,06

Fonte: Brasil (2012c)

A Figura 1 mostra que os índices de atendimento das zonas urbanas são superiores se comparado às populações totais, o que faz refletir os problemas relacionados a estes serviços nas zonas rurais. (BRASIL, 2012c).

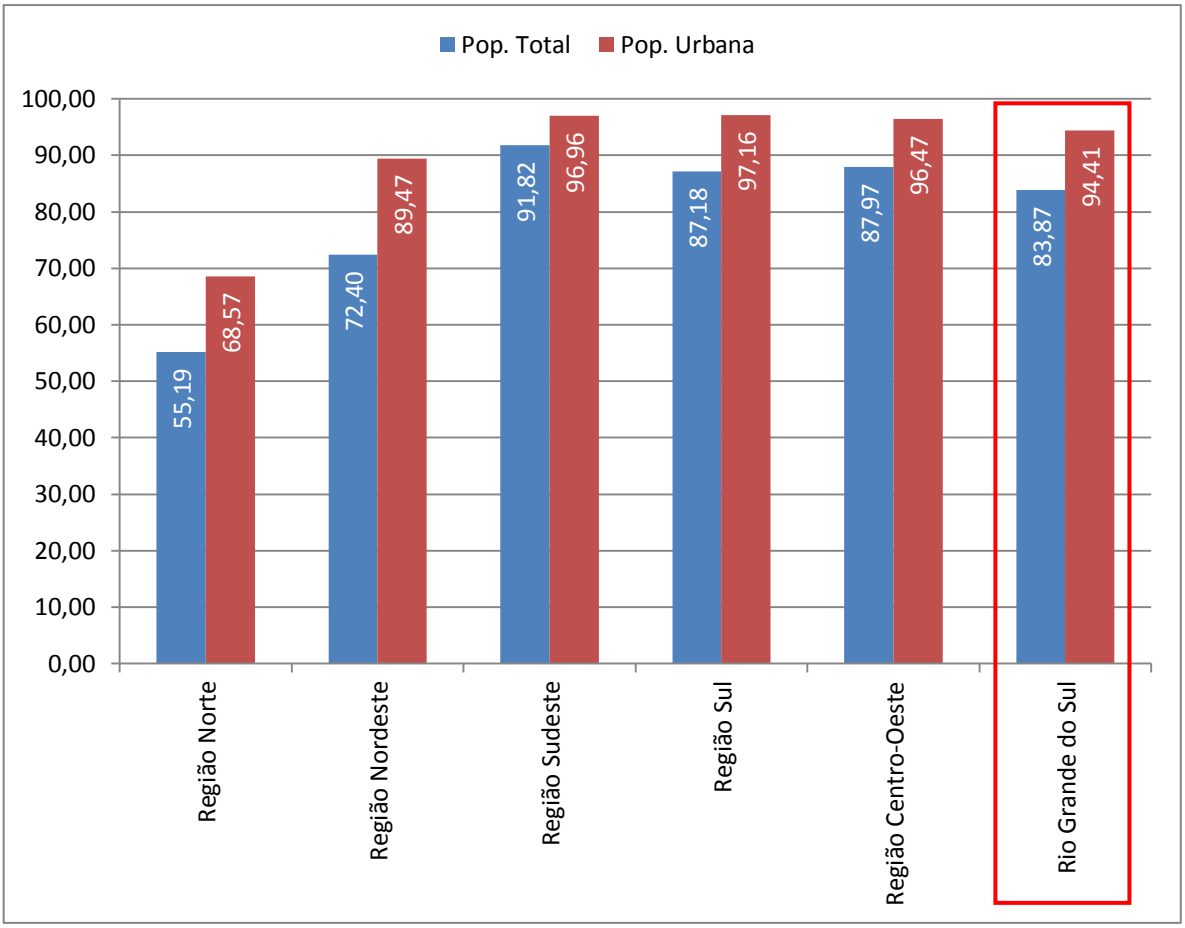

Figura 1. Índices de atendimento dos serviços de abastecimento de água.
Fonte: Brasil (2012c)

De acordo com os dados do SNIS o abastecimento de água no Brasil possui um bom índice de atendimento o que não ocorre com os serviços de esgotamento sanitário, que precisam progredir com rapidez.

3.2.2. Diagnóstico a partir do Índice de Desenvolvimento Socioeconômico (IDESE).

O IDESE é um indicador elaborado pela Fundação de Economia e Estatística (FEE), órgão pertencente ao Poder Executivo do estado do Rio Grande do Sul. De acordo com Cechetti (2009), sua construção segue a tendência de busca por instrumentos de mensuração do desenvolvimento baseado na experiência do IDH, da Organização das Nações Unidas (ONU), sendo sua motivação básica a aferição da realidade do desenvolvimento baseado na ideia de que os processos de desenvolvimento nem sempre se concretizam com a mesma intensidade da expansão econômica.

O IDESE tem por objetivo medir e acompanhar, na forma de um indicador, o nível de desenvolvimento do Estado e de seus municípios, informando a sociedade e orientando os governos (municipal e estadual) nas suas políticas socioeconômicas. Este é composto pela agregação de doze indicadores, divididos em quatro blocos temáticos: Educação, Renda,

Saneamento e Domicílios, e Saúde. Estes indicadores são transformados em índices e, então, agregados segundo os blocos aos quais pertencem, gerando assim, quatro novos índices (um para cada bloco) de forma que o IDESE é o resultado da agregação dos índices desses blocos.
Chechetti (2009), afirma que o bloco saneamento e domicílios é calculado pela seguinte equação 1:

$$ICDS\ ij = p1\ IMM\ ij + p2\ IPA\ ij + p3\ IPE\ ij \quad (1)$$

Onde:
ICDS ij é o índice de condições de domicílio e saneamento da unidade geográfica i no ano j;
IMM ij é o índice da média de moradores por domicílio (urbano e rural) da unidade geográfica i no ano j;
IPA ij é o índice da proporção de domicílios ligados à rede pública urbana de abastecimento de água da unidade geográfica i no ano j;
IPE ij é o índice da proporção de domicílios ligados à rede pública urbana de coleta de esgoto cloacal e pluvial da unidade geográfica i no ano j;
Sendo: *p1* = 0,10; *p2* = 0,50; *p3* = 0,40

O relatório síntese divulgado pela FEE (2009) inferiu que o Rio Grande do Sul obteve uma elevação no IDESE em relação ao ano de 2008, com valor de 0,776 (2009) contra 0,772 (2008), apontando ainda, segundo a FEE que o Estado possui uma melhora contínua desde o ano 2000, de aproximadamente 0,5% ao ano. O destaque do Estado foi o bloco educação, com elevação de 2,1% neste período. O bloco saneamento e domicílios teve um decréscimo no último período (2008-2009) com variação negativa de -0,2%. Os dados mostram para o saneamento e domicílios valores baixos, o que reflete no valor final. Este índice para o saneamento e domicílios é o parâmetro básico que diferencia os IDESE por municípios.
A Tabela 2 apresenta os blocos do IDESE, índices de cada bloco, pesos dos índices nos blocos e no IDESE, limites dos índices e fontes dos dados brutos.

Tabela 2. Blocos do IDESE, índices componentes de cada bloco, pesos dos índices nos blocos e no IDESE, limites dos índices e fontes dos dados brutos

Blocos	Índices	Peso no Bloco	Peso no Idese	Limite Inferior	Limite Superior	Fontes dos Dados Brutos
Educação	Taxa de abandono no ens. Fund.	0,25	0,0625	100%	0%	Edudata do INEP, Ministério da Educação
	Taxa de reprovação no ens. fund.	0,20	0,0500	100%	0%	Edudata do INEP, Ministério da Educação
	Taxa de atendimento no ens. médio	0,20	0,0500	100%	0%	Censo Demográfico 2000 do IBGE; Edudata do INEP, Ministério da Educação; FEE
	Taxa de analfabetismo de pessoas de 15 anos e mais de idade	0,35	0,0875	100%	0%	Censo Demográfico 2000 e PNAD do IBGE
Renda	Geração de renda - PIBpc	0,50	0,1250	100 ($ ppp)	40 000 ($ ppp)	FEE
	Apropriação de renda - comércio, alojamento e alimentação	0,50	0,1250	11,22 ($ ppp)	4.486,64 ($ ppp)	FEE
Condições de Saneamento e Domicílio	**Percentual de domicílios abastecidos com água: rede geral**	**0,50**	**0,1250**	**0%**	**100%**	**Censo Demográfico 2000 do IBGE**
	Percentual de domicílios atendidos com esgoto sanitário: rede geral de esgoto ou pluvial	**0,40**	**0,1000**	**0%**	**100%**	**Censo Demográfico 2000 do IBGE**
	Média de moradores por domicílio	0,10	0,0250	6	1	Censo Demográfico 2000 e PNAD do IBGE;FEE
Saúde	Percentual de crianças com baixo peso ao nascer	0,33	0,0833	30%	4%	DATASUS do Ministério da Saúde.
	Taxa de mortalidade de menores de cinco anos	0,33	0,0833	316 por mil	4 por mil	DATASUS do Ministério da Saúde
	Esperança de vida ao nascer	0,33	0,0833	25 anos	85 anos	IDHM 2000 do PNUD, IPEA e Fundação João Pinheiro

Fonte: FEE (2013)

O município gaúcho com melhor resultado no IDESE geral é Caxias do Sul representado por uma grande alta no bloco educação e estabilidade nos demais.

O bloco saneamento e domicílios possui os números mais baixos dentre todos os blocos do IDESE em sua série histórica.

A Tabela 3 resume os índices do IDESE e seus blocos para o Rio Grande do Sul.

Tabela 3. IDESE, seus blocos e sua variação percentual no Rio Grande do Sul - 2000-2009

IDESE E SEUS BLOCOS	IDESE			VARIAÇÃO %		VARIAÇÃO MÉDIA %
	2000	2008	2009	2009/2008	2009/2000	2009/2000
IDESE geral	**0,747**	**0,772**	**0,776**	**0,5**	**3,8**	**0,5**
Educação	0,838	0,853	0,870	2,1	3,9	0,5
Renda	0,738	0,819	0,813	-0,8	10,1	1,2
Saneamento e Domicílios	**0,561**	**0,570**	**0,569**	**-0,2**	**1,4**	**0,2**
Saúde	0,852	0,846	0,850	0,5	-0,3	0,0

Fonte: FEE (2013)

A Figura 2 apresenta os índices do IDESE para o ano de 2009 no Rio Grande do Sul, demonstrando os baixos índices encontrados no bloco saneamento e domicílios (0,569).

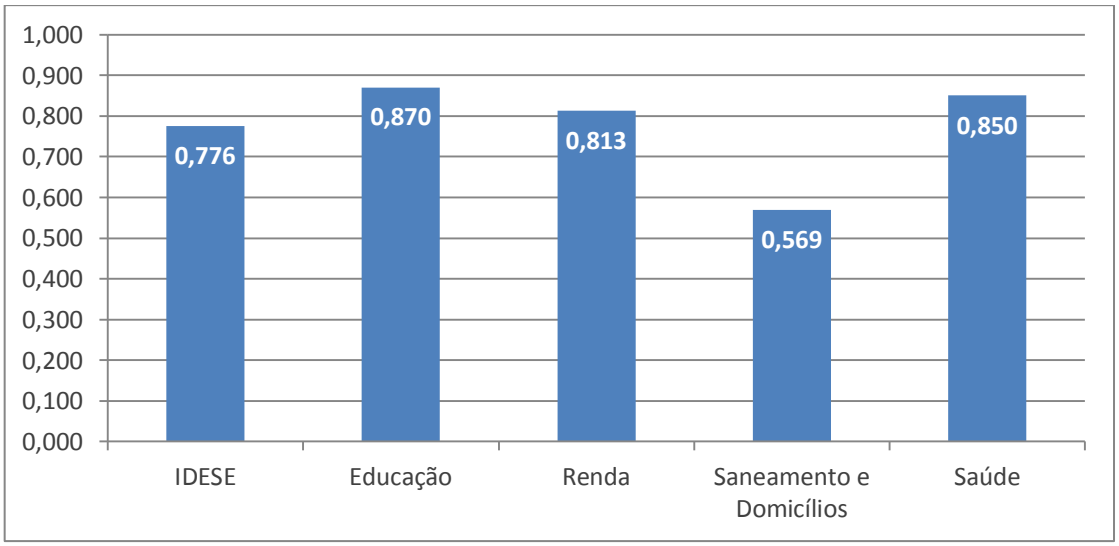

Figura 2. IDESE 2009 para o Estado do Rio Grande do Sul
Fonte: FEE (2013)

No bloco saneamento e domicílios, abaixo da linha dos 0,500, que limita um patamar médio de desenvolvimento, há 387 municípios sendo mais alarmante a percepção que um total de 386 municípios registraram uma retração nesse índice (queda média de 0,7%) com relação ao IDESE 2008.

A Tabela 4 apresenta os extremos (melhores e piores) municípios gaúchos no IDESE geral 2008 e 2009.

Tabela 4. IDESE, sua variação percentual e informações demográficas e econômicas dos dez primeiros e dos dez últimos municípios, segundo esse índice, no Rio Grande do Sul - 2008 e 2009

ESTADO E MUNICÍPIOS	IDESE					POPULAÇÃO EM 2009
	2008		2009		Variação %	
	Índice	Ordem	Índice	Ordem	2009/2008	Habitantes
RS	**0,772**	**-**	**0,776**	**-**	**0,47**	**10.652.327**
Caxias do Sul	0,857	1	0,858	1	0,2	428.111
Esteio	0,837	2	0,846	2	1,1	80.810
Canoas	0,833	4	0,840	3	0,9	322.373
Porto Alegre	0,834	3	0,838	4	0,4	1.404.542
Cachoeirinha	0,822	6	0,827	5	0,6	117.315
Cruz Alta	0,816	7	0,822	6	0,8	63.272
Vacaria	0,825	5	0,821	7	-0,5	61.038
Cerro Largo	0,815	8	0,819	8	0,5	13.236
Ijuí	0,805	13	0,819	9	1,7	78.663
Rio Grande	0,810	9	0,813	10	0,3	196.330
Cristal do Sul	0,581	485	0,572	487	-1,5	2.846
Lagoão	0,576	488	0,571	488	-0,8	6.190
Carlos Gomes	0,574	490	0,569	489	-0,8	1.640
Lajeado do Bugre	0,576	487	0,569	490	-1,2	2.477
Barão do Triunfo	0,558	492	0,568	491	2,0	7.015
Esperança do Sul	0,561	491	0,566	492	0,8	3.324
Mampituba	0,556	493	0,560	493	0,7	3.018
Benjamin Constant do Sul	0,546	494	0,550	494	0,8	2.364
Monte Alegre dos Campos	0,545	495	0,550	495	1,0	3.104
Caraá	0,540	496	0,542	496	0,5	7.217

Fonte: FEE (2013)

A Tabela 5 apresenta os dez municípios melhores colocados e os dez municípios com as piores colocações no bloco Saneamento e Domicílios no IDESE 2009.

Tabela 5. Índice do bloco de Saneamento e Domicílios do IDESE, sua variação percentual e informações demográficas e econômicas dos dez primeiros e dos dez últimos municípios, segundo esse índice, no Rio Grande do Sul - 2008 e 2009

ESTADO E MUNICÍPIOS	IDESE - SAN. E DOMICÍLIOS					POPULAÇÃO EM 2009	
	2008		2009		Variação %		
	Índice	Ordem	Índice	Ordem	2009 /2008	Habitantes	Ordem
RS	**0,570**	**-**	**0,569**	**-**	**-0,16**	**10.652.327**	**-**
Caxias do Sul	0,8161	1	0,816	1	0,0	428.111	2
Vacaria	0,8065	2	0,806	2	-0,1	61.038	35
Lagoa Vermelha	0,7535	3	0,753	3	-0,1	27.590	73
Porto Alegre	0,750	4	0,748	4	-0,1	1.404.542	1
Barra do Ribeiro	0,730	5	0,731	5	0,2	12.526	136
Santa Maria	0,7277	6	0,726	6	-0,2	259.370	5
Bagé	0,716	7	0,716	7	0,1	116.817	17
Bento Gonçalves	0,6993	8	0,699	8	-0,1	105.751	18
Tapes	0,6985	9	0,698	9	-0,1	16.651	116
Pelotas	0,690	10	0,689	10	-0,3	327.776	3
Tabaí	0,061	483	0,059	487	-3,5	4.076	307
Sagrada Família	0,0609	484	0,059	488	-3,3	2.607	406
Lajeado do Bugre	0,061	485	0,059	489	-3,7	2.477	418
Mormaço	0,0566	493	0,057	490	0,3	2.724	394
Mato Castelhano	0,060	487	0,056	491	-6,5	2.464	420
Barra Funda	0,0573	492	0,055	492	-3,6	2.352	433
São Pedro das Missões	0,0593	491	0,055	493	-7,8	1.883	472
Lagoa Bonita do Sul	0,056	494	0,054	494	-3,4	2.653	402
Chuvisca	0,0529	495	0,051	495	-2,7	4.917	275
Arroio do Padre	0,0461	496	0,038	496	-17,1	2.716	395

Fonte: FEE (2013)

3.2.3. Diagnóstico a partir do Índice de Desenvolvimento Humano (IDH).

Segundo o Programa das Nações Unidas para o Desenvolvimento (PNUD, 2013), o conceito de desenvolvimento humano tem ligação direta com a qualidade de vida da população. O IDH oferece um contraponto ao Produto Interno Bruto (PIB), que considera apenas condições econômicas, sendo baseado em três pilares básicos:

- Uma vida longa e saudável (saúde);
- O acesso ao conhecimento (educação);
- O padrão de vida (renda).

Segundo Veiga (2005), o IDH é um indicador sintético capaz de fornecer a seus usuários uma espécie de hodômetro do desenvolvimento alternativo ao PIB.

O IDH, calculado anualmente desde 1990, aos poucos se tornou referência mundial, sendo um dos índices chave para o cálculo dos objetivos de desenvolvimento do milênio. No Brasil, as administrações públicas têm utilizado-se de um ajuste metodológico do IDH, o IDH Municipal (IDH-M), sendo que sua primeira publicação foi feita em 1998.

No que tange o saneamento, tanto o IDH como o IDH-M, mensuram a esperança de vida ao nascer, medindo o número médio de anos que uma pessoa nascida, naquela localidade, deve viver, levando em consideração condições de saúde e salubridade.

A dimensão saúde do IDH é um bom indicador para avaliar as condições sociais, de saúde e de salubridade, por considerar diferentes faixas etárias de mortalidade.

Altas taxas de mortalidade infantil são influenciadas diretamente pela salubridade ambiental da localidade, de forma que a dimensão saúde do IDH é um importante indicativo das condições do saneamento básico, por considerar o cálculo da esperança de vida ao nascer (PNUD, 2012).

Na Tabela 6 são apresentados o IDH dos três países melhores e piores colocados, destacando a colocação do Brasil.

Tabela 6. Ranking do IDH global 2011

Posição	País	IDH 2011
1	Noruega	0,943
2	Austrália	0,929
3	Holanda	0,91
84	**Brasil**	**0,718**
185	Burundi	0,316
186	Níger	0,295
187	Congo (República Democrática do)	0,286

Fonte: PNUD (2012)

A Tabela 7 apresenta os dez municípios brasileiros com melhor colocação no IDH-M no ano de 2003.

Tabela 7. Ranking do IDH dos municípios do Brasil 2003

	Município	IDHM1991	IDHM 2000	IDHM-Longevidade, 1991	IDHM-Longevidade, 2000
1	São Caetano do Sul (SP)	0,842	0,919	0,782	0,886
2	Águas de São Pedro (SP)	0,848	0,908	0,811	0,874
3	Niterói (RJ)	0,817	0,886	0,717	0,808
4	Florianópolis (SC)	0,824	0,875	0,771	0,797
5	Santos (SP)	0,838	0,871	0,775	0,788
6	**Bento Gonçalves (RS)**	**0,799**	**0,87**	**0,787**	**0,873**
7	Balneário Camboriú (SC)	0,797	0,867	0,751	0,803
8	Joaçaba (SC)	0,816	0,866	0,814	0,856
9	**Porto Alegre (RS)**	**0,824**	**0,865**	**0,748**	**0,775**
10	Fernando de Noronha (PE)	0,759	0,862	0,761	0,835

Fonte: PNUD (2012)

3.3. PROGRAMAS DE FOMENTO APLICADOS ÀS POLÍTICAS PÚBLICAS NO SANEAMENTO

No mundo contemporâneo, a grande amplitude e complexidade das políticas públicas exige um esforço permanente na busca de soluções humanizadas e viáveis. A falta de articulação entre os atores envolvidos em qualquer problemática da esfera pública, mesmo no auge do saber científico atual, resulta no desperdício de recursos materiais e energéticos, acabando por gerar conflitos de toda a ordem, principalmente relacionando-se o saneamento. (ANDRADE et. al., 2011)

De acordo com Brandão & Pires (2011), ao analisar-se as políticas públicas voltadas ao saneamento no Brasil, nos últimos 25 anos, percebe-se a existência de um hiato entre o planejamento e a execução das ações. Os mesmos autores afirmam que não há investimentos de forma progressiva, e sim um retardamento de ações efetivas, com a criação de novos órgãos a cada gestão, que elaboram projetos ambiciosos, mas que na pratica poucos são executados.

As políticas públicas, com relação ao saneamento, são insistentemente passadas às administrações seguintes sem que grandes modificações sejam efetuadas.

Moore et. al. (2003) entendem que a parceria entre setores com interface no saneamento é um elemento crítico para o sucesso dos programas.

As políticas públicas ligadas ao saneamento passaram a sofrer com a ambiguidade legislatória a partir da Constituição de 1988, devido à incerteza sobre a titularidade dos serviços.

Segundo Ohlweiler (2010), a Constituição de 1988 foi um grande pacto político e social que estabeleceu um elenco de direitos e deveres para os cidadãos e para o Estado. A Carta Magna estabeleceu a competência quanto às políticas públicas de saneamento à União.

A década de 1990 foi marcada principalmente pela falta de regulamentação do saneamento, sendo que para suprir esta falta, o governo federal deu ênfase aos elementos modernizantes da estrutura institucional que estavam contidos no Plano de Modernização do Setor do Saneamento (PMSS). (TUROLLA, 2002).

A partir de 1995, com a promulgação da Lei das Concessões (Lei nº 9074/1995), o Programa Nacional de Desestatização (PND) passou a focar nos sistemas de infraestrutura, com destaque ao saneamento.

Segundo Turolla (2002), a maior fatia dos recursos foi destinada para diminuição das desigualdades socioeconômicas, porém a dimensão mais importante resultante das políticas públicas da década de 1990 foi o incremento da linha de aperfeiçoamento institucional, por meio da criação de instrumentos de modernização.

A Tabela 8 apresenta as principais políticas públicas de saneamento da década de 1990.

Tabela 8. Principais Programas Federais em Saneamento na Década de 1990

Programa	Período	Financiamento	Beneficiário/Desdobramentos
PRONURB	1990/1994	FGTS e contrapartida	População urbana em geral, com prioridade à baixa renda
PRÓ-SANEAMENTO	1995-	FGTS e contrapartida	Preponderantemente áreas com famílias com renda de até 12 salários mínimos
PASS	1996-	OGU e contrapartida, BID e Bird	População de baixa renda em municípios com maior concentração de pobreza
PROSEGE	1992/1999	BID e contrapartida	População de baixa renda, privilegiando comunidades com renda de até 7 salários mínimos
FUNASA-SB	-	OGU e contrapartida	Apoio técnico e financeiro no desenvolvimento de ações com base em critérios epidemiológicos e sociais
PMSS I	1992/2000	Bird e contrapartida	Estudos e assistência técnica aos estados e municípios em âmbito nacional; investimentos em modernização empresarial e aumento de cobertura dirigidos a algumas CESBs
PMSS II	1998/2004	Bird e contrapartida	Passa a financiar companhias do Norte, Nordeste e Centro-Oeste e estudos de desenvolvimento institucional
PNCDA	1997-	OGU e contrapartida	Uso racional de água em prestadores de serviço de saneamento, fornecedores e segmentos de usuários
FCP/SAN	1998-	FGTS, BNDES e contrapartida	Concessionários privados em empreendimentos de ampliação de cobertura em áreas com renda de até 12 salários mínimos
PROPAR	1998	BNDES	Estados, municípios e concessionários contratando consultoria para viabilização de parceria público-privada
PROSAB	1996 -	Finep, CNPq, Capes	Desenvolvimento de pesquisa em tecnologia de saneamento ambiental

Fonte: Turolla (2002)

Os dois programas de ajuste fiscal do governo federal iniciados em 1997 e 1998 produziram uma redução da oferta de recursos para o saneamento, de forma que novos projetos foram praticamente suspensos.

Segundo Heller & Castro (2007), a partir da década de 2000, houve um esforço persistente em resgatar a função original do saneamento, enquanto prevenção e promoção da saúde humana.

As políticas públicas da década de 2000 foram baseadas no abrandamento das regras de acesso ao setor privado, viabilizado pelas parcerias público-privadas (PPPs) e por recursos próprios financiados pelo FGTS, Fundo de Amparo ao Trabalhador (FAT) e Orçamento Geral da União (OGU). (LEONETI, PRADO & OLIVEIRA, 2011).

As contratações com recursos do FGTS, entre 2003 e 2006, atingiram R$ 5,2 bilhões que somados aos recursos do OGU e FAT resultaram na disponibilização de recursos na ordem de 10,5 bilhões. (ARAÚJO FILHO, 2008).

A partir de 2003, com a criação do Ministério das Cidades e da Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental (SNSA), as políticas públicas de saneamento passaram por uma reconstrução, mesmo que inicial.

Araújo Filho (2008), entende que a SNSA teve o objetivo de instituir uma instância nacional de coordenação política, articulando e integrando os vários órgãos federais encarregados do tema.

Com a aprovação da Lei nº 11.445, em 05 de janeiro de 2007, a gestão política do saneamento foi definida, abrindo a possibilidade dos mais diversos modelos de arranjos intergovernamentais.

Importante política advinda de referida Lei foi a obrigatoriedade na elaboração dos PMSB, que serão descritos no Cap.3.5.

A partir de 2007, investimentos sólidos voltaram a fazer parte do cotidiano do saneamento brasileiro. Somente em 2007 foram contratados cerca de R$ 12,4 bilhões para o saneamento, somados aos R$ 2,6 bilhões relativos às contrapartidas, totalizando R$ 15 bilhões. (ARAÚJO FILHO, 2008).

O PAC ampliou os investimentos para o saneamento, além de introduzir novos critérios setoriais para o processo de contratação, incluindo remodelagem organizacional, operacional e técnica.

Segundo Souza & Vinha (2011), os dados evidenciam que o país caminhou para a expansão do saneamento entre 2001 e 2009, porém continua longe da universalização.

O Pacto pelo Saneamento Básico, elaborado no ano de 2008 pelo Conselho das Cidades, iniciou o processo de elaboração de uma política pública nacional de regramento do setor, o Plano Nacional de Saneamento Básico (PLANSAB).

De acordo com Andrade, Curado & Melo (2011), a proposta do PLANSAB remete ao entendimento da participação social como estratégia transversal na gestão do saneamento.

O PLANSAB foi aprovado em 07 de junho de 2013 pelo Conselho das Cidades, prevendo um investimento de R$ 508,5 bilhões, em 20 anos, para abastecimento de água potável, coleta e tratamento de esgoto e lixo e ações de drenagem. (BRASIL, 2013).

Através do PAC foram criados vários programas em prol do saneamento básico, como o Programa Saneamento para Todos, com recursos do FGTS e FAT, para ações em toda a pauta que abrange o saneamento. Em 2008 o programa trabalhou com R$ 449,3 milhões em 100 ações de abastecimento de água, R$ 524,5 milhões para 85 ações de esgotamento sanitário,

R$ 132,1 milhões para 23 ações de saneamento integrado, R$ 654, 1 milhões para 53 ações de drenagem e R$ 307,4 milhões para 97 ações de resíduos sólidos urbanos. (LEONETI, PRADO & OLIVEIRA, 2011).

O Ministério as Cidades, através do PAC, disponibilizou em torno de R$ 40 bilhões para investimentos em saneamento até o ano de 2012, conforme a

Tabela 9. (BRASIL, 2008).

Tabela 9. Fontes de recursos para saneamento básico 2007-2012

Fonte	Prioridades de investimento	Investimento (R$ bilhões)
OGU	Saneamento integrado em favelas e palafitas (PPI)	4
	Água, esgoto, destinação final de lixo e drenagem urbana em cidades de grande e médio porte, incluindo desenvolvimento institucional (PPI)	4
	Água, esgoto, destinação final de lixo e drenagem urbana em cidades de até 50 mil habitantes (Funasa)	4
FGTS / FAT	Financiamento a estados, municípios e prestadores públicos de serviços de saneamento	12
	Financiamento a prestadores privados e operações de mercado	8
Contrapartida de estados, municípios e prestadores		8
TOTAL		40

Fonte: Brasil (2008)

Deste grande montante de recursos, a maior parcela foi destina à Fundação Nacional de Saúde (FUNASA), para investimentos em pequenos municípios, com população menor que 50.000 habitantes.

O déficit do saneamento brasileiro não se deve apenas a falta de recursos financeiros e a falta de avaliação dos custos ambientais, operacionais e de manutenção, deve-se principalmente a ausência de uma política pública duradoura que leve em consideração a sustentabilidade dos sistemas. (LEONETI, PRADO & OLIVEIRA, 2011).

De acordo com Oliveira et. al. (2011), a lenta evolução do saneamento reflete investimentos persistentemente baixos no setor.

Um indicador representativo da baixa eficiência dos investimentos em saneamento é o índice de perdas de água médio brasileiro, calculado em 37,4%, de forma que as empresas menos

eficientes têm índices de perdas de mais de 60%, ou seja, perdem mais da metade do que produzem. (OLIVEIRA et. al., 2011).

Os baixos investimentos nos setores operacionais e de manutenção levam a situações em que as empresas investem em novos sistemas e ao mesmo tempo desperdiçam valores de grande monta.

A Lei nº 11.445/2007 permeia em seu interim que os sistemas devam alcançar, prioritariamente, a eficiência e sustentabilidade.

A expectativa intrínseca na Lei nº 11.445/2007 é de que esforços dispersos passem a ser coordenados pelo Estado e apontem em uma direção articulada. As novidades mais tocantes presentes nesta Lei estão focadas no plano de deveres, que definem condições segundo as quais a política nacional deve ser exercida e a obrigação de elaboração do PLANSAB através de uma política mais inclusiva associada a um ambiente de controle social. (HELLER, 2009).

Heller & Castro (2007) afirmam que as políticas públicas de saneamento devem nortear-se por princípios, relacionados aos seus fins e atributos correspondentes, em ambas as dimensões (participação e controle social).

3.4. INDICADORES DE QUALIDADE NO SANEAMENTO

Neste item serão abordados conceitos relacionados a indicadores de qualidade no saneamento, suas formatações e fontes de pesquisa de dados (Censo Demográfico, Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios - PNAD, Pesquisa Nacional de Saneamento Básico - PNSB e SNIS).

Indicadores, de um modo geral, são construções teóricas elaboradas para se compreender melhor a realidade. Representam uma mediação que se faz entre a realidade, complexa, caótica e mutante e a limitada mente humana, seja na forma de percepção, seja na forma de cognição dos acontecimentos. (CARDOSO, 2002).

Hardi & Semple (2000), entendem que um índice pode ser simples ou ponderado, sendo dependente do seu propósito, sempre analisando a necessidade de facilitar a compreensão das pessoas.

Uma das maneiras de quantificar metas e ações, principalmente das atividades públicas, faz-se por meio de conjuntos de indicadores. Estes mecanismos não podem ser considerados como simples instrumentos de controle das ações a serem tomadas e, portanto, devem ser estabelecidos de maneira a deixar clara a ligação entre as ações a serem implementadas, a estratégia adotada e o seu monitoramento. (KAPLAN & NORTON, 1997).

Alguns conceitos são primordiais para o entendimento da construção de indicadores, conforme pode ser visto na Tabela 10.

Tabela 10. Diferença entre dados, informações e indicadores

DADOS	INFORMAÇÕES	INDICADORES
Disponíveis para manipulação no banco de dados	Organizados e já manipulados em primeiro nível	Manipulados matematicamente através de fórmulas
Abundantes e armazenados em sua totalidade	Selecionados em formato de telas e/ou relatórios	Parametrizados através de gráficos lineares
Viabilizados através da coleta de dados	Viabilizados através de softwares	Viabilizados através de regras de contagem
Não tem foco	Foco abrangente e dispersivo	Foco no que é relevante

Fonte: Pavani & Scucuglia (2011)

A função de um indicador é fornecer um indicativo de um problema de grande importância ou tornar perceptível uma tendência que não está imediatamente visível, favorecendo o dinamismo no processo de gestão. Aliado a isso, a proposição de dados tende a possibilitar análises e avaliações da transformação do meio físico e social, buscando a elaboração e formulação de políticas e ações urbanas. (PHILIPPI JR. et. al., 2005).

Existem diferenças básicas entre índices e indicadores. Um índice é um dado mais pautado, proveniente da agregação de um grupo de indicadores, com finalidade de interpretar a realidade de um sistema. Já um indicador é utilizado, em sua maioria, como um pré-tratamento para dados originais. (SICHE et. al., 2007).

A Figura 3 apresenta a hierarquização dos variados níveis de informação, até a elaboração de um índice.

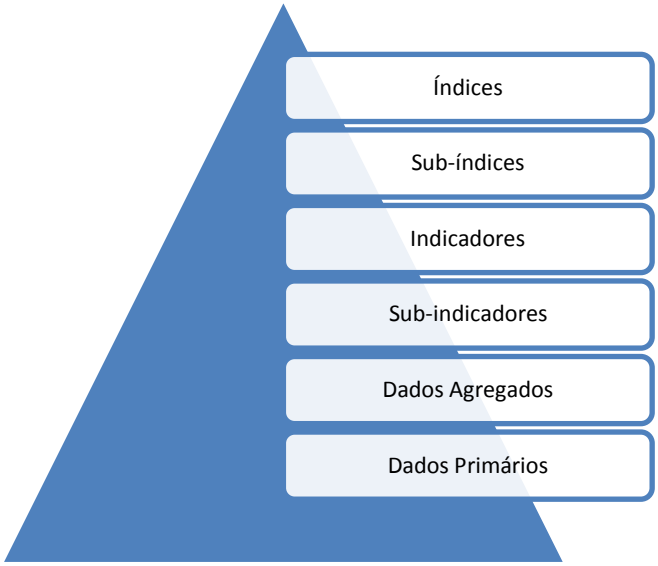

Figura 3. Índices e indicadores
Fonte: Siche et. al. (2007)

O objetivo principal de um indicador consiste em agregar e quantificar determinadas informações de modo que sua significância torne-se atraente. (BELLEN, 2007).

Indicadores baseados em medidas numéricas têm a função básica de estruturar e dar informações sobre questões chaves e suas tendências consideradas relevantes para o desenvolvimento. (SANTIAGO & DIAS, 2012).

Indicadores são medidas numéricas e objetivas da eficiência e da eficácia de entidades gestoras, relativamente a aspectos específicos da atividade desenvolvida ou do comportamento dos sistemas. (CYBIS & BENDATI, 2005).

Jannuzzi & Paquali (1999), entendem que os indicadores são utilizados, em sua grande maioria, para:

- Subsidiar a elaboração de planos diretores de desenvolvimento urbano e planos plurianuais de investimentos;
- Avaliar os impactos ambientais decorrentes da implantação de grandes projetos;
- Justificar o repasse de verbas federais para a implementação de programas sociais, e
- Atender às necessidades de disponibilizar equipamentos ou serviços sociais para públicos específicos.

Segundo Trzesniak (1998), a metodologia da ciência moderna estreitamente ligada aos indicadores é demonstrada na Figura 4, estando no centro de tudo o processo de interesse, de forma que observá-lo envolve, sob o ponto de vista do pesquisador, dirigir ao processo determinados questionamentos.

Figura 4. Diagrama de extração de informações relativas a processos ou sistemas de qualquer natureza
Fonte: Trzesniak (1998)

Sintetizando o demonstrado na Figura 4, Trzesniak (1998), entende que a rota das perguntas até as informações passa obrigatoriamente por certas etapas, como:

- Fase que antecede a obtenção das informações;
  - Proposição dos indicadores: busca, no processo, de dimensão ou características que possam conter as respostas desejadas;
  - Padronização da metodologia de obtenção: deve ser estável, bem definida e reprodutível, de modo a ser repetida em circunstâncias idênticas;
- Fase de obtenção das informações;
  - Re-elaboração dos dados brutos: as informações desejadas, geralmente, ficam escondidas nos dados colhidos, sendo necessário re-elabora-los para que elas apareçam;
  - Interpretação: deve-se entender o que realmente as informações representam;
- Fase de aperfeiçoamento em relação ao indicador;

- Refinamento: após a interpretação pode surgir a necessidade de um refinamento (enunciado das perguntas, metodologia, reelaboração);
- Valores de referência: um indicador consolidado pode identificar valores específicos, dotados de significados relevantes que podem tornar-se metas a superar.

Para Bandeira (2003), existe uma grande diferenciação entre indicadores quantitativos e qualitativos, conforme demonstrado na Tabela 11.

Tabela 11. Tipos de indicadores

Tipo de Indicador	Características
Quantitativos	° Apoiados no paradigma racionalista hipotético dedutivo; ° Possuem caráter numérico; ° Baseiam-se em amostras probabilísticas; ° Permitem respostas curtas com possibilidade de serem formalizadas matematicamente; ° Facilidade de sistematização.
Qualitativos	° Apoiados em paradigmas naturalistas; ° Visam a compreensão do processo; ° Enfoque mais holístico; ° Amostras reduzidas, não probabilísticas; ° Permitem respostas longas, muito detalhadas e variadas, sem padronização.

Fonte: Adaptado de Bandeira (2003)

Bandeira (2003), afirma ainda que indicadores podem funcionar como balizas de ação, mas como toda construção teórica não são infalíveis.

O conhecimento do significado, dos limites e potencialidades dos indicadores, podem ser de grande utilidade para os diversos agentes e instituições envolvidos na definição das prioridades sociais e na alocação de recursos públicos. (JANNUZZI, 2002).

Segundo Bertolini (2008), os indicadores devem ser facilmente compreensíveis e seu método de cálculo precisa ser relativamente simples, permitindo comparações entre o que está sendo avaliado. Para o mesmo autor, os indicadores geralmente são utilizados com propósito de se conhecer adequadamente uma situação existente, tomar decisões e finalmente, monitorar sua evolução.

O emprego de indicadores muito complexos pode ser visto como abuso tecnocrático, que poderá culminar no fracasso da implementação de uma programa. (JANNUZZI, 2002).

A escolha dos indicadores não é tarefa fácil, devido principalmente à complexidade dos assuntos a abordar. Normalmente é necessária uma lista ampla e abrangente de opções que

tenham compatibilidade com as atividades relacionadas com o objeto de estudo. De forma geral, os indicadores tentam integrar as diferentes dimensões, tornando possível, por meio de sua interpretação, a análise da real situação e perspectivas da comunidade. (MILANEZ, 2002).

Lourenço (2006), afirma que a completa compreensão das etapas de elaboração de indicadores auxilia na avaliação e utilização dos mesmos.

Tironi et. al. (1991), entendem que um bom indicador deve apresentar determinadas características, tais como:

- Amplitude: aumenta quando uma nova aplicação corresponde a processos de natureza diferente, porém dentro da mesma área para a qual o indicador foi criado;
- Portabilidade: significa que o indicador terá a mesma qualidade no emprego em outras áreas do conhecimento;
- Invariância de escala: deverá manter a sua validade de interpretação mesmo quando as dimensões do processo sejam acentuadamente diferentes das iniciais.

Não há muitas oportunidades de escolha na construção de indicadores a não ser a garantia, do ponto de vista metodológico, que sejam os mais confiáveis possíveis e não percam de vista os objetivos a serem atingidos. (BANDEIRA, 2003).

Segundo Tironi et. al. (1991), qualquer indicador-candidato deve necessariamente exibir determinadas propriedades, como:

- Seletividade: deve retratar um aspecto importante, essencial, crítico do processo;
- Gradação de intensidade: deve variar suficientemente no espaço dos processos de interesse;
- Univocidade: deve retratar com total clareza um aspecto único e bem definido;
- Estabilidade: deve basear-se em uma norma, um procedimento único, bem definido e estável no tempo;
- Rastreabilidade: os cálculos efetuados e os nomes dos responsáveis pelo apuração devem ser registrados e preservados.

Babbie (1989), entende que existem etapas específicas e obrigatórias para a construção de indicadores, conforme apresentadas abaixo:

- Seleção de itens: deve analisar primeiramente a validade lógica, ou seja, o indicador deve obrigatoriamente medir a variável desejada, devendo-se observar as ícaracterísticas especificas das dimensões que se pretende mensurar. A natureza dos itens irá determinar a especificidade ou não do indicador.

- Relações binárias entre itens: deve-se fazer uma análise das relações binárias entre os itens para se determinar o tipo e a força da relação empírica que os pares de itens têm entre si. Pares com relações muito fracas dificilmente estarão medindo a mesma dimensão da variável e devem ser eliminados. Relações demasiadamente fortes indicam que ambos os itens estão medindo a mesma dimensão da mesma maneira.
- Análise multivariada: o indicador deverá ser capaz de demonstrar diferentes níveis do parâmetro analisado em diferentes locais, de forma que cada item que constitui o indicador deve contribuir para a avalição de cada sujeito de pesquisa. Itens perfeitamente correlacionados não devem fazer parte do mesmo indicador.
- Pontuação do indicador: deve se determinar o intervalo de variação do indicador e o número de casos em cada ponto do índice. Quanto maior o intervalo entre os dois extremos, menor o número de casos em cada extremo, devendo-se considerar o nível de graduação exigido pelo estudo para determinar o número de intervalos na escala do indicador. Deve-se decidir se cada item terá o mesmo valor ou se haverá um sistema de pesos de cada item.

Indicadores que trabalham com o saneamento precisam atender as necessidades político-institucionais de um país, com uma sólida base conceitual, contemplando as necessidades de avaliação e planejamento. O modelo FPEEEA “Forças Motrizes, Pressões, Estados, Exposições, Efeitos e Ações” trabalha com uma série de indicadores buscando demonstrar como as várias forças motrizes geram pressões, afetando a qualidade de vida da população. (HELLER et. al., 2004).

Esses autores entendem que para o desenvolvimento de um sistema de indicadores consistente e coerente para o saneamento é essencial que se procure responder determinadas questões, como:

- Que definição para o saneamento será adotada?
- Os indicadores serão utilizados com que objetivo?
- Que cadeia de relações o sistema de indicadores pretende explicar?
- O que seria um sistema ideal de indicadores?
- O que seria um sistema possível de indicadores?

Galvão Junior e Ximenes (2009), entendem que em função do grande número de informações dos quatro componentes do saneamento básico, deverão ser estabelecidos indicadores para a verificação do andamento das metas e ações. Estes indicadores deverão obedecer a determinadas características técnicas, conforme a Figura 5.

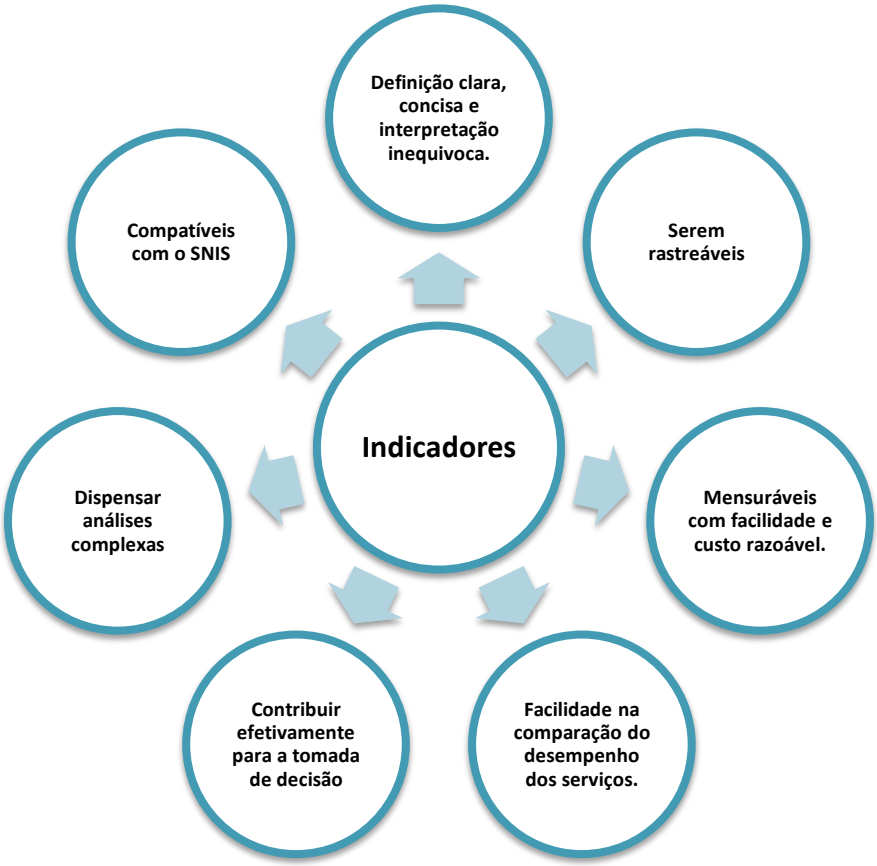

Figura 5. Indicadores e avaliação de um PMSB
Fonte: Adaptado de Galvão Junior e Ximenes (2009)

A Tabela 12 apresenta uma breve análise de quatro indicadores de larga utilização no saneamento: Censo Demográfico; PNAD, PNSB e SNIS.

Tabela 12. Características dos indicadores mais utilizados no saneamento

Indicador	Características
Censo Demográfico	◦ Realizado a cada dez anos; ◦ Produz dados para a analise estatística sobre os habitantes do País; ◦ Consiste em uma pesquisa que objetiva a coleta de informações sobre o número de habitantes de determinados locais, onde e como vivem, como trabalham entre outros; ◦ Responsabilidade do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE).

(Continuação)

Indicador	Características
PNAD (Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios)	◦ Pesquisa anual por amostragem probabilística de domicílios; ◦ População alvo composta pelos domicílios e pessoas residentes em domicílios na área de abrangência da pesquisa; ◦ Tem a finalidade de obter informações anuais sobre características demográficas e socioeconômicas da população, como sexo, idade, educação, trabalho e rendimento, e características dos domicílios, e, com periodicidade variável, informações sobre migração, fecundidade, entre outras, tendo como unidade de coleta os domicílios; ◦ Para o saneamento a PNAD busca informações através do campo de pesquisa "domicílios particulares permanentes, atendidos por alguns serviços" onde são computados dados sobre os domicílios atendidos por rede geral de abastecimento de água, rede coletora de esgoto, fossa séptica ligada à rede coletora e coleta de lixo. Não é feito nenhuma menção sobre drenagem urbana.
PNSB (Pesquisa Nacional de Saneamento Básico)	◦ Baseada em levantamentos realizados juntos às prefeituras municipais e prestadores de serviço de saneamento; ◦ Objetivo investigar as condições de saneamento básico de todos os municípios brasileiros, através das atuações dos órgãos públicos e empresas privadas; ◦ Permite uma avaliação sobre a oferta e a qualidade dos serviços prestados; ◦ Possibilita análises das condições ambientais e suas implicações diretas com a saúde e qualidade de vida da população; ◦ Fornece subsídios para a formulação de políticas públicas no setor.
SNIS (Sistema Nacional de Informações sobre o Saneamento)	◦ Banco de dados administrado na Esfera Federal; ◦ Contém informações de caráter institucional, administrativo, operacional, gerencial, econômico-financeiro e de qualidade sobre a prestação de serviços de água, de esgotos e de manejo de resíduos sólidos; ◦ Possibilita a identificação de tendências em relação a custos, receitas e padrões dos serviços, a elaboração de inferências a respeito da trajetória das variáveis mais importantes para o setor; ◦ As informações e indicadores em perspectiva histórica esclarecem mitos e descortinam realidades sobre a prestação dos serviços à sociedade brasileira.

Como exemplo da relação de índices e indicadores, pode-se citar o Índice de Salubridade Ambiental (ISA), apresentado por Piza (2000) e elaborado pelo Conselho Estadual de Saneamento do Estado de São Paulo (CONESAN), através da Deliberação n° 04/2000, cujo objetivo é a proposição de diretrizes de aplicação de recursos e a avaliação da eficácia do Plano Estadual de Saneamento de São Paulo.

O ISA vislumbra a mensuração da salubridade ambiental ligada ao saneamento de forma que sua composição passa pela mensuração da qualidade dos serviços a partir de seis grupos de indicadores: Indicador de abastecimento de água (IAB); Indicador de esgoto sanitário (IES); Indicador de resíduos sólidos (IRS); Indicador de controle de vetores (ICV); Indicador de recursos hídricos (IRH) e Indicador socioeconômico (ISE). (SANTOS, 2008).

Segundo Calmon, Neumann & Aguiar (2008), o ISA constitui uma ferramenta essencial para planejamento e formulação de políticas de melhoria de qualidade de vida e de saúde pública, cuja aplicação representa incentivo para sua adoção efetiva pelos governos municipais e estaduais.

Para utilização do ISA, cada componente é pontuado em uma escala cuja variação é de 0 (zero) a 100 (cem), sendo o resultado final definido pela média ponderada de indicadores específicos indicados, direta ou indiretamente com a salubridade ambiental de acordo com a equação 2:

$$ISA = 0{,}25\,IAB + 0{,}25\,IES + 0{,}25\,IRS + 0{,}10\,ICV + 0{,}10\,IRH + 0{,}05\,ISE \quad (2)$$

Onde:

IAB = Indicador de Abastecimento de Água;
IES = Indicador de Esgoto Sanitário;
IRS = Indicador de Resíduos Sólidos;
ICV = Indicador de Controle de Vetores;
IRH = Indicador de Recursos Hídricos;
ISE = Indicador Socioeconômico;

A aplicabilidade do Índice de Salubridade Ambiental restringe-se à zona urbana e/ou de expansão urbana, visto que nas áreas rurais a utilização torna-se mais complexa em função da inexistência ou dificuldades para obter os dados necessários, sendo cada indicador calculado por meio de uma série de subindicadores específicos.

Os Anexos A1 e A2 apresentam as formulações de construção do indicador ISA.

3.4.1. Técnicas para construção e apresentação de índices e indicadores

A seguir serão apresentadas algumas técnicas, dentre as inúmeras existentes, indicadas para elaboração e apresentação de índices e indicadores. Os procedimentos Análise Multicritério à Decisão (AMD), Método SURVEY, Método Dashboard e Método AUDIPROJ farão parte do processo metodológico descrito no Capítulo 4.

3.4.1.1. Análise Multicritério à Decisão (AMD)

Inúmeras são as metodologias existentes para a construção de modelos de decisão, sendo que a mais recente vertente de desenvolvimento caracteriza-se pela solução de problemas à luz de vários critérios, denominadas técnicas de Análise Multicritério à Decisão (AMD), Multicriteria Decision Making (MCDM) ou Multicriteria Decision Aid (MCDA). (COSTA, 2002).

A AMD surgiu nas décadas de 1970 e 1980 com o objetivo de substituir modelos de pesquisa ortodoxos criados durante a 2ª guerra mundial para fins militares. (FREITAS et. al., 2006).

A AMD não busca a solução ótima para um problema, visa à racionalização de atributos subjetivos, através do ensaio da resposta mais coerente. (BORNIA & WERNKE, 2001).

Segundo Bornia & Wernke (2001) a AMD reconhece a necessidade de uma abordagem holística, utilizando múltiplos fatores de análise.

Miranda (2005) apud Silveira et. al. (2011), conceitua a AMD como um método de avaliação que consiste em fazer uma escolha entre alternativas, levando em conta vários critérios.

Januzzi et. al. (2009), afirmam que a AMD tem como propósito auxiliar organizações e/ou pessoas em situações nas quais precisa-se identificar prioridades, considerando, ao mesmo tempo, diversos aspectos. Os mesmos autores entendem que a técnica permite que a decisões seja tomada baseada em critérios julgados relevantes pelos atores decisores.

Silveira & Cruz (2005), conceituam a AMD como um procedimento que tem como objetivos atribuir um índice (nota final) a um processo (objetivo de valoração) em função de diferentes aspectos valorados por critérios pré-definidos.

Ao contrário de outras técnicas, a modelagem da AMD é bastante simples, sendo que os conceitos e parâmetros envolvidos têm um significado tangível para o decisor. (MORAIS & ALMEIDA, 2006).

Para Gomes (1998), a AMD provém do entendimento do conceito interdisciplinar do processo decisório a partir da análise de decisão, teste de robustez e posterior validação.

Dodgson et. al. (2001), entende que a AMD possa ser utilizada para:

- Identificar a melhor opção;
- Ordenar opções;
- Listar um número limitado de alternativas para uma subsequente avaliação;
- Distinguir possibilidades aceitáveis ou inaceitáveis.

Entende-se que ao iniciar um processo de uma avalição AMD, o objetivo deve estar claro a fim de que a modelagem do problema contemple suas necessidades em função de suas especificidades. (SILVEIRA et. al., 2011).

A Figura 6 busca ilustrar a filosofia da abordagem AMD.

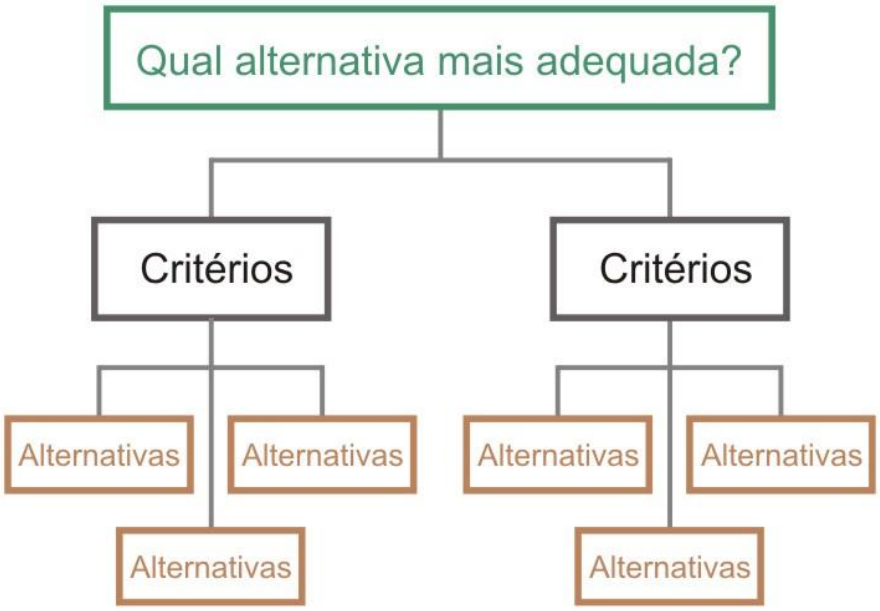

Figura 6. Filosofia de abordagem da AMD
Fonte: Adaptado de Costa (2002)

3.4.1.2. Metodologia SURVEY

Segundo Cunha et. al. (2011), as pesquisas de percepção servem, de um modo geral, para traçar e definir indicadores em torno de um determinado tema.

Um modelo de pesquisa de percepção bastante difundido é o SURVEY, que fornece mecanismos de busca para investigação de algum tema.

Babbie (2001), entende que o SURVEY é um método semelhante ao Censo, diferenciando-se devido ao fato de examinar somente uma amostra da população, enquanto o Censo implica uma análise da população total.

A pesquisa SURVEY pode ser definida como a obtenção de dados ou informações sobre um grupo, indicado como representante da população alvo, por meio de um questionário. (TANUR apud PINSONNEAULT & KRAEMER, 1993).

O interesse em produzir descrições quantitativas de uma população fazendo uso de um instrumento predefinido é uma característica chave do método SURVEY. (FINK, 1995).

Fink (1995) apud Freitas et. al. (2006), afirmam que, no que se refere à amostragem, a melhor amostra é a representativa da população, porém, nenhuma amostra é perfeita, de forma que critérios de elegibilidade na escolha dos respondentes devem ser considerados.

A unidade de amostra do SURVEY pode ser uma pessoa, uma família, uma cidade, um estado, um clube, etc. Cada descrição individual irá expor a amostra que se pretende estudar, por sua extensão, a população representada. (CUNHA, 2011).

O processo de amostragem deve ser composto pela unidade de amostragem, pela definição da população alvo, pelo método de amostragem e pelo contexto da amostragem. (PERRIEN et. al., 1984).

Dois são os tipos de amostragens que se pode utilizar no método:

- Amostragem probabilística: caracterizada pelo fato de todos os elementos da população terem a mesma chance de serem escolhidos, resultados em uma amostra representativa da população.
- Amostragem não probabilística: obtida a partir de algum critério predefinido, sendo que nem todos os elementos da amostra possuem a mesma chance de serem escolhidos, tornando os resultados não generalizáveis.

  Bickman & Rog (1997) apud Freitas et. al. (2006), entendem que a amostragem não probabilística pode ser identificada de seis maneiras diferentes, sendo elas:

  - Por conveniência: participantes escolhidos devido à sua disponibilidade;
  - Mais similares ou mais diferentes: participantes escolhidos ao julgar-se que representam uma situação similar ou inversa;
  - Por quotas: entrevistados elencados proporcionalmente a determinado critério;
  - Bola de neve: entrevistados indicam novos participantes;
  - Casos críticos: representam casos essenciais;
  - Casos típicos: participantes escolhidos por representarem uma situação típica.

No que se refere ao tamanho, amostras menores que 30 observações tanto podem resultar em valores errôneos ou defasados como valores aproximados da realidade, sendo necessária uma análise caso a caso. (MASCAROLA, 1990).

O instrumento mais utilizado para a realização de uma pesquisa SURVEY é o questionário, sendo possível a entrevista pessoal ou o envio digital ou pelo correio. Para escolha da estratégia de aplicação, deve se levar em consideração o custo, o tempo, e a forma que venha a garantir uma taxa de resposta aceitável para o estudo. (OPPENHEIM, 1992).

O questionário deve ser construído de acordo com as especificidades e propósitos de cada pesquisa. (CUNHA, 2011).

Gil (1991) apresenta alguns cuidados que devem ser tomados na elaboração do questionário para uma pesquisa SURVEY:

- As alternativas para as questões fechadas devem ser exaustivas para cobrir todas as possíveis respostas;
- Somente questões relacionadas ao problema devem ser incluídas;
- Os procedimentos de tabulação e análise de dados devem ser considerados;

- Deve ser considerado o nível de formação dos respondentes;
- As questões devem considerar uma única interpretação e uma única ideia.
- O numero de perguntas deve ser limitado;
- As perguntas devem induzir a respostas claras;
- Apresentações gráficas devem ser consideradas visando um melhor entendimento;
- Devem ser incluídas instruções de preenchimento.
- Garantia de confidencialidade e anonimato.

3.4.1.3. Metodologia Dashboard

A apresentação dos índices e indicadores devem primar pela facilidade no entendimento das informações geradas. Uma metodologia bastante utilizada para tal é conhecida como *"Dashboard"* ou painel de indicadores.

A metodologia *Dashboard* é constituída por um painel visual que visa medir e apresentar graficamente os resultados advindos dos índices sobre o tema que está sendo analisado.

Segundo Chechetti (2009), o *Dashboard* é uma metáfora de um painel de instrumentos de um automóvel com o objetivo de simplificar a complexa análise dos resultados gerados por índices e indicadores. Bellen (2007), afirma que o *Dashboard* é uma apresentação, por meio de mostradores, de um índice agregado de vários indicadores. Muito difundida no campo da sustentabilidade, a metodologia *Dashboard*, a partir de 1999, ficou conhecida como *Dashboard of Sustainability* ou painel de sustentabilidade. (BELLEN, 2007).

Os índices do *Dashboard of Sustainability* poderão ser calculados baseados nos indicadores apresentados na Tabela 13.

Tabela 13. Indicadores de fluxo e estoque do *Dashboard of Sustainability*

Dimensão ecológica	Mudança climática Depleção da camada de ozônio Qualidade do ar Agricultura Florestas Desertificação Urbanização Zona costeira Quantidade de água Qualidade da água Ecossistema Espécies

(Continuação)

Dimensão social	Índice de pobreza Padrão nutricional Saúde Mortalidade Água potável Alfabetização Moradia Violência População
Dimensão econômica	Performance econômica Comércio Estado financeiro Consumo de materiais Consumo de energia Geração e gestão de lixo Transporte

Fonte: Adaptado de Cechetti (2009)

Cechetti (2009), entende que o *Dashboard of Sustainability* funciona como um painel com três displays, que buscam mensurar a performance de três grupos: econômico, social e ambiental de uma região.

Cada mostrador possui um sinal que corre sobre uma escala de cores, variando conforme uma escala que reflete o resultado do índice, de verde (positivo) a vermelho (crítico).

A Figura 7 apresenta uma tela do modelo *Dashboard of Sustainability*, demonstrando um arranjo de exibição dos dados.

Figura 7. Tela do modelo *Dashboard of Sustainability*
Fonte: Sustainable Campus Initiative (2013)

Para Hamerschmidt (2008), cada mostrador reflete o valor atual do sistema graficamente, indicando as mudanças de desempenho do sistema em relação ao tempo. Este modelo precisa ser retroalimentado e seus dados precisam ser confiáveis e auditados para a credibilidade do sistema junto aos atores envolvidos.

3.4.1.4. Metodologia AUDIPROJ

Wartchow et. al. (2011), propuseram a metodologia AUDIPROJ de auditoria e avaliação de projetos com base em índices e indicadores.

A ferramenta AUDIPROJ propôs o desenvolvimento de um método para a avaliação de estudos, projetos e contratos de prestação de serviço como instrumento de gestão e de apoio para a tomada de decisão.

O instrumento constitui-se, basicamente, de processos de avaliação sistemática e independente que visam identificar conformidades e não conformidades segundo critérios pré-estabelecidos, relativos aos objetos analisados representando uma comparação com o produto esperado.

A ferramenta foi organizada a partir da adaptação dos seguintes conceitos de Rovere (2000) e Andreoli et. al. (1999):

- Constituição de metodologia padronizada e/ou sistematizada;
- Etapa de verificação da adequação a padrões pré-estabelecidos;
- Ferramental dando ênfase a dados fáticos;
- Equipe de análise qualificada;
- Objetiva o planejamento sistêmico e integrado.

A metodologia proposta no AUDIPROJ é composta por seis etapas básicas:

- Definição de critérios de avaliação usados no ferramental de avaliação;
- Elaboração e preenchimento de matriz de avaliação;
- Listagem de pendências;
- Apresentação e discussão de parecer prévio;
- Produção de parecer conclusivo;
- Elaboração e relatório final.

Os critérios considerados no AUDIPROJ para avaliação são os seguintes:

- Atendimento: variável dicotômica que aprecia se o item avaliado foi abordado (1) ou não (0);
- Suficiência: variável dicotômica que avalia se o item foi abordado suficientemente (2) ou não (0);

- Avaliação: variável quantitativa que valora o quanto o item atendido e suficiente foi abordado: ruim (1), regular (2) ou bom (3).

A nota de cada item avaliado será determinada a partir da combinação dos critérios recém-informados, sendo possível a ocorrência das seguintes notas:

- Seis (6) e quatro (4);
- Dois (2);
- Um (1) e zero (0).

A Figura 8 apresenta resumidamente o esquema de utilização da ferramenta AUDIPROJ.

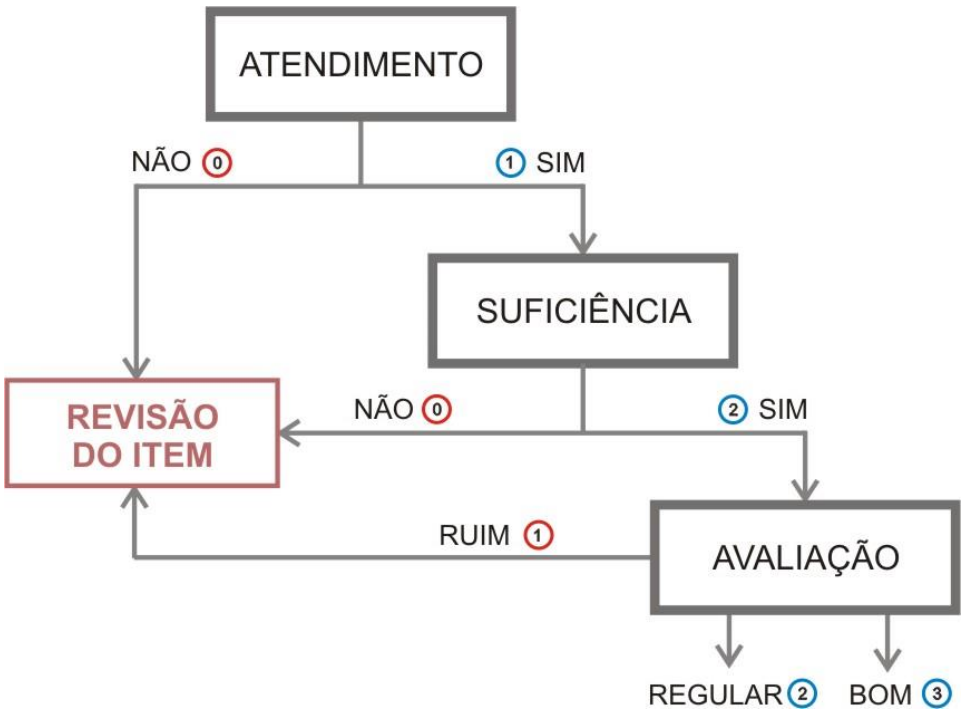

Figura 8. Esquema de operação da ferramenta AUDIPROJ
Fonte: Wartchow et. al. (2011)

Para o sucesso desta metodologia, Wartchow et. al. (2011), atentam que a experiência e o conhecimento temático do profissional encarregado pela coleta de dados é de suma importância.

A validação deste ferramental foi feita na verificação do cumprimento de contratos de prestação de serviços para elaboração de projetos de saneamento ambiental entre uma autarquia municipal (contratante) e uma empresa (contratada), tendo como base o Termo de Referência (TR) constante no contrato para a prestação dos serviços, conforme descritos a seguir:

- TR-1 – Plano municipal de saneamento do município;
- TR-2 – Banco de projetos executivos na área de água e esgoto;

- TR-3 – Programa de eficientização operacional e comercial.

A rotina da aplicação do AUDIPROJ foi composta considerando se o solicitado pelo TR foi realizado ou não. Considerando itens realizados, a seguir, foi avaliada se a abordagem foi detalhada suficientemente, sendo esta seguida da avaliação final, referindo-se a qualidade tecnológica ou a qualidade dos serviços.

3.5. PLANOS MUNICIPAIS DE SANEAMENTO BÁSICO (PMSB).

Segundo Borja (2004), o planejamento revela a vontade de intervir sobre uma dada realidade em uma determinada direção, a fim de se concretizar determinada intenção. Para o mesmo autor, a intenção em si carrega um alto grau de subjetividade que se relaciona com as visões do mundo, os valores, a cultura, dentre outros aspectos.

O processo de planejamento no saneamento deve considerar a sua viabilidade econômica, técnica, política e institucional de forma que as ações propostas sejam factíveis e condizentes com a realidade.

Na viabilidade econômica devem ser considerados os custos das intervenções propostas, as receitas disponíveis, as condições de financiamento e a capacidade de pagamento. No caso da viabilidade técnica, considera-se a disponibilidade de matéria prima e equipamentos para execução das intervenções; a adequação das tecnologias propostas à realidade cultural, social e ambiental; a existência de pessoal capacitado para desenvolver as ações planejadas. Já quando se refere à viabilidade política, deve se envolver considerações sobre o contexto político em que se insere o planejamento e as possibilidades concretas de sua execução, a sua capacidade de dialogar e de tratar os diferentes interesses dos protagonistas. (BORJA, 2004).

Planejar é um ato político, pedagógico, de construção e realização de uma vontade coletiva de superação, de humanização e de convivência profunda com a cidade e não um ato de submeter tecnicamente a cidade aos interesses de grupos e classes.

A partir da Constituição Federal de 1988, o poder local (municipal) passou a ter a atribuição de promover adequado ordenamento territorial, mediante planejamento e controle do uso, do parcelamento e da ocupação do solo urbano e, ainda, organizar e prestar os serviços públicos de interesse local. (BRASIL, 1988).

Os primeiros modelos de planejamento urbano regulamentados perante a Lei foram os planos diretores urbanos (PDU) que, a partir da aprovação da Lei n° 10.257 de 10 de julho de 2001 (Estatuto da Cidade), passaram a ser elaborados pelos municípios.

Os PDU foram grandes laboratórios para os municípios que passaram a analisar suas virtudes e deficiências de maneira técnica e participativa, deixando de lado o caráter centralizador do poder municipal e debatendo com todas as instâncias dos municípios.

Borja (2004), entende que o planejamento não se encerra no plano, ele constitui um processo dinâmico que deve ser periodicamente revisto e reorientado com vistas a atingir os objetivos ou até revê-los. Um bom planejamento deve estar articulado com as transformações da sociedade, não é uma coisa pronta, imutável e sim dinâmica, como a própria sociedade.

A partir de 05 de janeiro de 2007, com a promulgação da Lei nº 11.445, ficaram legalmente estabelecidas as diretrizes da política nacional para o saneamento básico, inaugurando uma nova fase da prestação destes serviços no Brasil.

Segundo a Lei nº 11.445/2007, o planejamento é item fundamental para a universalização dos serviços de saneamento, estando aliado à regulação, à fiscalização, à prestação dos serviços, à participação e ao controle social. A referida Lei é um marco fundamental para o saneamento brasileiro, pois se inicia uma era onde o planejamento é item legislatório e então obrigatório a todos os municípios.

O grande protagonista e responsável pela execução das mudanças é o titular dos serviços de saneamento básico, o município.

O texto da Lei confere aos municípios, na área do saneamento básico, as seguintes prerrogativas: elaboração do PMSB; prestação direta dos serviços de saneamento básico ou por meio de autorização da delegação dos serviços; definição do ente responsável pela sua regulação e fiscalização; adoção de parâmetros para a garantia do atendimento essencial à saúde pública; fixação dos direitos e deveres dos usuários; estabelecimento de mecanismos de controle social; estabelecimento de sistema de informações sobre os serviços e intervenção e retorno dos serviços delegados, por indicação da entidade reguladora.

O planejamento para a prestação dos serviços de saneamento básico deve ser realizado por meio da elaboração de um PMSB de competência do titular dos serviços, sendo que este objeto deve possuir peças chaves que devem estar presentes em seu conteúdo, conforme demonstrado na Figura 9.

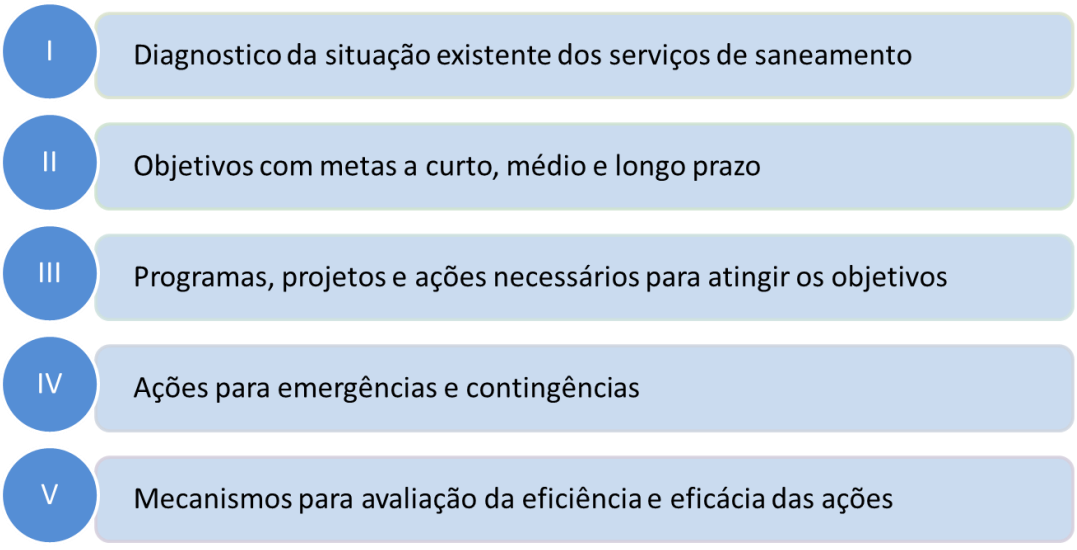

Figura 9. Peças chaves de um PMSB

Moraes (2009), entende que qualquer que seja a organização e composição dos sistemas municipais de saneamento básico, a articulação entre os diversos níveis de governo é de grande importância no esforço do município alcançar a efetividade, eficácia e eficiência na implementação da política municipal.

A elaboração de um PMSB, segundo o texto legislatório, deve atender alguns princípios básicos norteadores, fundamentais para a prestação destes serviços, conforme demonstrado na Figura 10.

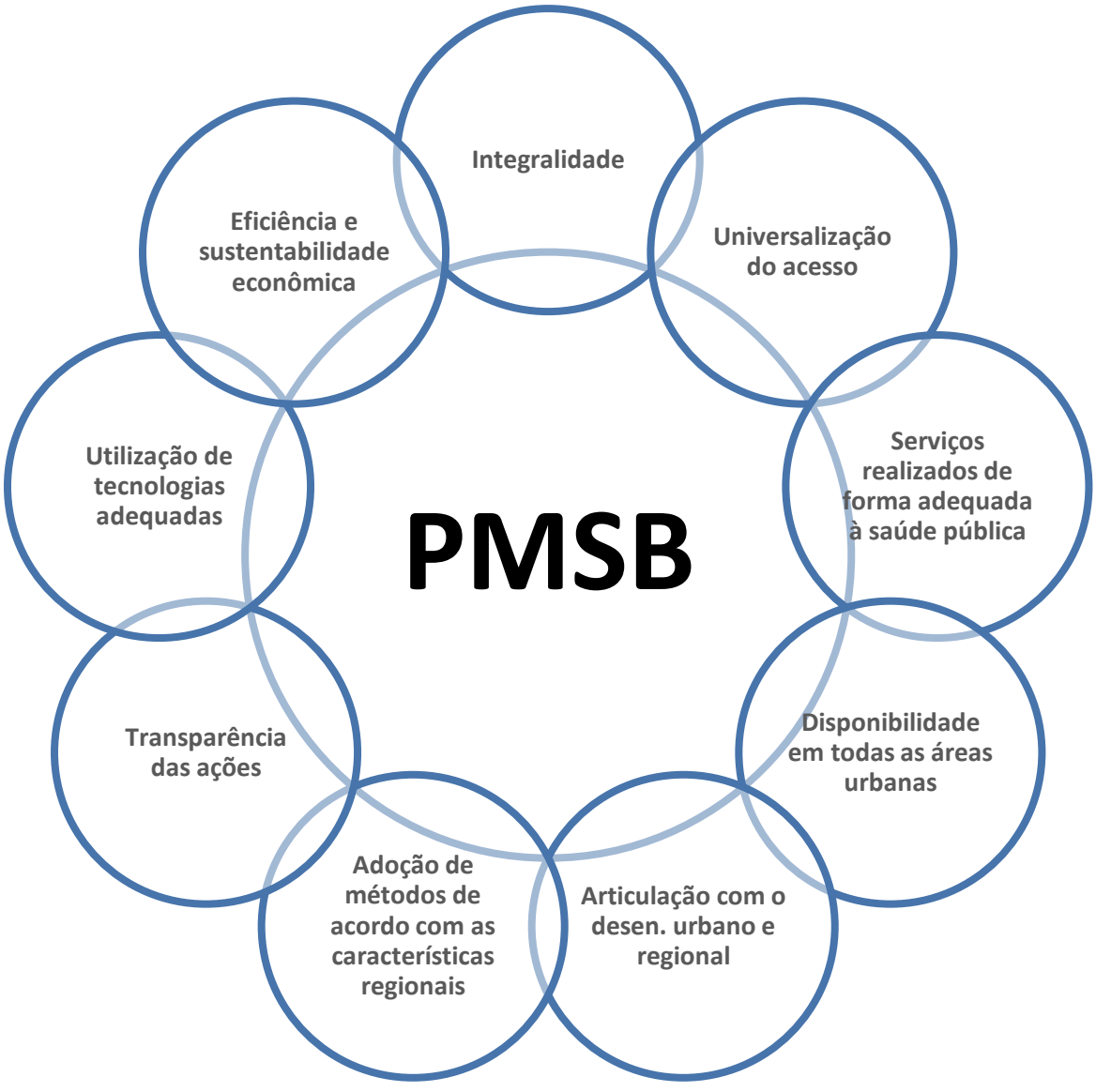

Figura 10. Princípios norteadores do PMSB

O estado de salubridade ambiental e os níveis de prestação dos serviços públicos são considerados base para a definição da programação de ações e investimentos necessários para a universalização dos serviços de saneamento.

Com vistas à obediência do disposto na Lei nº 11.445/2007, os municípios somente poderão celebrar contratos de prestação de serviços públicos de saneamento básico caso possuam seus PMSB. Além do exposto, a celebração dos referidos contratos está condicionada à existência de estudos comprovando a viabilidade técnica, econômica e financeira da prestação universal e integral dos serviços, nos termos do PMSB, ou seja, o Plano de Saneamento é o balizador de todas as possíveis ações nos municípios, de forma que um plano mal elaborado trará inúmeros problemas para a coletividade.

Para realização do PMSB, Moraes (2009), afirma que o primeiro passo é a decisão política do governo municipal em fazê-lo. Para isso deverá formar-se uma equipe técnica com conhecimento das características do locais e funcionamento das estruturas públicas. Caso o município não possua capacidade técnica para tal, poderá buscar auxílio externo.

A participação social é inegavelmente um critério a ser considerado para o bom andamento das atividades de planejamento e tomada de decisão. A ausência da participação social implica no distanciamento das políticas públicas das necessidades sociais.

Para a elaboração de um PMSB, são recomendadas a formação de duas instâncias de participação social , conforme exposto na Figura 11.

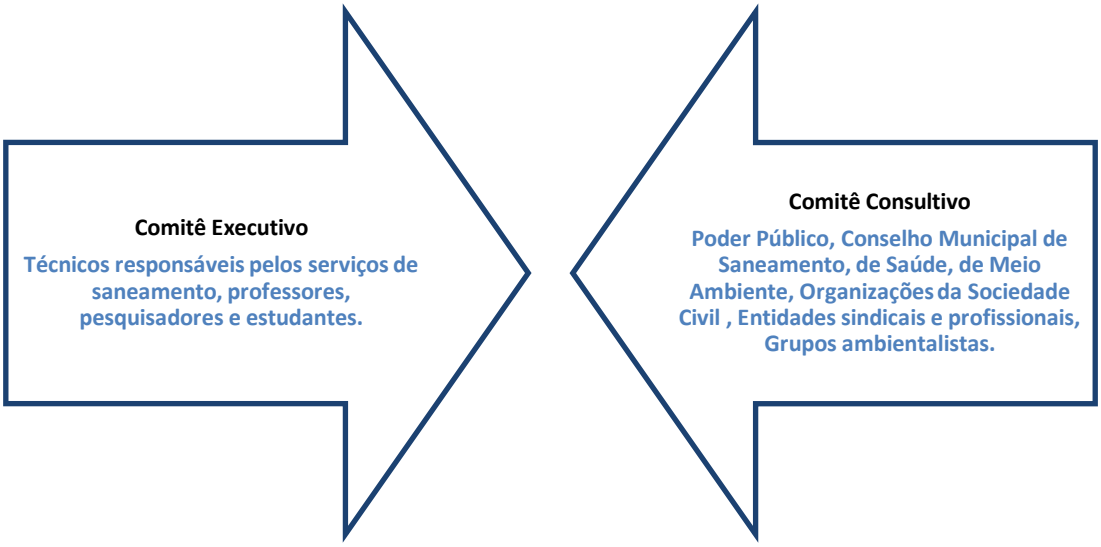

Figura 11. Instâncias de participação para a elaboração do PMSB
Fonte: Adaptado de Brasil (2011c)

O PMSB deverá ter alcance de longo prazo e expressar em primeiro plano as vocações do município e as necessidades de sua gente.

Em função da escassez de recursos, financeiros e humanos, o planejamento e a capacidade técnica são fundamentais para o setor de saneamento, de modo a garantir que os poucos investimentos sejam alocados de forma adequada e responsável, maximizando seus benefícios.

Na Figura 12 é apresentado o fluxograma básico das etapas de realização de um PMSB (BRASIL, 2011c).

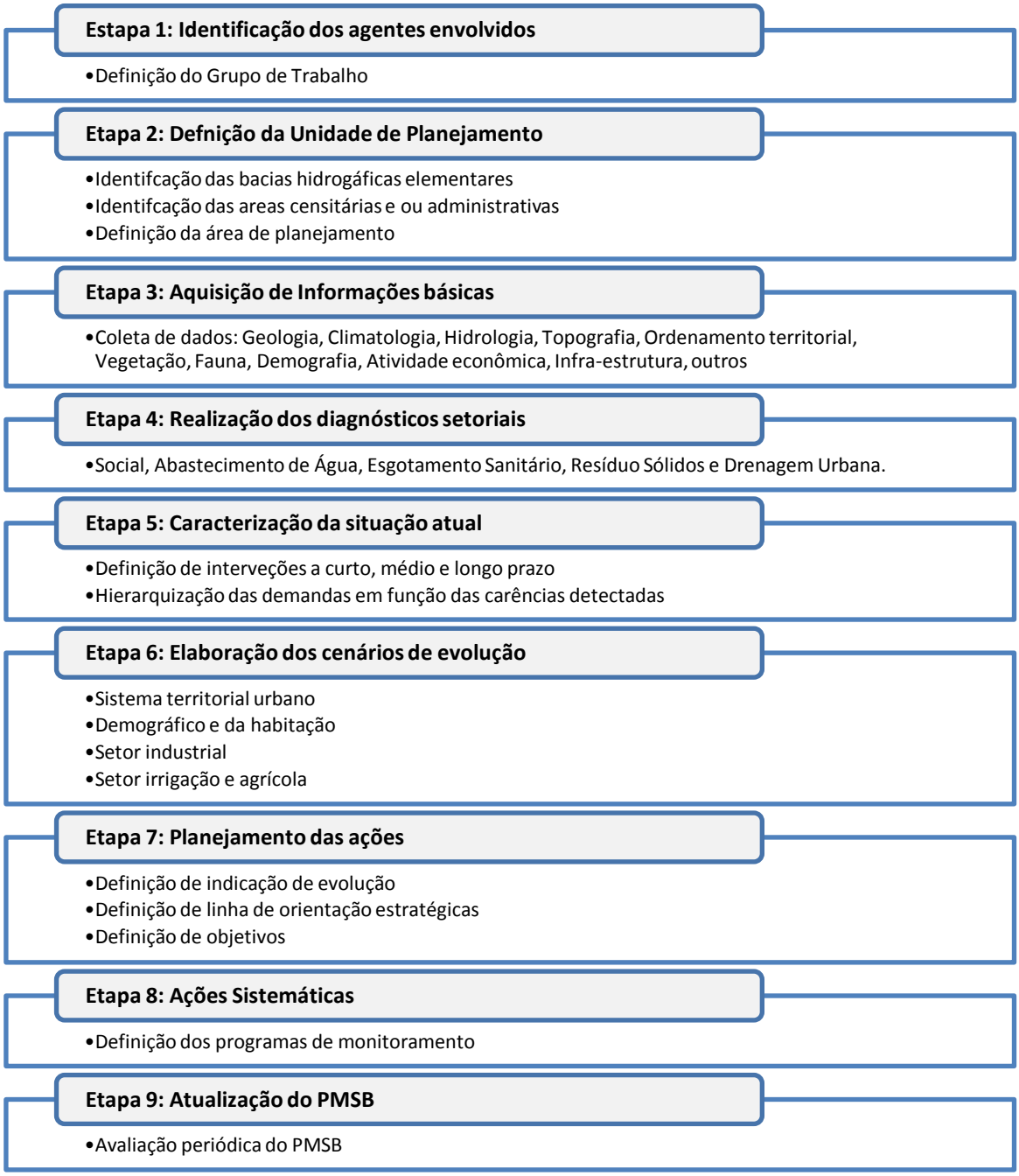

Figura 12. Etapas de elaboração de um PMSB
Fonte: Adaptado de Brasil (2011c)

A atividade deve ser iniciada pelo diagnóstico social com vistas a promover uma reflexão coletiva sobre os recursos e as carências do município, permitindo desencadear ações concretas de desenvolvimento que possam melhorar a qualidade de vida da população e suas múltiplas vertentes.

O diagnóstico deve ser elaborado em separado para cada uma das quatro modalidades do saneamento básico: abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e drenagem e manejo das águas pluviais urbanas. Adicionalmente, deve-se investigar as condições e o desenvolvimento institucional, fundamental para operacionalizar o pós-plano.

O diagnóstico a ser construído em nada se refere à poluição atmosférica urbana. Miguel (1992), afirma que o ambiente urbano pode ser analisado como um reator contendo uma complexa mistura de gases, muito tóxicos e prejudiciais à saúde, chamado aerossol urbano. O aerossol urbano é composto por milhares de componentes químicos primários (fuligem, poeira, sal marinho, etc...) que formam seu núcleo, e secundários (nitratos, sulfatos, etc...) em camadas mais externas, produzidos por reações de superfície com poluentes gasosos.

Os responsáveis pelo PMSB, organismos e pessoas, precisam ser definidos e designados desde o início do processo de maneira explícita e transparente, para que seja possível o acompanhamento periódico do andamento dos serviços.

Durante a elaboração do PMSB, os responsáveis pela gestão do mesmo deverão garantir o andamento das atividades, com proposições e acompanhamento do cronograma, recebendo informações e produtos intermediários que deverão ser repassados aos setores sociais da comunidade com vistas ao pleno entendimento.

Posteriormente, os gestores deverão acompanhar a execução das ações previstas, fiscalizar os serviços contratados ou delegados, monitorando indicadores e disponibilizando informações por meio de sistemas de informação para tomada de decisão.

Nos procedimentos rotineiros de fiscalização, deve-se considerar no objeto da atividade, a verificação do atendimento das metas e a uniformidade de ações.

A gestão é complexa e exige a compreensão e a prática da intersetorialidade, assim como, o envolvimento de diversos órgãos municipais como colaboradores do processo de gerenciamento.

Segundo Dias (2009), a solução pode estar no desenvolvimento de modelos integrados e sustentáveis que considerem todas as modalidades do saneamento integradas.

Uma forma sugerida por Brasil (2011c), para o acompanhamento e monitoramento dos planos por meio de programas de ação, é apresentado na Tabela 14.

Tabela 14. Programas de acompanhamento e monitoramento

Programa de monitoramento	Objetivo principal	Contribuição na tomada de decisão
Qualidade das águas superficiais.	Avaliar eficácia no controle da poluição.	Sobre implantação de processos de tratamento para atendimento de objetivos.
Pontos de enchente e alagamento.	Avaliar a eficácia do manejo das águas pluviais.	Sobre ações para controle de enchentes.
Uso e ocupação do solo.	Avaliar a dinâmica ocupacional do território, principalmente no que diz respeito à evolução das superfícies impermeabilizadas.	Sobre ações para controle de enchentes e de processos erosivos.
Tecnológico.	Verificar a adequação da tecnologia utilizada.	Sobre ações nos quatro setores do saneamento contemplados pelo PMS.
Resíduos sólidos.	Verificar cobertura e qualidade da coleta, a efetividade da limpeza urbana e as condições do tratamento e depósito final do material coletado.	Sobre ações para melhoria dos serviços e controle de vetores de doenças e enchentes.
Abastecimento de água e esgotamento sanitário.	Avaliar a cobertura dos sistemas e qualidade dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário.	Sobre ações para garantir universalização, melhoria dos serviços, uso racional e controle de vetores de doenças.

Fonte: Brasil (2011c)

A legislação brasileira condiciona à aplicação de recursos federais a existência de um PMSB, tornando imperativo que a universalização do saneamento brasileiro esteja atrelada a tais planos, ou seja, a inexistência do PMSB torna os recursos federais inacessíveis que, por sua vez, fazem com que a universalização do saneamento seja inatingível.

A Figura 13 apresenta um diagrama da importância do PMSB quanto à universalização do saneamento básico brasileiro.

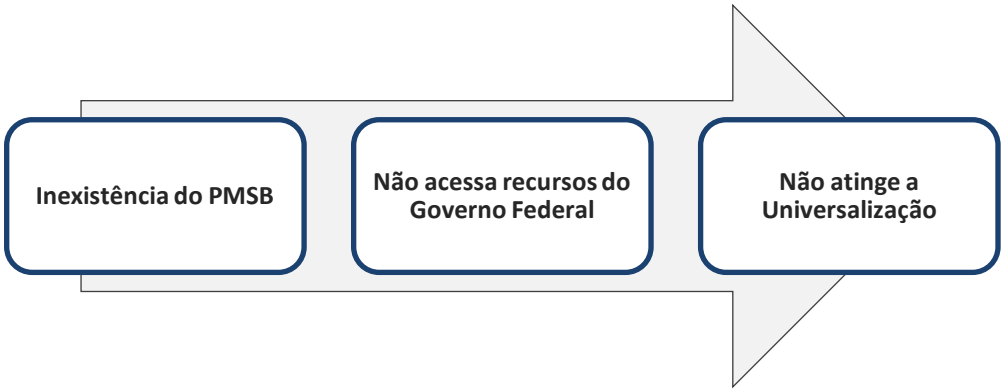

Figura 13. Diagrama demonstrando a importância do PMSB para a universalização do saneamento

Com base na notória importância dos PMSB no contexto da universalização dos serviços, buscaram-se informações sobre a existência de tais instrumentos nos municípios do Estado do Rio Grande do Sul. Para tal, foram feitos contatos com órgãos governamentais responsáveis pelo saneamento no Brasil e no Rio Grande do Sul, com o objetivo de coletar dados reais e fidedignos.

Na esfera federal, buscou-se informações junto ao Ministério das Cidades (MCIDADES), já na esfera estadual, as informações foram advindas da Companhia Riograndense de Saneamento (CORSAN) e da Secretaria Estadual de Habitação e Saneamento (SEHABS).

Segundo Lima (2013), o Ministério das Cidades possui poucos dados referentes aos planos municipais de saneamento básico no Brasil. Em seus registros até o ano 2012, constam apenas 14 municípios gaúchos como possuidores de PMSB elaborados.

Na esfera estadual, os dados são mais precisos. Segundo Finamor (2013), até o final do ano de 2013, dos 324 municípios atendidos pela CORSAN, apenas 104 (32,0%) possuíam seus PMSB concluídos.

Os municípios atendidos pela CORSAN possuem o apoio técnico da Companhia para a elaboração dos seus PMSB, mas a Companhia somente tem condições de auxiliar no tocante aos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário.

Os dados da SEHABS apontam que 204 municípios encontram-se em fase de elaboração dos seus PMSB, a partir de convênios de repasse de recursos do Governo Estadual. (FUENTES, 2013).

Destes 204 municípios, 22 constam na lista da CORSAN e estão com seus PMSB concluídos.

Salienta-se que a Lei nº 11.445/2007 fixou o prazo para elaboração dos PMSB para todos os municípios brasileiros em 31/12/2010, sendo que com o Decreto nº 7.217/2010 (que regulamentou a referida Lei), este prazo foi prorrogado para 31/12/2014. Posteriormente, o Decreto n° 8.211/2014 postergou novamente o prazo de conclusão dos PMSB para 31/12/2015.

Estes dados apresentados, apesar de variáveis, sinalizam para a necessidade de uma metodologia estruturada a orientar e acompanhar a elaboração dos PMSB, auxiliando na tomada de decisão quanto aos rumos a serem seguidos para a prestação dos serviços de saneamento básico.

A Figura 14 apresenta resumidamente a situação dos PMSB no Estado do Rio Grande do Sul, até dezembro de 2012.

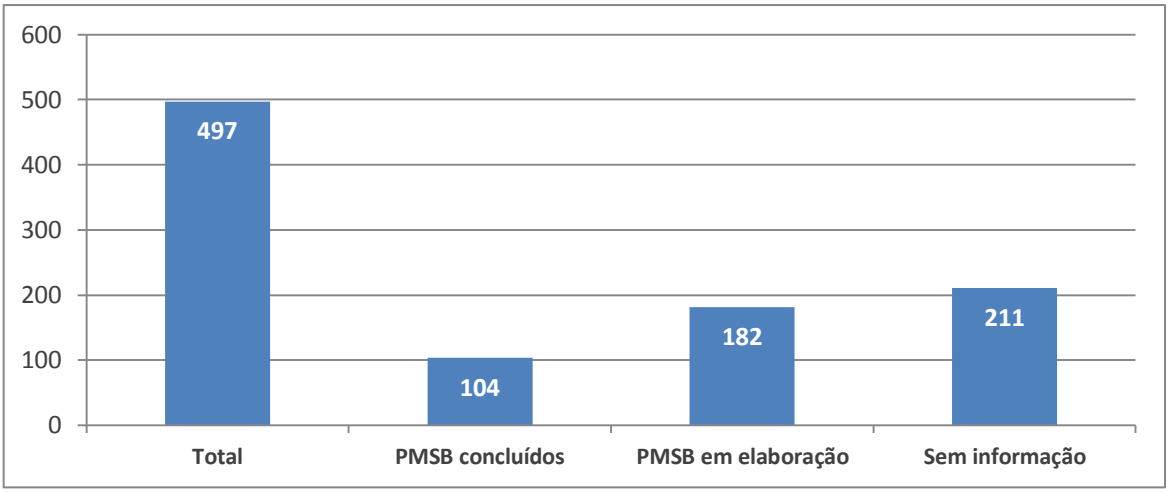

Figura 14. Gráfico dos PMSB do Estado do Rio Grande do Sul em dezembro de 2012

Um PMSB necessita de manutenção constante, pode ser considerado um elemento mutável e dinâmico, necessitando de avaliações periódicas. Revisões quadrienais são previstas no texto da Lei nº 11.445/2007 e devem, obrigatoriamente, ser elaboradas por uma equipe técnica que tenha total conhecimento do município e suas singularidades, além de conhecer profundamente o PMSB, identificando suas virtudes e necessidade de alterações.

Segundo Moraes (2009), os PMSB não devem ser vistos como um produto eminentemente técnico, de difícil elaboração e entendimento por leigos, necessitando uma mudança na visão tecnocrática.

3.5.1. Estudos de caso na Capacitação e Assessoramento para Elaboração de PMSB.

A Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), através do Instituto de Pesquisas Hidráulicas (IPH), vem capacitando e assessorando, desde o ano de 2009, alguns municípios na elaboração de seus Planos Municipais de Saneamento Básico. Os municípios atendidos até o ano de 2013 foram: Santa Rosa/2010 (69.587 hab), Santo Ângelo/2011 (76.275 hab), Ijuí/2011 (78.915 hab), Tio Hugo/2012 (2.724 hab) e Camaquã/2012 (62.764 hab).

A sistemática utilizada pela UFRGS segue as diretrizes propostas pela Lei nº 11.445/2007 e no Guia para Elaboração dos Planos Municipais de Saneamento Básico (BRASIL, 2011c)

No âmbito da UFRGS, forma-se uma equipe técnica para a promoção da capacitação e o assessoramento dos grupos gestores constituídos por membros do poder executivo, legislativo, representantes de entidades, técnicos, professores e cidadãos representados em suas associações de moradores.

Esta sistemática adotada é um bom exemplo de parceria público-público de sucesso. O intuito desta sistemática participativa é criar uma sinergia entre os mais diversos atores que trabalham o saneamento, gerando uma espécie de conhecimento global sobre o tema, que

finalmente resultará em cidadãos mais atentos às dificuldades sociais, mais humanos e mais corretos, ou seja, pessoas melhores para um mundo melhor.

A elaboração dos cinco PMSB foi um grande laboratório para o IPH/UFRGS, de forma que a qualidade do material foi evoluindo a cada plano, de maneira interativa. A cada novo plano foi feita uma análise pormenorizada do último instrumento finalizado, buscando-se maneiras de melhorá-lo e qualificá-lo. Estas análises foram feitas nas dependências do Instituto, a partir de reuniões entre os membros do comitê gestor universitário.

O primeiro PMSB que seguiu a metodologia e os conteúdos mínimos recomendados pelo Ministério das Cidades (2011), data de 2010 e foi elaborado pelo município de Santa Rosa, localizado no noroeste do Estado. Trata-se de um instrumento completo, nos moldes estabelecidos pela Lei nº 11.445/2007, porém de difícil acesso público, talvez pela sua complexidade, pela extensão demasiada (8 volumes, 1000 páginas) ou falta de uma cultura de planejamento integrado ao ciclo de vida dos acontecimentos no âmbito municipal. O PMSB/Santa Rosa possui todos os pré-requisitos exigidos pela Lei nº 11.445/2007 e foi elaborado com total participação do poder público local.

Durante a elaboração do PMSB/Santa Rosa foram proferidos cursos aos servidores municipais e entidades de classe com o intuito de envolver a população e atentar para a necessidade de ampliação dos sistemas de saneamento. Objetivou-se por meio da gestão associada, mediante contrato de programa com a CORSAN, a qualificação da infraestrutura do sistema de abastecimento de água e de esgotamento sanitário com vistas à universalização do atendimento da população do município.

Academicamente foram produzidos e publicados diversos trabalhos técnicos, demonstrados no anexo A3.

Os PMSB das cidades de Santo Ângelo e Ijuí foram contratados logo após a finalização do PMSB/Santa Rosa, no ano de 2010.

No caso do município de Santo Ângelo, o PMSB foi finalizado em 2011, resultando na opção de um modelo de gestão associada por meio de um contrato de programa com a CORSAN para prestação dos serviços de esgotamento sanitário e abastecimento de água. Os demais serviços ficaram a cargo da administração municipal. A grande evolução foi a busca por um PMSB de saneamento mais conciso com vistas a uma maior facilidade no acesso da população.

O PMSB/Ijuí também foi finalizado no ano de 2011 e precisa ser tratado como um laboratório para a gestão do saneamento no Rio Grande do Sul. Devido à tradição municipal, foi criada uma estrutura física e humana (Departamento Municipal de Águas e Saneamento de Ijuí – DEMASI) tanto para fiscalização, como para execução dos serviços.

O PMSB/Ijuí originou uma série de trabalhos técnicos que são apresentados no anexo A4.

No município de Camaquã, o PMSB foi iniciado no ano de 2011, sendo finalizado em 2012. Seguiu-se a metodologia proposta nos planos anteriores, porém levando em consideração itens que precisavam ser aprimorados.

Foi definido que a decisão sobre a forma da prestação dos serviços de água e dos serviços de esgoto seria uma prerrogativa do poder executivo e do poder legislativo municipal. Para auxiliar na tomada de decisão quanto à forma da prestação dos serviços foram construídos e debatidos diversos cenários, onde foi sugerido que a regulação seria municipal e que fosse constituído um Departamento ou uma Autarquia Municipal, nos moldes do DEMASI/Ijuí. O PMSB/Camaquã foi uma rica iniciativa para o conhecimento de novos marcos teóricos e práticos, visando uma convivência harmônica da comunidade com seu próprio ambiente.

Ao finalizar as etapas de elaboração do PMSB, verificou-se que a participação popular permeou todo o processo.

O PMSB/Tio Hugo foi elaborado seguindo o Termo de Referência para Elaboração de Planos Municipais de Saneamento Básico da Fundação Nacional de Saúde (BRASIL, 2012b).

Um dos grandes avanços do PMSB/Tio Hugo, em relação aos anteriores, foi a criação do chamado Relatório de Execução do PMSB, que apresenta elementos que auxiliam no gerenciamento e na implantação e refletem as etapas deliberadas e propostas pelo Comitê de Coordenação para a elaboração do PMSB.

A gestão do PMSB foi importante para garantir a implantação das ações sugeridas e aprovadas. O princípio básico do instrumento foi de que a gestão se faz com pessoas, numa interação cooperada e planejada. Outro fato importante diz respeito a proposta de acompanhamento periódico do instrumento com a realização de um *check-list* das ações.

A gestão do PMSB/Tio Hugo foi pensada e baseada em um processo de implementação de linhas estratégicas para se atingir os objetivos estipulados e o acompanhamento dos resultados.

4. METODOLOGIA

4.1. DELIMITAÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO

Em virtude de maior disponibilidade de dados confiáveis para análise, que favorecem a validação dos índices propostos, foi adotada como área de estudo os municípios do Estado do Rio Grande do Sul onde o IPH/UFRGS realizou capacitações e assessoramento técnico na elaboração de PMSB. São eles: Santa Rosa, Santo Ângelo, Ijuí, Camaquã e Tio Hugo.

O estado do Rio Grande do Sul possui cerca 11,2 milhões de habitantes distribuídos num total de 497 municípios (BRASIL, 2014b). Neste estudo, escolheu-se trabalhar em cinco destes municípios pela singela razão de disposição de dados sobre o processo de desenvolvimento dos PMSB, dos mesmos, em virtude do IPH/UFRGS ter participado ativamente da realização destes.

A Figura 15 apresenta a localização dos municípios da área de estudo no Estado do Rio Grande do Sul.

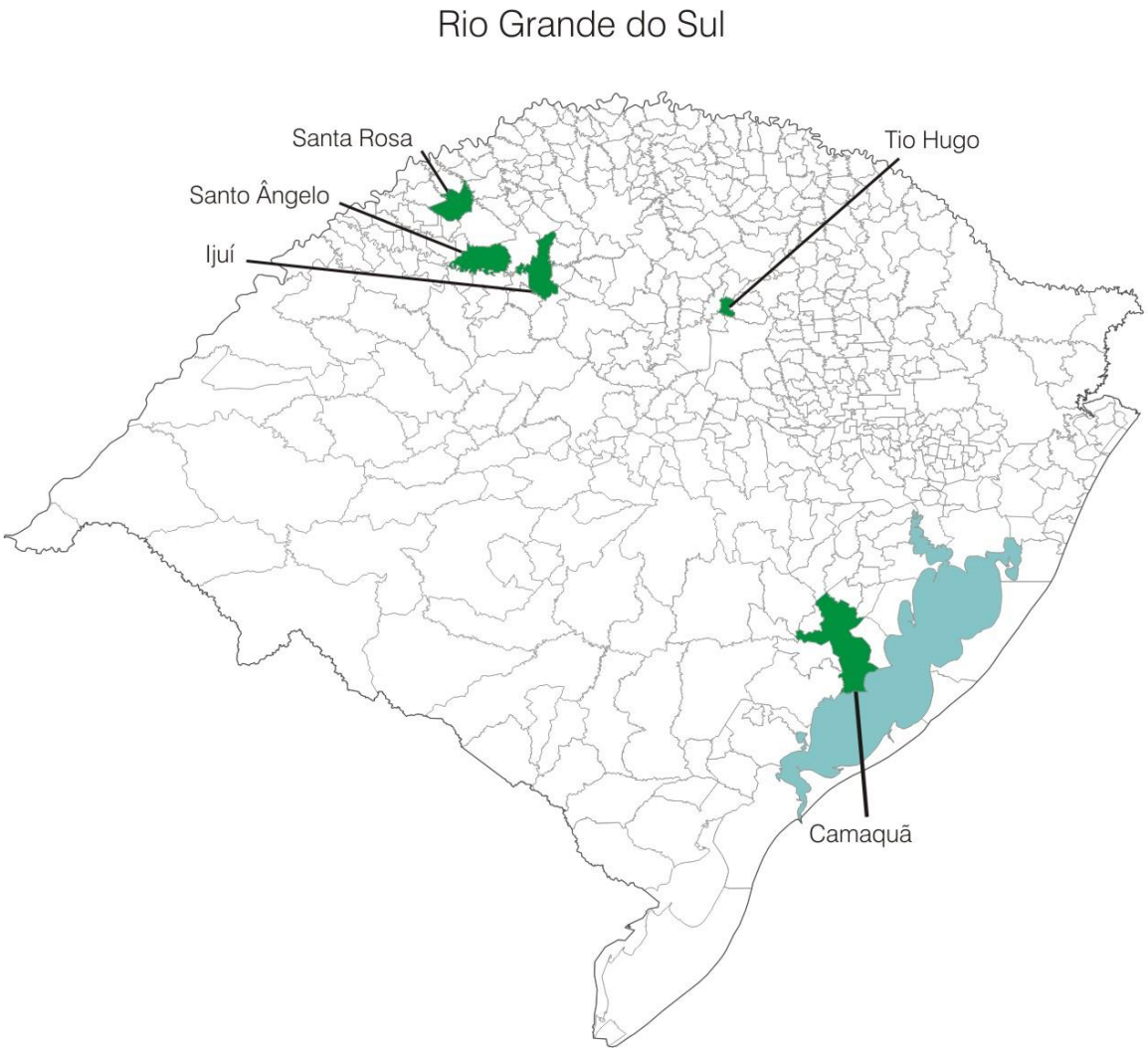

Figura 15. Localização dos municípios da área de estudo no Estado do Rio Grande do Sul

4.2. PROPOSIÇÃO DE METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO E AUDITORIA DE PMSB.

Atualmente não existem dados concretos sobre os procedimentos a serem utilizados para elaboração e auditoria dos PMSB, demonstrando a necessidade de concepção de métodos que os analisem tecnicamente, objetivando a mensuração de sua efetividade.

A metodologia proposta foi criada com base no conceito de controle citado por Silva (1993), que trata sobre o processo onde é verificado se uma tarefa, seja ela qual for, está sendo realizada de acordo com o planejado, possibilitando então assinalar falhas e erros, a fim de repará-los oportunamente.

A partir de avaliações sistemáticas sobre os processos que envolvem os PMSB, iniciou-se a elaboração de uma metodologia que permitisse avaliar o desenvolvimento e a auditagem destes instrumentos. A ideia mais aceita foi a adoção de índices, principalmente por se tratarem de medidas numéricas e lógicas que objetivam agregar e quantificar dados brutos.

Segundo Loureiro (2005), a combinação de diversos indicadores, dotados de valores numéricos, resulta em índices, sendo esta uma tendência global que possui elevado poder de influência perante a opinião pública.

A metodologia convergiu para a adoção de dois índices, compostos por dez indicadores cada, sendo eles denominados:

- IQ - Índice de Qualidade dos PMSB;
- IA - Índice de Auditoria dos PMSB.

O procedimento de criação dos índices propostos englobou o uso de cinco metodologias, citadas a seguir:

- Análise Multicritério à Decisão (AMD): Consiste em realizar uma escolha, entre diversas alternativas, levando em conta uma sequência de critérios, ou seja, a nota resultante de cada índice é produto da análise de uma série de indicadores (critérios);
- Método SURVEY: A partir de uma lista pré-definida de indicadores, foi utilizado o Método SURVEY, que através da consulta a um elenco de especialistas, definiu os dez indicadores mais apropriados para cada índice;
- Metodologia AUDIPROJ: Utilizada como forma de pontuação final para o Índice IQ;
- Média Ponderada: Utilizada como forma de pontuação final para o Índice IA;
- Método *Dashboard*: Em virtude de sua facilidade de visualização e entendimento, foi utilizado para apresentação final dos dois índices.

A Figura 16 apresenta esquematicamente como os métodos acima descritos foram utilizados para o desenvolvimento dos Índices IQ e IA.

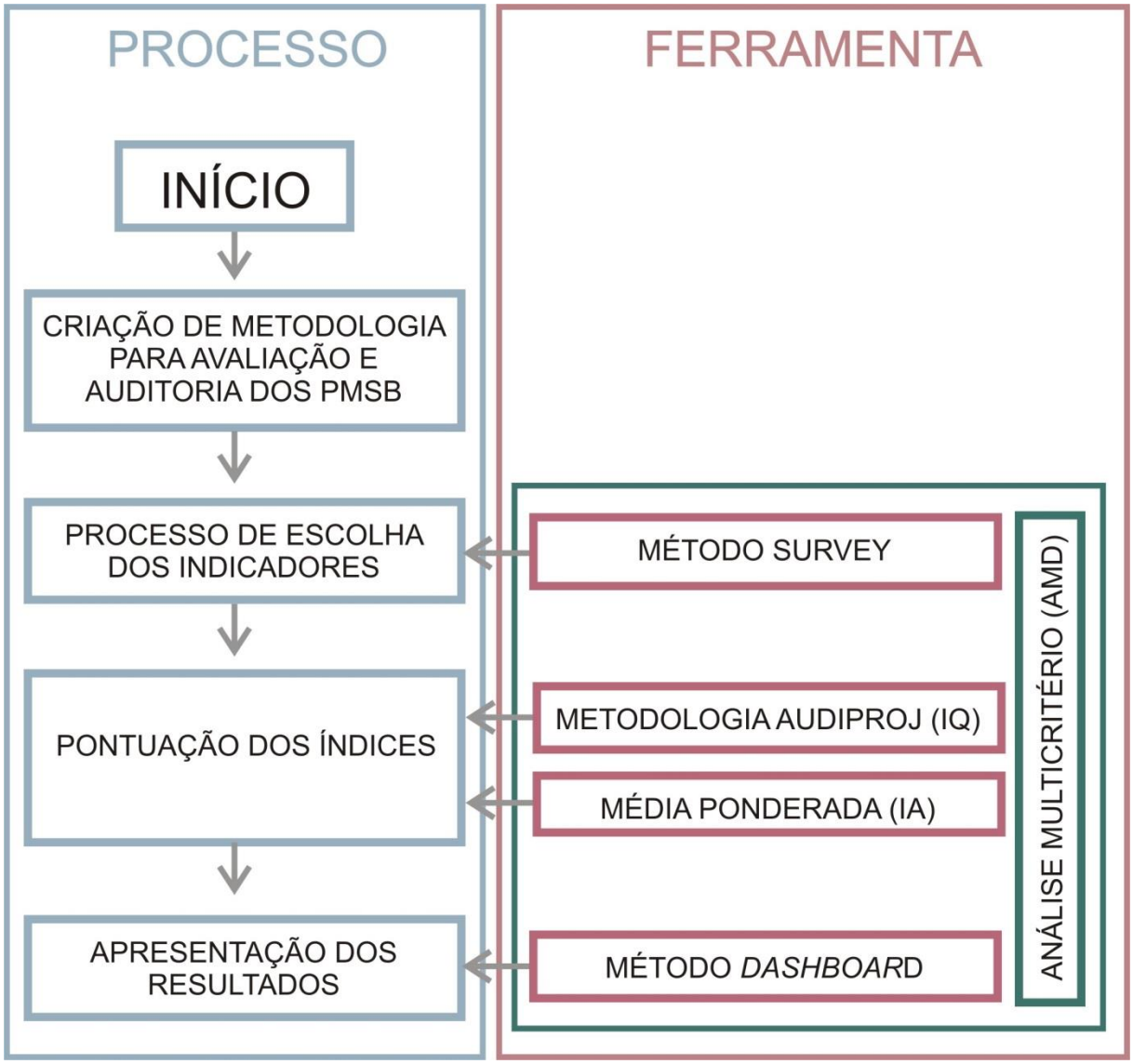

Figura 16. Utilização das ferramentas utilizadas para concepção de metodologia para avaliação e auditoria dos PMSB

Entende-se que a adoção de um número grande de indicadores é aceitável e pode enriquecer as análises, porém introduz dificuldades de avaliação dos dados de forma que se optou por um número restrito de dez indicadores por índice, devido à aspiração pela formatação de um instrumento de fácil entendimento e rápida aplicação.

Cabe salientar que os indicadores propostos para cada índice não são estáticos, sendo possível, durante sua operação, a reformulação, adição ou subtração de tais instrumentos.

A operação da metodologia em exposição consiste na aplicação dos Índices IQ e IA em PMSB já elaborados, tendo como resposta os três itens elencados a seguir:

- Banco de dados comparativo entre PMSB:
    - Visa contrastar os PMSB entre diversos municípios de forma que os melhores exemplos possam ser reutilizados.
- Pontos fortes e pontos fracos:
    - Servem para os municípios verificarem quais são os aspectos que estão sendo executados com destreza e quais precisam ser corrigidos. Determinado município pode possuir bons níveis no que se refere ao SES e péssimos resultados no que tange os SRSU, sendo assim possível a clareza de que os investimentos devam ser concentrados nos SRSU.
- Prioridades:
    - Os resultados mais baixos, resultantes da aplicação dos índices, inferem sobre os sistemas que possuem as piores conjunturas sendo dado para estes a classificação de “prioridades”, ou seja, são os sistemas que necessitam de intervenções urgentes.

Nos itens 4.3 e 4.4 serão expostas as metodologias para obtenção dos Índices IQ e IA, respectivamente.

4.3. ÍNDICE DE QUALIDADE DOS PMSB (IQ).

O Índice IQ avalia o processo de atendimento dos requisitos básicos de um PMSB, contidos no texto da Lei n° 11.445/2007, qualificando-os, portanto, quanto a sua elaboração.

A Figura 17 apresenta o esquema de operação do Índice IQ.

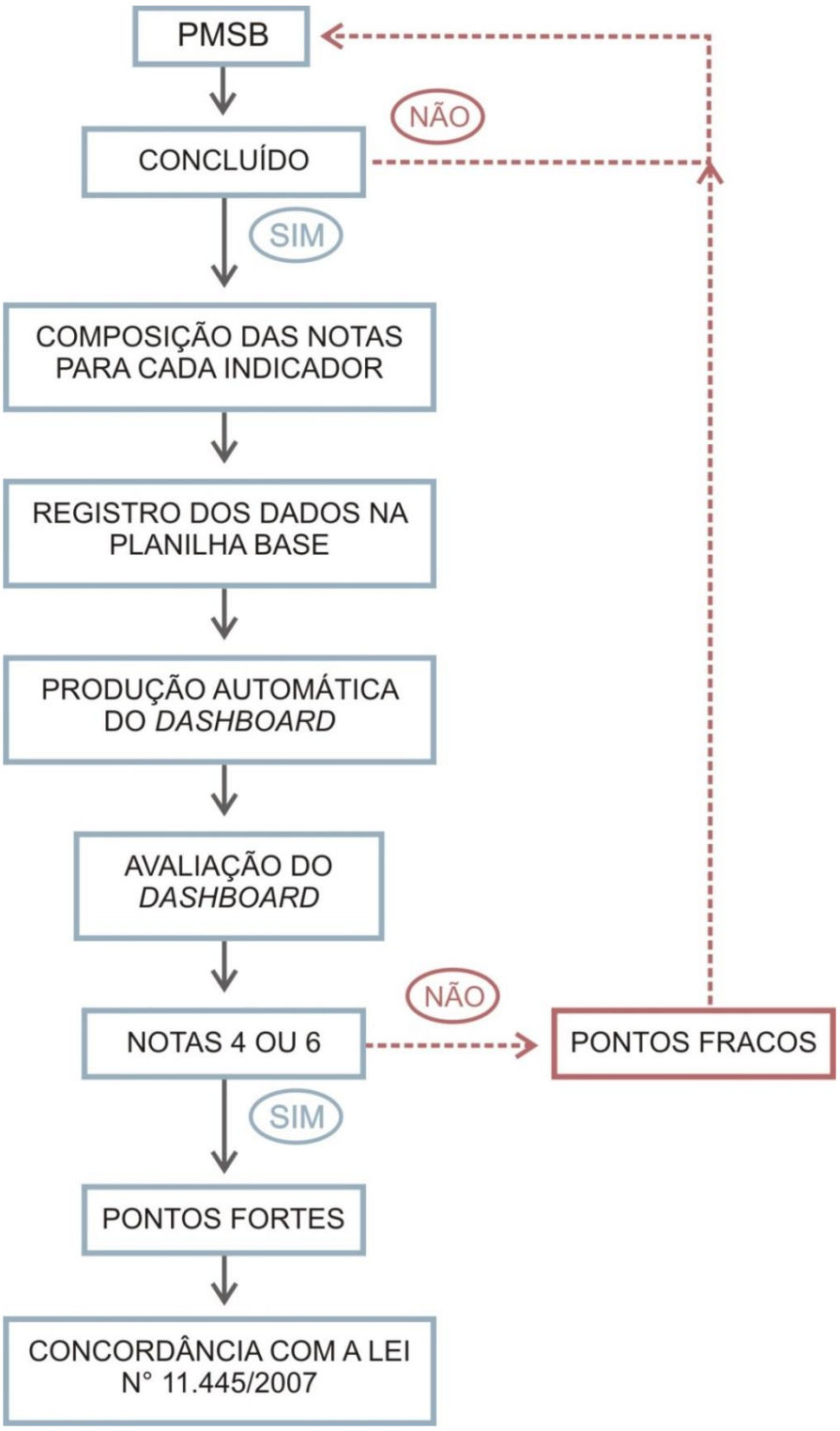

Figura 17. Esquema de operação do Índice IQ

O modelo de avaliação do Índice IQ busca a obtenção de dados sobre o PMSB com objetivo de identificar, com clareza e simplicidade, seus problemas e virtudes.

A fundamentação teórica de formatação do Índice IQ permeia o processo de escolha dos indicadores que mais se enquadram ao objetivo do índice. A técnica escolhida para seleção destes indicadores foi o Método SURVEY, que consiste na realização de entrevistas com um grupo amostral definido e posterior análise estatística de suas opiniões.

A escolha dos indicadores explorou sua importância no PMSB, levando-se em consideração, principalmente a capacidade do indicador em demonstrar a conjuntura do PMSB no âmbito municipal, sua tendência em promover a comparação entre PMSB de diversas municipalidades, sua habilidade de entendimento pelo profissional responsável pela vistoria e a disponibilidade de dados.

A apresentação dos resultados do Índice IQ foi realizada por meio de um painel de controle (*Dashboard)* contendo os resultados da totalidade dos indicadores analisados.

4.3.1. Aplicação do Método SURVEY

Para aplicação do Método SURVEY tornou-se necessário a adoção de determinados critérios de análise, os quais são descritos a seguir:

4.3.1.1. Amostragem utilizada no Índice IQ.

Foi adotado o tipo de amostragem não probabilística por julgamento, justificada devido a não necessidade de uma representatividade exata, além do fato deste tipo de amostragem ser utilizado para testar ou obter ideias sobre determinado assunto a partir de um grupo definido (MATTAR, 2000).

Neste modelo de amostragem, o pesquisador escolhe deliberadamente os elementos que irão compor a amostra, baseando-se na sua adequabilidade ao objetivo principal.

O universo determinado, por julgamento, foram pesquisadores universitários brasileiros com ligação direta ao saneamento, ou seja, técnicos com conhecimento comprovado sobre a Lei n° 11.445/2007 e obrigatoriamente com vinculação profissional acadêmica.

O tamanho da amostra foi definido em quinze pesquisadores, em virtude de terem sido considerados critérios de elegibilidade para escolha dos entrevistados.

O critério principal para escolha dos pesquisadores foi a representatividade, o engajamento e o notório conhecimento sobre saneamento.

4.3.1.2. Questionário e instrumento de coleta de dados para o Índice IQ.

Para elaboração do questionário foi escolhida a técnica autoadministrada, ou seja, cada entrevistado responde ao questionário sem a presença de um entrevistador. Esta técnica de questionário possui vantagens relevantes, como: menor custo financeiro; menor tempo de aplicação e eliminação de problemas associados à presença de entrevistador (influência).

Considerando os critérios de agilidade e alcance de pesquisadores mais distantes geograficamente, foi escolhido para distribuição do questionário, o correio digital.

Através do correio digital, cada pesquisador recebeu um convite para participar da pesquisa, contendo uma carta de apresentação e uma planilha digital, sendo convidados a elencar, nesta planilha, os dez indicadores mais adequados aos propósitos do Índice IQ.

A planilha de avaliação do Índice IQ, que foi enviada a cada entrevistado, está apresentada no anexo A5.

4.3.1.3. Análise dos dados.

Para análise dos dados utilizou-se de uma variável quantitativa, ou seja, foram escolhidos os indicadores que tiveram maior preferência dentre os entrevistados.

Os dez indicadores mais votados foram os relacionados para fazer parte do Índice IQ.

4.3.2. Sistema de Pontuação

O sistema de pontuação escolhido para o Índice IQ foi adaptado de Wartchow et. al. (2011), apoiado por três critérios básicos: atendimento, suficiência e avaliação, conforme demonstra o Quadro 1.

Critério	Resumo	Nota	
Atendimento	Variável dicotômica que avalia se o item foi atendido ou não.	Atendimento	1
		Não atendimento	0
Suficiência	Variável dicotômica que avalia se o item analisado foi abordado suficientemente	Abordagem suficiente	2
		Abordagem insuficiente	1
Avaliação	Variável quantitativa que avalia o quanto o item atendido foi suficientemente abordado	Ruim	1
		Regular	2
		Bom	3

Quadro 1. Critérios de avaliação de indicadores
Fonte: Adaptado de Wartchow et. al. (2011)

A partir da obtenção dos três critérios, empregou-se como função integradora o produtório, sendo o resultado associado a uma determinada cor, conforme o Quadro 2.

Nota	Ação	Cor
6	Item atendido	VERDE
4		
2	Item necessita melhora	AMARELO
1	Item não foi atendido e precisa ser refeito	VERMELHO
0		

Quadro 2. Notas para os critérios de avaliação dos indicadores
Fonte: Adaptado de Wartchow et. al. (2011)

4.3.3. Consolidação do Índice IQ

Para a aplicação do Índice IQ, formatou-se uma ficha padrão para ser empregada na avaliação dos PMSB. A ficha padrão deve ser preenchida para cada plano com a data de avaliação e o nome do profissional que fez a avaliação a fim de garantir a rastreabilidade das informações.

A ficha de avaliação padrão do Índice IQ é apresentada no anexo A6.

A compilação final dos dados do Índice IQ é feito por meio de uma planilha eletrônica onde são lançadas as notas finais referentes aos dez indicadores, sendo então gerado o relatório completo do PMSB sob análise.

A planilha eletrônica do Índice IQ opera de acordo com a metodologia *Dashboard*, representando um painel de instrumentos onde são demonstrados os valores de todos os indicadores com o intuito de se entender, rapidamente, qual setor do PMSB deve ser analisado com maior urgência. A Figura 18 apresenta a planilha eletrônica de consolidação dos dados do Índice IQ.

ÍNDICE DE QUALIDADE DO PMSB (IQ)

PMSB:	Data:	Avaliador:

INDICADORES

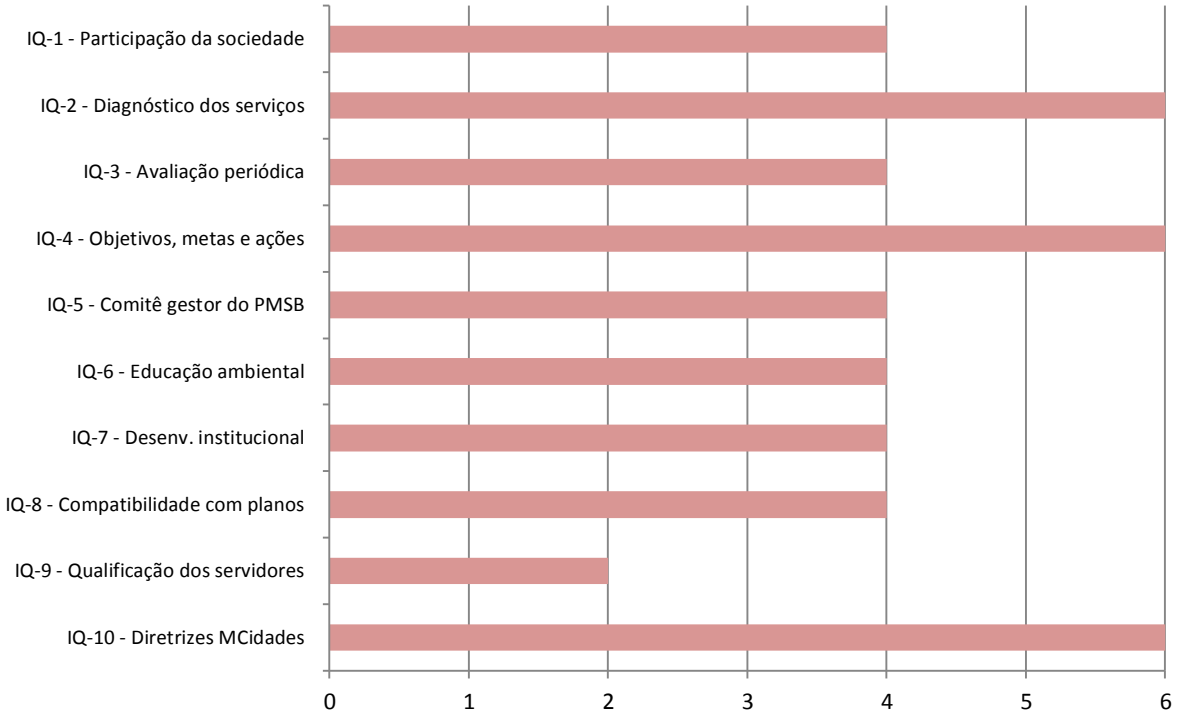

Figura 18. Planilha eletrônica de consolidação dos dados do IQ

4.4. ÍNDICE DE AUDITORIA DOS PMSB (IA).

O Índice IA analisa o desempenho dos PMSB, ou seja, examina se o planejamento está dando resultados positivos ou negativos.

Assim como o Índice IQ, a formatação do Índice IA fez-se através do processo de escolha dos indicadores pelo Método SURVEY, anteriormente ilustrado.

O elenco de indicadores considerou a clareza na obtenção de dados, objetivando a explanação, de maneira concisa, do *status* (evolução, estagnação ou retrocesso) dos serviços de abastecimento de água, de esgotamento sanitário, de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e de drenagem e manejo das águas pluviais urbanas.

O painel de controle *Dashboard* foi utilizado novamente para a apresentação dos resultados do Índice IA.

4.2.1. Aplicação do Método SURVEY

O Método SURVEY foi aplicado no Índice IA em semelhança à sua aplicação no Índice IQ sendo demonstrado a seguir.

4.2.1.1. Amostragem utilizada no Índice IA.

A amostragem foi considerada a mesma do Índice IQ, ou seja, não probabilística por julgamento considerando entrevistas a um número de quinze professores/pesquisadores universitários. Os mesmos professores/pesquisadores que responderam ao questionário do Índice IQ foram convidados a participar da escolha dos indicadores do Índice IA.

4.2.1.2. Questionário e instrumento de coleta de dados para o Índice IA.

Novamente utilizou-se a técnica autoadministrada, sendo que para o Índice IA foram elencados subjetivamente 23 indicadores iniciais.

Através do correio digital, foi enviado a cada pesquisador um convite para participar da pesquisa, contendo uma carta de apresentação e uma planilha, sendo convidados a enumerar, nesta planilha, os dez indicadores mais ajustados aos propósitos do Índice IA.

No anexo A7 está exposta a planilha de avaliação do Índice IA que foi enviada a cada entrevistado.

4.2.1.3. Análise dos dados.

Os dez indicadores que receberam a maior quantidade de votos foram escolhidos, quantitativamente, para fazerem parte do Índice IA.

4.2.2. Sistema de Pontuação

O sistema de pontuação adotado para o Índice IA utiliza a ponderação congênere, de peso 0,1 (10%) para cada indicador escolhido, que resulta, após o somatório final, em uma nota final denominada NOTA IA.

A equação 3 apresenta a formulação matemática de calculo do Índice IA:

$$\text{Nota IA} = \sum_{IA_1}^{IA_10} (\text{IA-i} * 0{,}1) \tag{3}$$

O Índice IA é aplicado, primeiramente, no ano de conclusão do PMSB (ano base) sendo esta NOTA IA considerada a NOTA IA (ano base). Nos anos conseguintes, o índice deve ser reaplicado e a NOTA IA resultante comparada com a NOTA IA (ano base), concluindo-se assim, sobre a evolução, estagnação ou retrocesso dos serviços de saneamento básico e consequentemente sobre o resultado da efetividade do PMSB.

Torna-se importante que o resultado do Índice IA seja analisado, principalmente, quando das revisões periódicas obrigatórias dos PMSB, para a verificação de quais serviços necessitam de maior atenção e urgência.

O Índice IA é apresentado por meio de uma planilha eletrônica com os resultados da avaliação dos indicadores e a NOTA IA para comparação futura.

O esquema de operação do Índice IA, para o ano base, é apresentado na Figura 19.

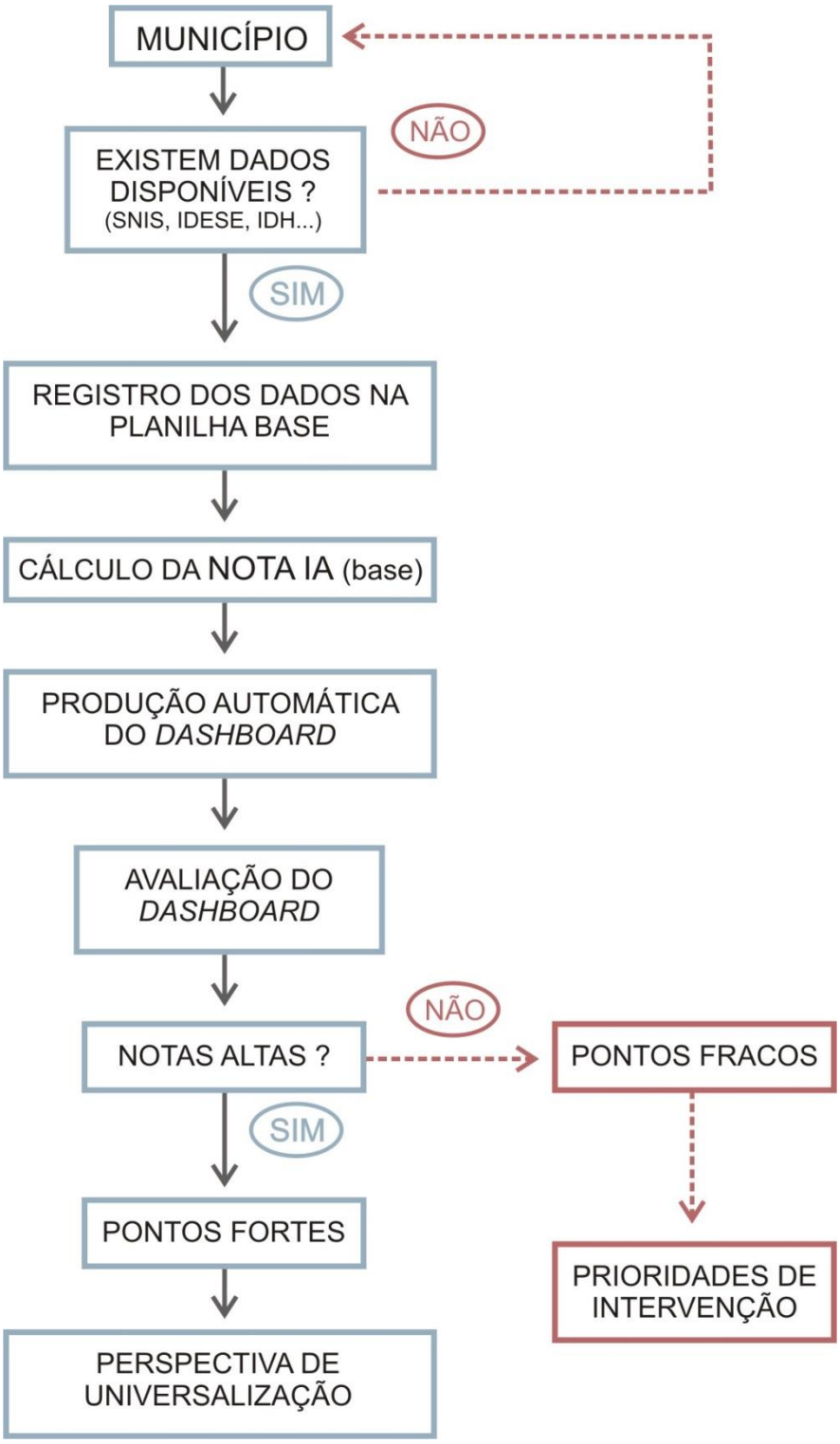

Figura 19. Esquema de operação do Índice IA para o ano base

O esquema de operação do Índice IA, para os anos conseguintes ao ano base, é apresentado na Figura 20.

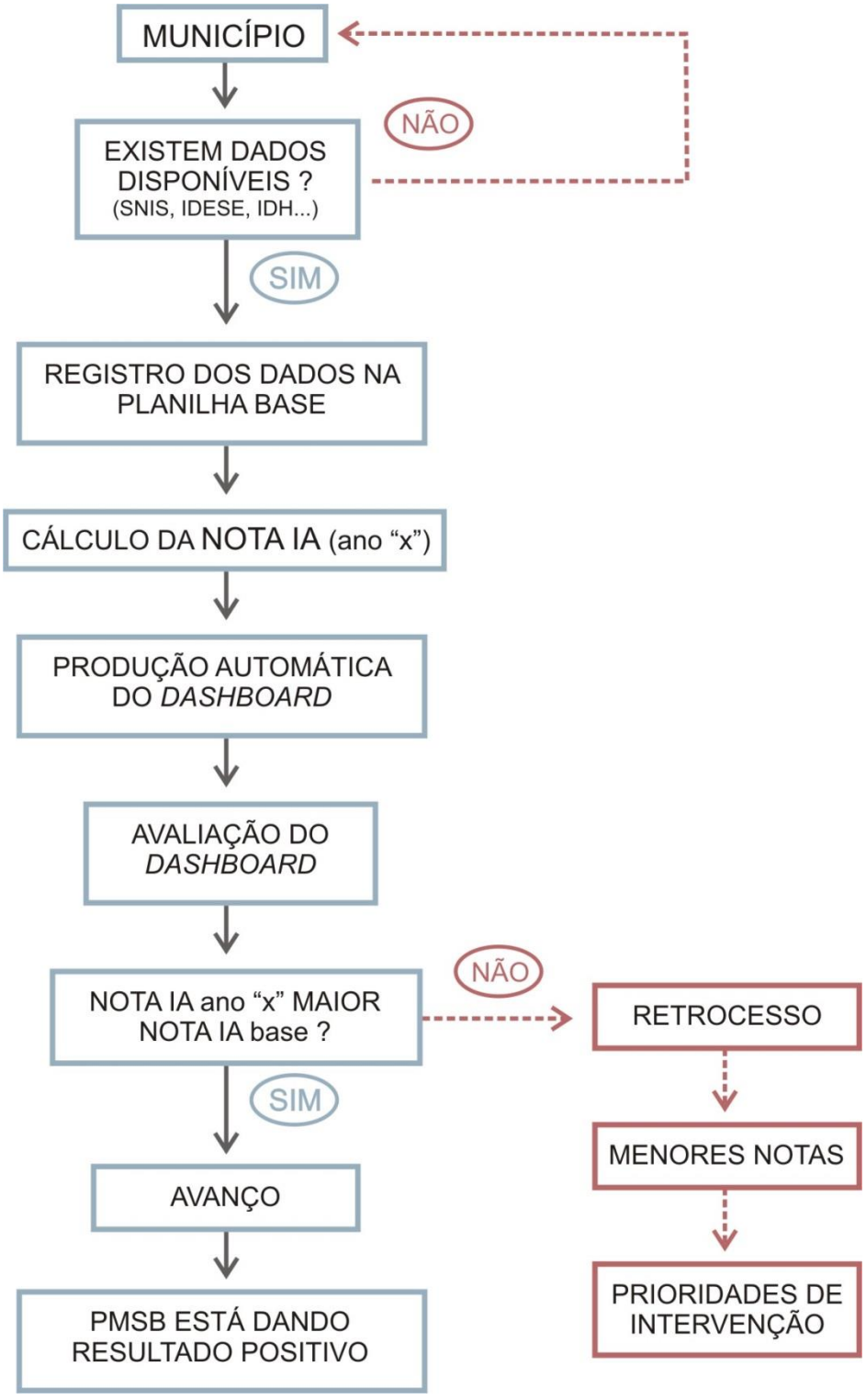

Figura 20. Esquema de operação do Índice IA para os anos conseguintes ao ano base.

4.2.3. Consolidação do Índice IA

O arranjo proposto para visualização e análise do Índice IA utiliza um painel *Dashboard* onde são inseridos os dados referentes aos seus dez indicadores. Posteriormente é calculada a

NOTA IA sendo esta, então, comparada com a NOTA IA (ano base) para a conclusão dos possíveis resultados:

- "EVOLUÇÃO" - NOTA IA apresentando valores superiores a NOTA IA (ano base).
- "ESTAGNAÇÃO" - NOTA IA apresentando valores iguais a NOTA IA (ano base).
- "RETROCESSO" - NOTA IA apresentando valores inferiores a NOTA IA (ano base).

Conforme anteriormente descrito, a NOTA IA (ano base) é calculada no ano de conclusão do PMSB e serve como parâmetro para aferição dos possíveis resultados do modelo.

A ficha padrão de aplicação do Índice IA deve ser preenchida para cada município com a data de avaliação e o nome do aplicador, com vistas à rastreabilidade futura.

A ficha de avaliação padrão do Índice IA é apresentada no anexo A8.

No *Dashboard* do Índice IA, os resultados de cada indicador são apresentados por meio de gráficos de barras, onde é possível rapidamente identificar quais indicadores estão exercendo influência positiva e negativa na NOTA IA.

A Figura 21 apresenta a planilha eletrônica de consolidação dos dados do Índice IA.

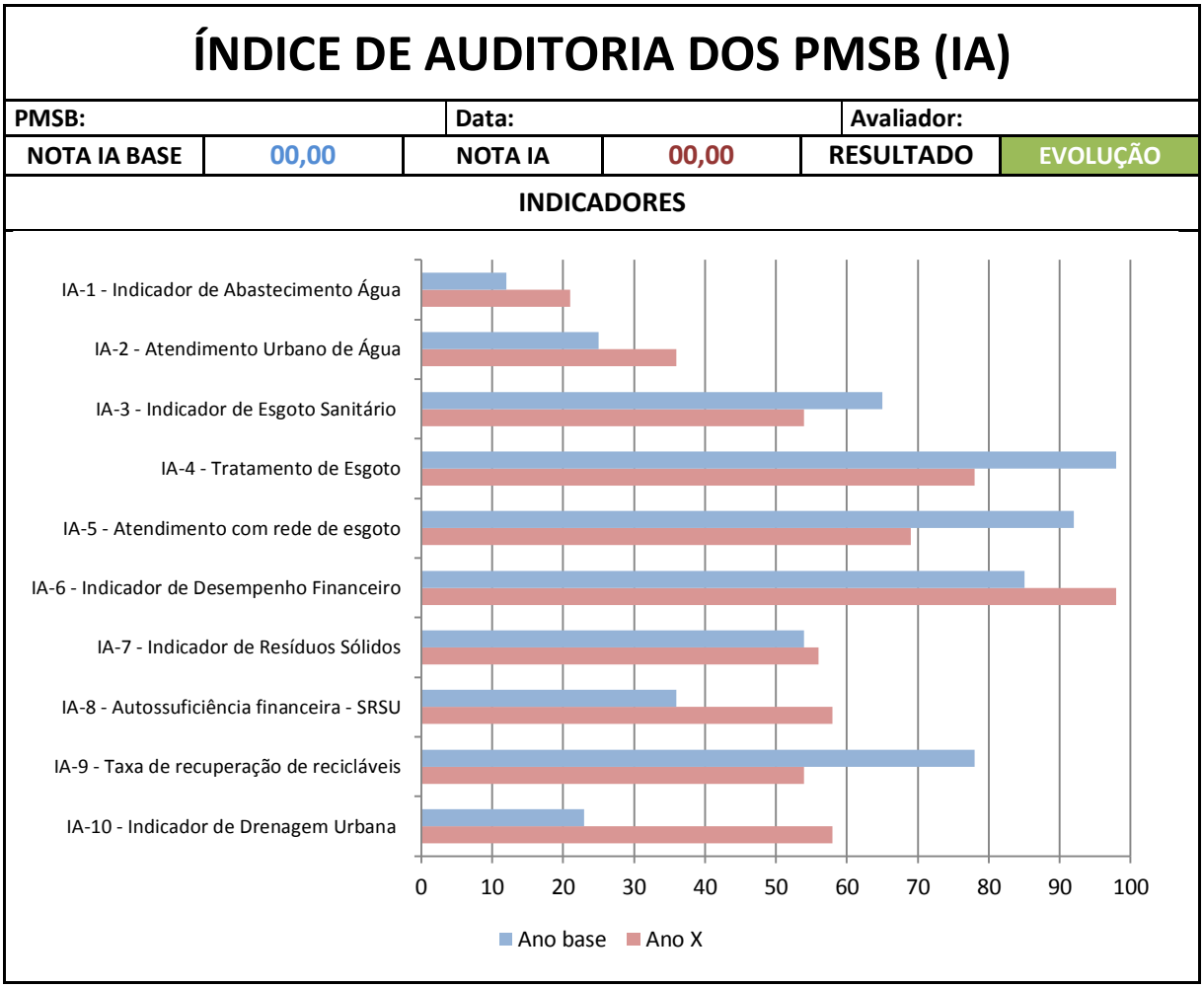

Figura 21. Planilha eletrônica de consolidação dos dados do Índice I

5. RESULTADOS

Neste capítulo, serão apresentados os resultados obtidos durante a aplicação da metodologia proposta para desenvolvimento dos Índices IQ e IA, assim como a validação dos mesmos.

5.1. ÍNDICE DE QUALIDADE DOS PMSB (IQ).

Para desenvolvimento do Índice IQ, baseando-se no texto da Lei nº 11.445/2007, foram elencados subjetivamente 28 indicadores iniciais, sendo que a partir destes, cada entrevistado foi convidado a escolher os dez indicadores que mais se ajustassem aos objetivos do Índice IQ. Os 28 indicadores elencados inicialmente estão demonstrados no Quadro 3.

N°	Indicador
1	Atores participantes
2	Motivação para elaboração do PMSB
3	Domínio do PMSB
4	Divulgação do PMSB
5	Mecanismos para coleta de sugestões, reclamações e/ou críticas
6	Participação da sociedade
7	Conteúdos do PMSB
8	Diagnóstico dos serviços de saneamento básico
9	Diretrizes básicas do Ministério das Cidades
10	Compatibilidade com outros planos
11	Desenvolvimento institucional
12	Comitê gestor do PMSB
13	Contato do Ente Público Municipal
14	Divulgação I do PMSB (durante a elaboração)
15	Divulgação II do PMSB (durante a elaboração)
16	Disponibilização dos dados inferidos no PMSB
17	Extensão do PMSB
18	Data de elaboração do PMSB
19	Fixação de direitos e deveres dos usuários
20	Objetivos, metas e ações para universalização
21	Atendimento a população rural
22	Educação ambiental
23	Ações para emergências e desastres
24	Formação do comitê gestor do PMSB
25	Avaliação periódica do PMSB
26	Servidores envolvidos com o PMSB
27	Qualificação dos servidores envolvidos com o PMSB
28	Acompanhamento dos recursos aplicados no saneamento

Quadro 3. Indicadores utilizados no Método SURVEY para o Índice IQ

A Figura 22 apresenta o resultado da aplicação do Método SURVEY para o Índice IQ, demonstrando quais foram os dez indicadores prediletos.

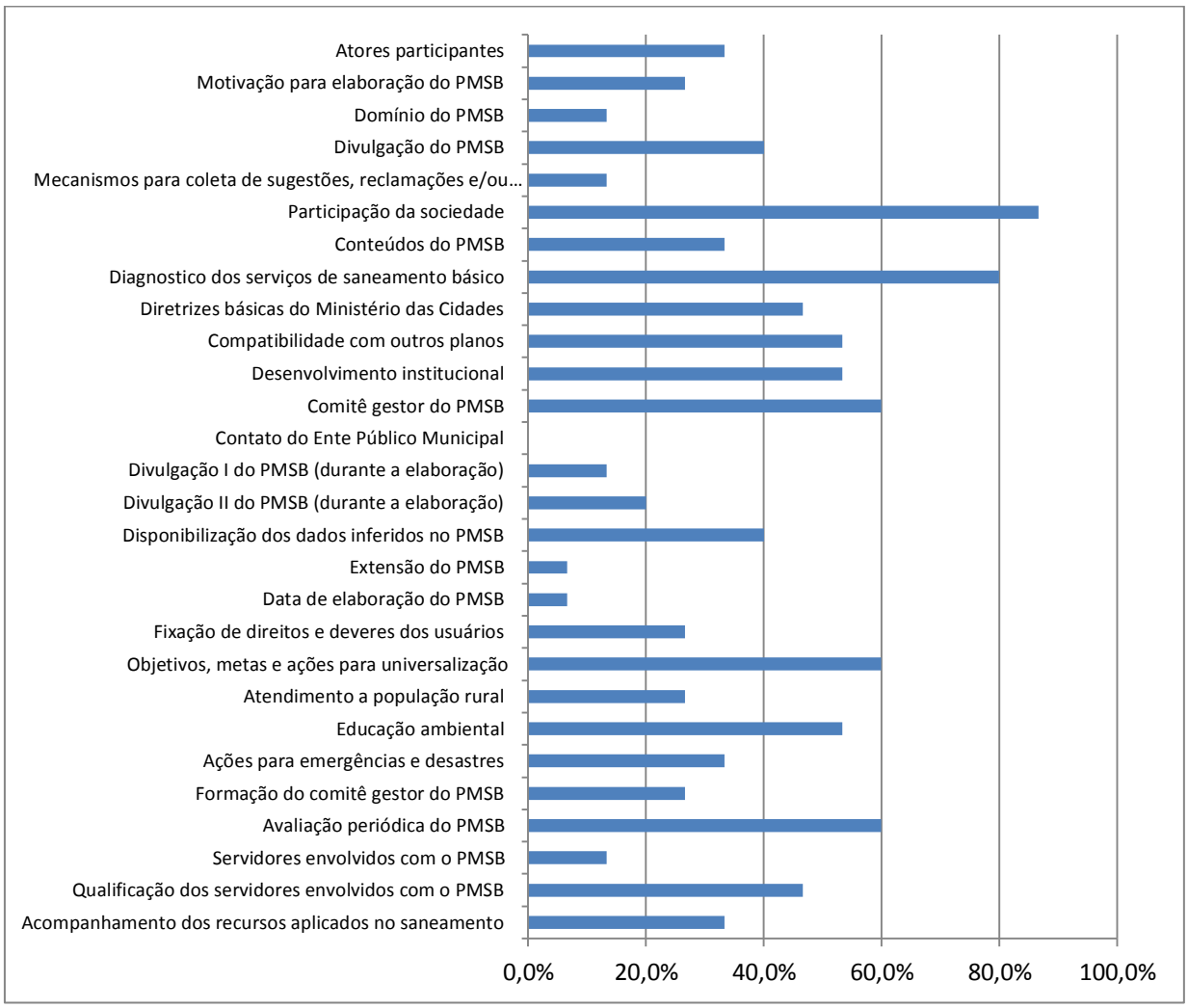

Figura 22. Gráfico com os resultados da aplicação do Método SURVEY para o Índice IQ

O Quadro 4 apresenta os dez indicadores que passaram a fazer parte do Índice IQ, após a aplicação do Método SURVEY.

Nomenclatura	Indicador
IQ-1	Participação da sociedade
IQ-2	Diagnóstico dos serviços de saneamento básico
IQ-3	Avaliação periódica do PMSB
IQ-4	Objetivos, metas e ações para universalização
IQ-5	Comitê gestor do PMSB
IQ-6	Educação ambiental
IQ-7	Desenvolvimento institucional
IQ-8	Compatibilidade com outros planos
IQ-9	Qualificação dos servidores envolvidos com o PMSB
IQ-10	Diretrizes básicas do Ministério das Cidades

Quadro 4. Indicadores elencados para o Índice IQ

Com base no caráter de confidencialidade do trabalho, não foram divulgados os nomes dos entrevistados. No anexo A9 está divulgado o perfil locacional dos participantes das entrevistas e no anexo A10 o perfil acadêmico dos mesmos.

Após a análise dos resultados e escolha dos dez indicadores do Índice IQ, foi realizada a divulgação, via correio digital, dos resultados obtidos aos entrevistados. Os entrevistados puderam, através deste *Feedback*, propor as modificações que julgassem necessárias.

O Quadro 5 apresenta a relação de modificações sugeridas pelos entrevistados e a solução adotada.

Sugestão de Modificação	Solução Adotada
Expandir os entrevistados a entes municipais responsáveis pelos sistemas (1 entrevistado)	A escolha dos indicadores próprios para o IQ infere sobre o total conhecimento das diretrizes impostas pela Lei 11.445/2007. A definição da academia como entrevistados deu-se em função do seu entendimento sobre o tema. Julgou-se que entrevistar técnicos municipais não daria o resultado esperado devido a falta de domínio sobre o tema.
Maior clareza na mensuração do IQ, pois eles estariam muito genéricos (1 entrevistado)	A mensuração do IQ se faz por meio do Método AUDIPROJ (Wartchow, 2011). Na planilha enviada aos entrevistados não foi disponibilizado o Método AUDIPROJ gerando dúvidas. O problema foi sanado com a apresentação do Método AUDIPROJ.
Caracterizar os especialistas que participaram do SURVEY, inclusive a formação profissional, área de atuação, instituição e tempo de trabalho na área, estado/região.	Revés solucionado com a adoção dos anexos A5 e A6 onde são apresentados os perfis locacionais e acadêmicos dos entrevistados.

Quadro 5. Relação de modificações sugeridas pelos entrevistados para o Índice IQ

5.1.1. Indicadores

Os dez indicadores escolhidos para o Índice IQ estão apresentados separadamente nos itens 5.1.1.1 até 5.1.1.10.

5.1.1.1. Participação da sociedade (IQ-1)

A partir do estudo do Guia para Elaboração de PMSB do Ministério das Cidades (BRASIL, 2011c), concluiu-se que a participação popular pode ser enquadrada em seis níveis distintos:

Nível 1 - comunidade recebe informação;

Nível 2 - comunidade é consultada;

Nível 3 - comunidade opina;

Nível 4 – comunidade participa na elaboração;

Nível 5 - comunidade tem poder delegado para elaborar e

Nível 6 - comunidade controla o processo.

Este indicador avalia se a população participou do processo de elaboração do Plano e qual foi esta participação. O padrão utilizado para a análise dos níveis de atendimento é apresentando no Quadro 6.

Indicador	**Critérios analisados**				
	Nível	*Atendimento*	*Suficiência*	*Avaliação*	*Nota final*
Participação da sociedade (IQ-1)	1	1	1	0	1
	2	1	1	0	1
	3	1	2	1	2
	4	1	2	1	2
	5	1	2	2	4
	6	1	2	3	6

Quadro 6. Formulação de análise do indicador IQ-1

5.1.1.2. Diagnóstico dos serviços de saneamento básico (IQ-2)

O escopo recomendado pelo Ministério das Cidades para a elaboração dos PMSB prevê como item basilar a elaboração de um diagnóstico verdadeiro da situação social e dos quatro sistemas que compõem o saneamento básico: SAA, SES, SRSU e SDU.

O diagnóstico deve iniciar pelo âmbito social, com o intuito de promover uma reflexão coletiva sobre os recursos e as carências municipais, com vistas ao estímulo por ações concretas de desenvolvimento da esfera educacional, habitacional e de saúde.

Concluído o diagnóstico social deve-se promover o diagnóstico físico dos serviços de saneamento básico.

O intuito deste diagnóstico é gerar informações necessárias para o entendimento da situação dos serviços de saneamento básico no âmbito municipal.

Com o propósito de valorar a qualidade do diagnóstico elaborado, este indicador utiliza as caracterizações apresentadas no Quadro 7.

Indicador	Critérios analisados	
Diagnóstico dos serviços de saneamento básico (IQ-2)	Social	Funcionamento dos sistemas públicos: saúde, educação, segurança
		Nível econômico: renda familiar
		Formação e educação: nível de instrução e acesso à educação;
	Físico - SAA - SES - SRSU - SDU	Análise da capacidade limite
		Identificação dos principais tipos de problemas
		Verificação da frequência de ocorrência de problemas
		Análise da demanda
		Análise da qualidade do serviço e das demandas
		Definição competências e responsabilidades

Quadro 7. Formulação de análise do indicador IQ-2

5.1.1.3. Avaliação periódica do PMSB (IQ-3)

Este indicador infere sobre as revisões que devem ser elaboradas periodicamente no PMSB. A Lei 11.445/2007, em seu Art. 19, §4, preconiza que os PMSB devam ser revistos periodicamente, em prazo não superior a quatro anos, anteriormente à elaboração do Plano Plurianual. O Quadro 8 apresenta a formulação do indicador IQ-3.

Indicador	Critérios analisados
Avaliação periódica do PMSB (IQ-3)	Previsão de revisões periódicas
	Movimentos institucionais referente às revisões periódicas
	Conhecimento da necessidade de efetuar revisões periódicas

Quadro 8. Formulação de análise do indicador IQ-3

5.1.1.4. Objetivos, metas e ações para universalização (IQ-4)

Depreende-se que a existência clara de objetivos, metas e ações para a universalização do saneamento é condição básica para o sucesso do PMSB.

O presente indicador visa inferir sobre a existência de um planejamento adequado no PMSB.

O Quadro 9 apresenta a formulação do indicador IQ-4.

Indicador	Critérios analisados
Objetivos, metas e ações para universalização (IQ-4)	Presença de Objetivos
	Presença de Metas
	Presença de Ações

Quadro 9. Formulação de análise do indicador IQ-4

5.1.1.5. Comitê gestor do PMSB (IQ-5)

Para o monitoramento e avaliação de um instrumento organizacional, a existência de um comitê gestor é primordial. Para os PMSB a situação não é diferente. O Quadro 10 apresenta a formulação do indicador IQ-5.

Indicador	Principais itens avaliados
Comitê gestor do PMSB (IQ-5)	Existência de comitê gestor do PMSB
	Periodicidade de reuniões do comitê.

Quadro 10. Formulação de análise do indicador IQ-5

5.1.1.6. Educação Ambiental (IQ-6)

A presença de mecanismos de educação ambiental é item fundamental para o triunfo do PMSB. A universalização dos serviços somente será alcançada com a adequada educação sobre o tema. O Quadro 11 apresenta a formulação do indicador IQ-6.

Indicador	Critérios analisados
Educação Ambiental (IQ-6)	Existência de mecanismos de educação ambiental no PMSB
	Previsão de recursos para educação ambiental no PMSB

Quadro 11. Formulação de análise do indicador IQ-6

5.1.1.7. Desenvolvimento institucional (IQ-7)

Sabe-se que a administração pública passa por momentos críticos de gestão, sendo que se necessita verificar, em um PMSB, como está sendo feita a gestão dos serviços de saneamento, propondo, caso necessário, a adoção de mecanismos de desenvolvimento institucional. O desenvolvimento institucional tem a finalidade de assegurar a simplificação e a racionalização dos processos de gestão, além de promover a melhoria da relação interinstitucional e corrigir eventuais deficiências. O Quadro 12 apresenta a formulação do indicador IQ-7.

Indicador	Critérios analisados
Desenvolvimento institucional (IQ-7)	Existência de órgão público responsável pelo saneamento
	Existência de órgão público responsável pela fiscalização do saneamento
	Existência de regulação

Quadro 12. Formulação de análise do indicador IQ-7

5.1.1.8. Compatibilidade com outros planos (IQ-8)

Vários são os programas de planejamento presentes em uma municipalidade e uma região. O PMSB deve dialogar diretamente com estes instrumentos com vistas à união de forças para

atingir o objetivo comum, a melhor qualidade de vida. Os planos já existentes analisados neste indicador foram o Plano Diretor Municipal (PDM) e o Plano de Bacia Hidrográfica (PBH). O Quadro 13 apresenta a formulação do indicador IQ-8.

Indicador	Critérios analisados
Compatibilidade com outros planos (IQ-8)	Compatibilidade com o PDM
	Compatibilidade com o PBH

Quadro 13. Formulação de análise do indicador IQ-8

5.1.1.9. Qualificação dos servidores envolvidos com o PMSB (IQ-9)

A qualificação dos servidores municipais envolvidos no processo de elaboração, assim como o monitoramento do PMSB, é fundamental para o seu correto entendimento e aplicação. Para o controle social ser exercido com excelência, o PMSB deve contar com a participação maciça de pessoas com conhecimento técnico adequado à importância de tal instrumento.

O Quadro 14 apresenta a formulação do indicador IQ-9.

Indicador	Critérios analisados
Qualificação dos servidores envolvidos com o PMSB (IQ-9)	Servidores com especialização em saneamento
	Servidores com graduação ligada ao saneamento
	Servidores com nível médio em área correlata ao saneamento

Quadro 14. Formulação de análise do indicador IQ-9

5.1.1.10. Diretrizes básicas Ministério das Cidades (IQ-10)

A elaboração de um bom PMSB deve contar com os conteúdos mínimos recomendados pelas diretrizes básicas do Ministério das Cidades, constantes no Guia para Elaboração de Planos Municipais de Saneamento Básico (BRASIL, 2011c). Este indicador infere sobre a existência plena dos conceitos chave, expostos no Quadro 15.

Indicador	Critérios analisados
Diretrizes básicas Ministério das Cidades (IQ-10)	Diagnóstico da situação existente dos serviços de saneamento indicando seus impactos nas condições de vida
	Objetivos com metas a curto, médio e longo prazo para a universalização;
	Programas, projetos e ações necessários para atingir os objetivos e metas;
	Ações para emergências e contingências;
	Mecanismos e procedimentos para avaliação sistemática da eficiência e eficácia das ações programadas.

Quadro 15. Formulação de análise do indicador IQ-10

5.1.2. Validação do Índice IQ

Para validação do Índice de Qualidade dos PMSB (IQ) foi promovida detalhada análise dos cinco PMSB em estudo, para preenchimento da *Ficha de avaliação padrão (IQ)*, disponível no anexo A6.

A seguir, entre os itens 5.1.2.1 e 5.1.2.5, serão apresentados os resultados da aplicação do Índice IQ nos cinco municípios pré-estabelecidos.

5.1.2.1. Santa Rosa

Santa Rosa é um município localizado no noroeste do Estado do Rio Grande do Sul e possui a população de 68.587 pessoas, quando da elaboração do PMSB (BRASIL, 2010c). A decisão pela elaboração do PMSB/Santa Rosa deu-se em função do grande debate gerado quando da finalização do contrato de concessão que o município possuía com a companhia de saneamento estadual, CORSAN, no ano de 2009. Na época, após grande debate e maciça participação popular, foi deliberado por uma gestão associada mediante contrato de programa com a CORSAN, porém o contrato foi construído sob novos moldes, contendo obrigações e deveres entre as partes, sendo uma delas, a elaboração do PMSB de acordo com as diretrizes recomendadas pelo Ministério das Cidades.

O PMSB/Santa Rosa foi elaborado durante os anos de 2009 e 2010, possuindo oito volumes, expostos no Quadro 16. Foi o primeiro instrumento construído sob assessoria do IPH/UFRGS e serviu como laboratório para os demais Planos.

Volume	Descrição
I	Diagnóstico dos serviços de saneamento
II	Cenários econômicos
III	Ações, programas e metas
IV	Planos de emergência
V	Participação, regulação e controle social
VI	Indicadores de acompanhamento e desempenho
VII	Minuta de projeto de Lei para institucionalizar o PMSB
VIII	Anexos: mapas e documentação fotográfica

Quadro 16. Volumes do PMSB/Santa Rosa

A partir da análise pormenorizada do PMSB/Santa Rosa, foi preenchida a *Ficha de avaliação padrão do Índice IQ* e o seu *Dashboard*, conforme demonstram o Quadro 17 e a Figura 23, respectivamente.

UFRGS — Instituto de Pesquisas Hidráulicas

ÍNDICE DE QUALIDADE DOS PMSB (IQ)

PMSB:	**SANTA ROSA**
DATA:	**MAIO/2014**
AVALIADOR:	**GIULIANO**

LEGENDA			
ATD = ATENDIMENTO	0 = NÃO ATENDIDO		1 = ATENDIDO
SUF = SUFICIÊNCIA	1 = ABORDABGEM INSUFICIENTE		2 = ABORDAGEM SUFICIENTE
AVA = AVALIAÇÃO	1 = RUIM	2 = REGULAR	3 = BOM
NOTA	ATD X SUF X AVA		

INDICADOR	ATD	SUF	AVA	NOTA
Participação da sociedade (IQ-1)	1	2	1	**2**
Diagnóstico dos serviços de saneamento básico (IQ-2)	1	2	3	**6**
Avaliação periódica do PMSB (IQ-3)	1	2	2	**4**
Objetivos, metas e ações para universalização (IQ-4)	1	2	3	**6**
Comitê gestor do PMSB (IQ-5)	1	2	1	**2**
Educação Ambiental (IQ-6)	1	2	2	**4**
Desenvolvimento institucional (IQ-7)	1	2	1	**2**
Compatibilidade com outros planos (IQ-8)	1	2	1	**2**
Qualificação dos servidores envolvidos com o PMSB (IQ-9)	1	2	2	**4**
Diretrizes básicas Ministério das Cidades (IQ-10)	1	2	3	**6**

Quadro 17. Ficha de avaliação padrão Índice IQ - PMSB/Santa Rosa

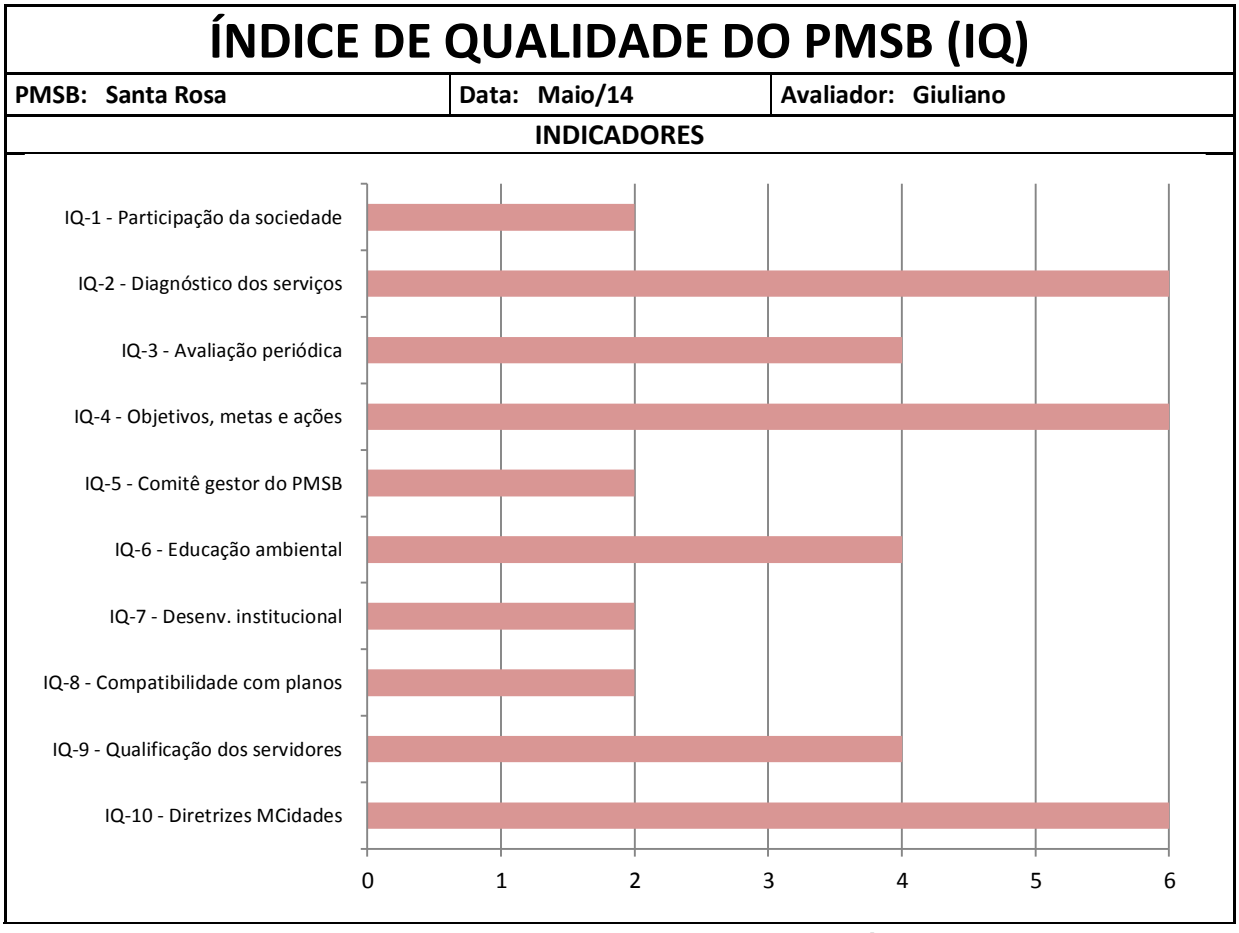

Figura 23. Planilha eletrônica de consolidação (Dashboard) dos dados do Índice IQ - PMSB/Santa Rosa

5.1.2.2. Santo Ângelo

Santo Ângelo possuía população de 76.275 habitantes, quando da elaboração do PMSB (BRASIL, 2010c), e localiza-se na região das Missões, na porção noroeste do Rio Grande do Sul. Devido a sua proximidade geográfica com o município de Santa Rosa, a municipalidade decidiu no ano de 2010, debater a gestão do saneamento básico, quando do término do antigo contrato com a companhia de saneamento estadual (CORSAN), de forma participativa e transparente. Após extensa mobilização social e análise de alternativas, a decisão novamente foi de empreender a gestão associada através de contrato de programa com a CORSAN nos novos moldes apresentados para o município vizinho de Santa Rosa.

Santo Ângelo optou pela cooperação do IPH/UFRGS visando à isenção universitária para a elaboração do PMSB.

O PMSB/Santo Ângelo foi elaborado entre os anos de 2010 e 2011 e foi uma evolução técnica do PMBS/Santa Rosa. Procurou dirimir problemas encontrados durante sua elaboração e principalmente facilitar o acesso à população. É composto por nove volumes, citados no Quadro 18.

Volume	Descrição
I	Diagnóstico dos serviços de saneamento
II	Cenários aplicados ao saneamento básico
III	Ações, programas e metas
IV	Emergências na área do saneamento básico
V	Participação e controle social
VI	Indicadores de acompanhamento e desempenho
VII	Minuta de projeto de Lei para institucionalizar o PMSB
VIII	Anexos: mapas e documentação fotográfica
IX	Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos

Quadro 18. Volumes do PMSB/Santo Ângelo

Em virtude da aprovação da Lei 12.305, de 02 de agosto de 2010, o PMSB/Santo Ângelo contou com um volume extra, composto pelo Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos (PMGIRS).

O Quadro 19 apresenta os resultados da aplicação do Índice IQ para o PMSB/Santo Ângelo.

UFRGS — Instituto de Pesquisas Hidráulicas

ÍNDICE DE QUALIDADE DOS PMSB (IQ)

PMSB:	**SANTO ÂNGELO**
DATA:	**MAIO/2014**
AVALIADOR:	**GIULIANO**

LEGENDA			
ATD = ATENDIMENTO	0 = NÃO ATENDIDO		1 = ATENDIDO
SUF = SUFICIÊNCIA	1 = ABORDABGEM INSUFICIENTE		2 = ABORDAGEM SUFICIENTE
AVA = AVALIAÇÃO	1 = RUIM	2 = REGULAR	3 = BOM
NOTA	ATD X SUF X AVA		

INDICADOR	ATD	SUF	AVA	NOTA
Participação da sociedade (IQ-1)	1	2	2	**4**
Diagnóstico dos serviços de saneamento básico (IQ-2)	1	2	3	**6**
Avaliação periódica do PMSB (IQ-3)	1	2	2	**4**
Objetivos, metas e ações para universalização (IQ-4)	1	2	3	**6**
Comitê gestor do PMSB (IQ-5)	1	2	1	**2**
Educação Ambiental (IQ-6)	1	2	2	**4**
Desenvolvimento institucional (IQ-7)	1	1	1	**1**
Compatibilidade com outros planos (IQ-8)	1	2	1	**2**
Qualificação dos servidores envolvidos com o PMSB (IQ-9)	1	1	2	**2**
Diretrizes básicas Ministério das Cidades (IQ-10)	1	2	3	**6**

Quadro 19. Ficha de avaliação padrão Índice IQ - PMSB/Santo Ângelo

O *Dashboard* para o PMSB/Santo Ângelo foi criado com base nos resultados da avaliação do PMSB/Santo Ângelo, conforme demonstra a Figura 24.

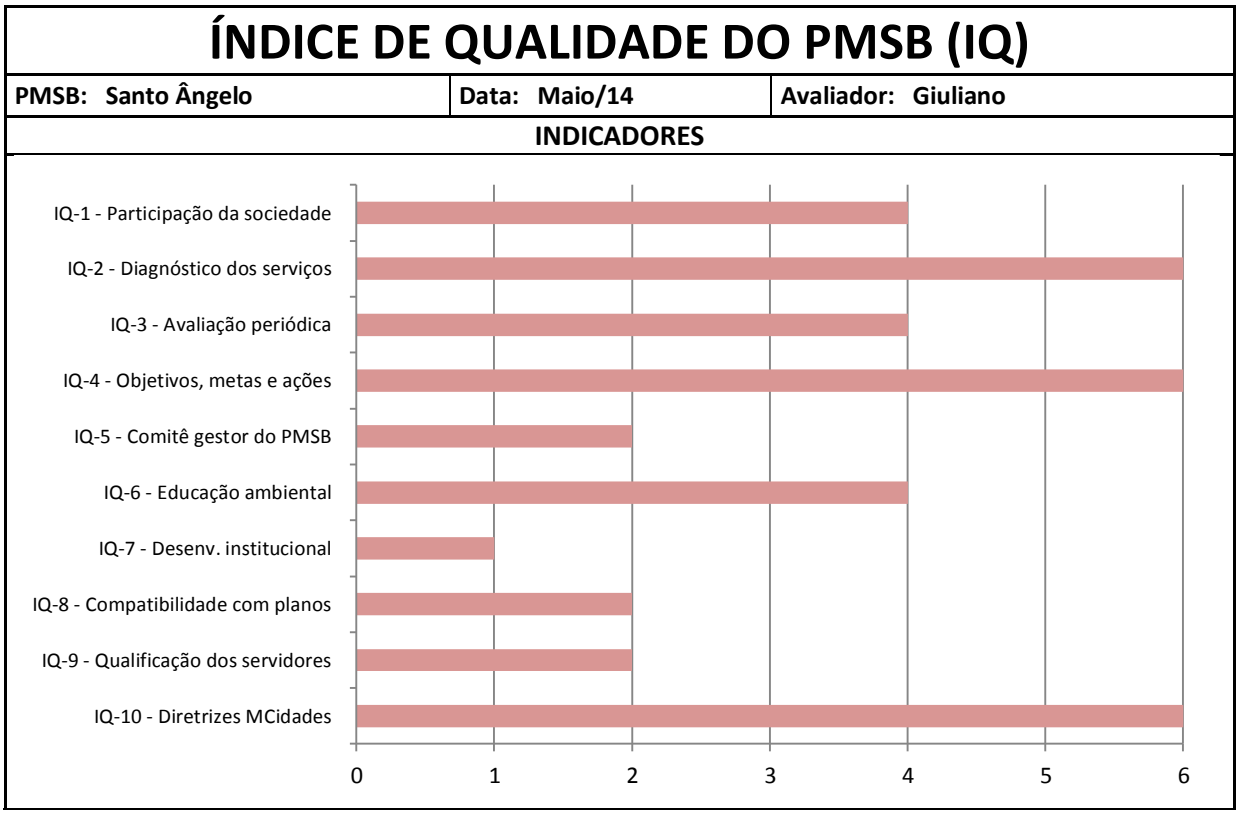

Figura 24. Planilha eletrônica de consolidação (Dashboard) dos dados do Índice IQ - PMSB/Santo Ângelo

5.1.2.3. Ijuí

O município de Ijuí localiza-se na região noroeste do Rio Grande do Sul, a cerca de 395 km da capital Porto Alegre. Trata-se de um importante polo rodoviário que interliga a região noroeste às demais regiões do estado. Segundo Brasil (2010c), Ijuí-RS possuía população de 78.915 habitantes na época de conclusão do PMSB, sendo a cidade mais populosa da região e consequentemente um grande centro comercial.

Ijuí, em consonância com as outras duas maiores cidades da região noroeste do Rio Grande do Sul, passou por um período de indecisão relativa à gestão do seus saneamento básico. Com o término do contrato com a companhia de saneamento estadual (CORSAN), o município iniciou um processo de discussão sobre as opções possíveis a serem implantadas.

A cidade de Ijuí inovou na gestão do saneamento básico, criando uma autarquia municipal denominada Departamento Municipal de Saneamento e Águas de Ijuí (DEMASI), ente responsável diretamente pelo SRSU e SDU. Para administração do SAA e do SES foi construído novo contrato com a CORSAN, sendo o DEMASI responsável direto pela fiscalização dos serviços.

O PMSB/Ijuí foi elaborado concomitantemente com o PMSB/Santo Ângelo, entre os anos de 2010 e 2011, de forma que ambos são instrumentos semelhantes, ficando as diferenças por conta das particularidades locais de cada município.

Composto por nove volumes, apresentados no Quadro 20, o PMSB/Ijuí foi elaborado com base no PMSB/Santa Rosa e pode, assim como o PMSB/Santo Ângelo, ser considerado uma evolução do mesmo.

Volume	Descrição
I	Diagnóstico dos serviços de saneamento
II	Avaliação técnica do sistema de esgotamento sanitário
III	Modelo de gestão para o SAA e SES
IV	Cenários
V	Ações, programas e metas
VI	Indicadores de acompanhamento e desempenho
VII	Emergências na área do saneamento básico
VIII	Participação, regulação e controle social
IX	Minuta de projeto de Lei para institucionalizar o PMSB

Quadro 20. Volumes do PMSB/Ijuí

O Quadro 21 expõe o resultado da análise do PMSB/Ijuí.

UFRGS — Instituto de Pesquisas Hidráulicas

ÍNDICE DE QUALIDADE DOS PMSB (IQ)

PMSB:	**IJUÍ**
DATA:	**MAIO/2014**
AVALIADOR:	**GIULIANO**

LEGENDA			
ATD = ATENDIMENTO	0 = NÃO ATENDIDO		1 = ATENDIDO
SUF = SUFICIÊNCIA	1 = ABORDABGEM INSUFICIENTE		2 = ABORDAGEM SUFICIENTE
AVA = AVALIAÇÃO	1 = RUIM	2 = REGULAR	3 = BOM
NOTA	ATD X SUF X AVA		

INDICADOR	ATD	SUF	AVA	NOTA
Participação da sociedade (IQ-1)	1	2	2	**4**
Diagnóstico dos serviços de saneamento básico (IQ-2)	1	2	3	**6**
Avaliação periódica do PMSB (IQ-3)	1	2	2	**4**
Objetivos, metas e ações para universalização (IQ-4)	1	2	3	**6**
Comitê gestor do PMSB (IQ-5)	1	2	3	**6**
Educação Ambiental (IQ-6)	1	2	1	**2**
Desenvolvimento institucional (IQ-7)	1	2	3	**6**
Compatibilidade com outros planos (IQ-8)	1	2	1	**2**
Qualificação dos servidores envolvidos com o PMSB (IQ-9)	1	2	2	**4**
Diretrizes básicas Ministério das Cidades (IQ-10)	1	2	3	**6**

Quadro 21. Ficha de avaliação padrão Índice IQ - PMSB/Ijuí

A Figura 25 apresenta o *Dashboard* para o PMSB/Ijuí.

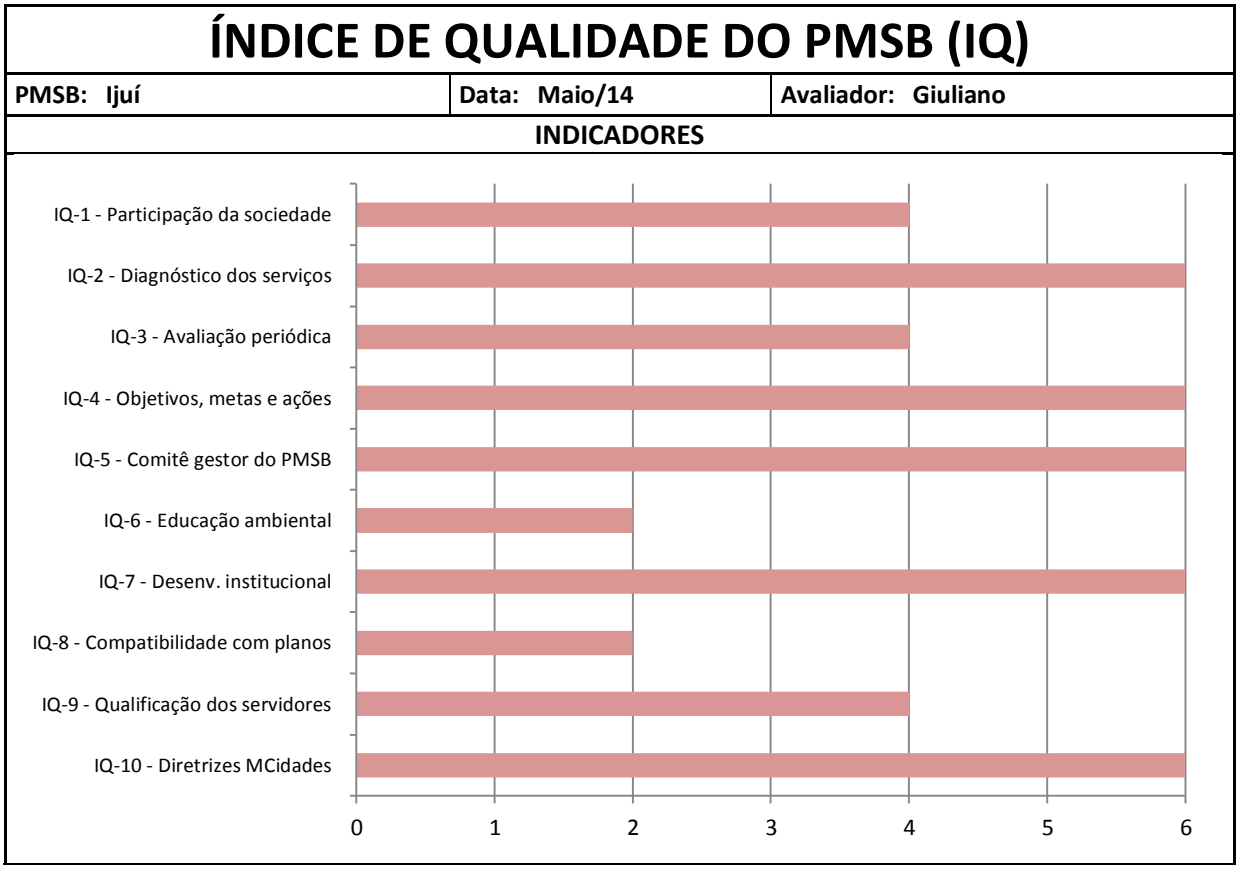

Figura 25. Planilha eletrônica de consolidação (Dashboard) dos dados do Índice IQ - PMSB/Ijuí

5.1.2.4. Tio Hugo

Tio Hugo é um pequeno município localizado na porção norte do Rio Grande do Sul, pertencente à região do Alto da Serra do Botucaraí. A cidade é conhecida por seu estratégico entroncamento rodoviário que interliga a estrada da produção (BR-386) aos principais polos de distribuição do Estado. Estima-se, de acordo com a administração municipal, que passem diariamente pelo município cerca de 30 mil veículos.

Com uma pequena população de 2.724 habitantes, Tio Hugo administra diretamente os quatro serviços que compõem o saneamento básico.

Em virtude da diminuta população, o que favorece a proximidade entre as pessoas, o processo de elaboração do PMSB/Tio Hugo contou com extensa participação da sociedade. O Plano foi elaborado entre os anos de 2011 e 2012 e trata-se de um instrumento diferenciado dos demais PMSB recém apresentados, principalmente devido ao critério da participação social.

O Quadro 22 mostra os volumes que fazem parte do PMSB/Tio Hugo.

Volume	Descrição
I	Relatório diagnóstico técnico-participativo
II	Relatório prospectiva e planejamento estratégico
III	Relatório dos programas, projetos e ações
IV	Relatório dos indicadores de desempenho
V	Minuta de projeto de Lei para institucionalizar o PMSB
VI	Relatório de informações para auxílio à tomada de decisão
VII	Relatório de execução do PMSB
VIII	Relatório final do PMSB
IX	Mapas e documentação fotográfica
X	Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos

Quadro 22. Volumes do PMSB/Tio Hugo

O Quadro 23 evidencia os resultados da análise do PMSB.

UFRGS — Instituto de Pesquisas Hidráulicas

ÍNDICE DE QUALIDADE DOS PMSB (IQ)

PMSB:	**TIO HUGO**
DATA:	**MAIO/2014**
AVALIADOR:	**GIULIANO**

LEGENDA			
ATD = ATENDIMENTO	0 = NÃO ATENDIDO		1 = ATENDIDO
SUF = SUFICIÊNCIA	1 = ABORDABGEM INSUFICIENTE		2 = ABORDAGEM SUFICIENTE
AVA = AVALIAÇÃO	1 = RUIM	2 = REGULAR	3 = BOM
NOTA	ATD X SUF X AVA		

INDICADOR	ATD	SUF	AVA	NOTA
Participação da sociedade (IQ-1)	1	2	2	**4**
Diagnóstico dos serviços de saneamento básico (IQ-2)	1	2	3	**6**
Avaliação periódica do PMSB (IQ-3)	1	2	2	**4**
Objetivos, metas e ações para universalização (IQ-4)	1	2	3	**6**
Comitê gestor do PMSB (IQ-5)	1	2	2	**4**

(Continuação)

Educação Ambiental (IQ-6)	1	2	2	**4**
Desenvolvimento institucional (IQ-7)	1	2	2	**4**
Compatibilidade com outros planos (IQ-8)	1	2	2	**4**
Qualificação dos servidores envolvidos com o PMSB (IQ-9)	1	2	1	**2**
Diretrizes básicas Ministério das Cidades (IQ-10)	1	2	3	**6**

Quadro 23. Ficha de avaliação padrão Índice IQ – PMSB/Tio Hugo

Com base nos resultados obtidos na *Ficha de avaliação padrão do Índice IQ*, pode se formatar o *Dashbord* para o PMSB/Tio Hugo, apresentado na Figura 26.

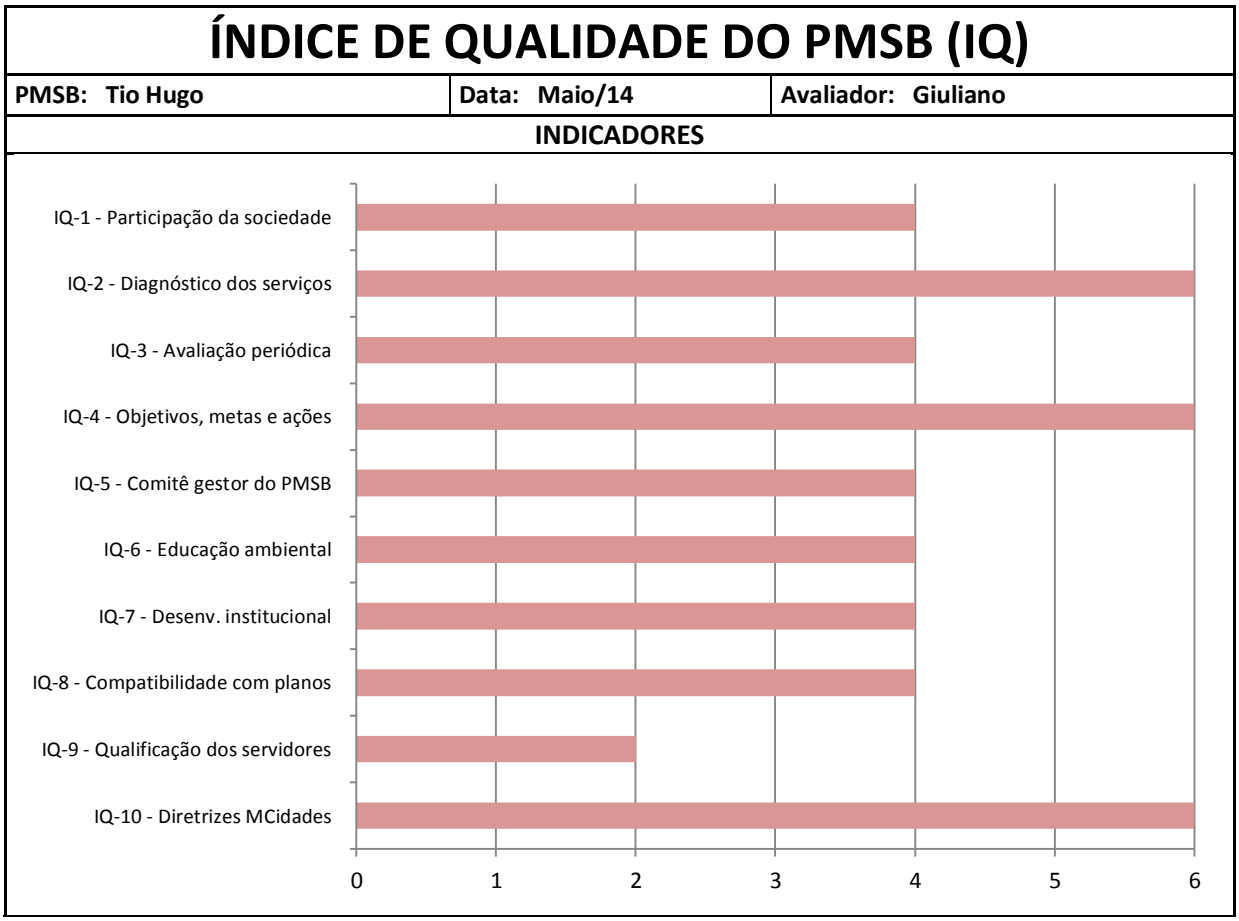

Figura 26. Planilha eletrônica de consolidação (Dashboard) dos dados do Índice IQ - PMSB/Tio Hugo

5.1.2.5. Camaquã

A cidade de Camaquã está localizada na porção centro-sul do Rio Grande do Sul, situando-se à margem direita da Laguna dos Patos e distante 127 Km da Capital do Estado, Porto Alegre. Com uma população de 62.764 pessoas, o município possui particularidades locacionais que o diferencia dos demais anteriormente apresentados, principalmente devido a influência exercida pela proximidade da Capital. O SAA e o SES são prestados pela CORSAN e o SRSU e SDU diretamente pela administração municipal.

O PMSB/Camaquã é composto por oito volume e foi o último elaborado sob chancela do IPH/UFRGS, entre os anos de 2011 e 2012.

O Quadro 24 mostra os volumes que fazem parte do PMSB/Camaquã.

Volume	Descrição
I	Diagnóstico do saneamento básico
II	Modelo de gestão para o SAA e o SES
III	Cenários aplicados ao saneamento básico
IV	Ações, programas e metas
V	Participação, regulação e controle social
VI	Indicadores aplicados ao saneamento básico e emergências
VII	Mapas e documentação fotográfica
VIII	Plano municipal de gerenciamento integrado de resíduos sólidos

Quadro 24. Volumes do PMSB/Camaquã

O Quadro 25 apresenta os resultados da aplicação do Índice IQ para o município de Camaquã.

UFRGS — Instituto de Pesquisas Hidráulicas

ÍNDICE DE QUALIDADE DOS PMSB (IQ)

PMSB:	**CAMAQUÃ**
DATA:	**MAIO/2014**
AVALIADOR:	**GIULIANO**

LEGENDA			
ATS = ATENDIMENTO	0 = NÃO ATENDIDO	1 = ATENDIDO	
SUF = SUFICIÊNCIA	1 = ABORDABGEM INSUFICIENTE	2 = ABORDAGEM SUFICIENTE	
AVA = AVALIAÇÃO	1 = RUIM	2 = REGULAR	3 = BOM
NOTA	ATD X SUF X AVA		

INDICADOR	ATD	SUF	AVA	NOTA
Participação da sociedade (IQ-1)	1	2	2	**4**
Diagnóstico dos serviços de saneamento básico (IQ-2)	1	2	3	**6**
Avaliação periódica do PMSB (IQ-3)	1	2	2	**4**
Objetivos, metas e ações para universalização (IQ-4)	1	2	3	**6**
Comitê gestor do PMSB (IQ-5)	1	1	2	**2**
Educação Ambiental (IQ-6)	1	2	2	**4**
Desenvolvimento institucional (IQ-7)	1	2	2	**4**
Compatibilidade com outros planos (IQ-8)	1	2	2	**4**
Qualificação dos servidores envolvidos com o PMSB (IQ-9)	1	2	1	**2**
Diretrizes básicas Ministério das Cidades (IQ-10)	1	2	3	**6**

Quadro 25. Ficha de avaliação padrão Índice IQ – PMSB/Camaquã

A partir da análise dos dados do Quadro 25 foi elaborado *Dashboard* para o PMSB/Camaquã, apresentado na Figura 27.

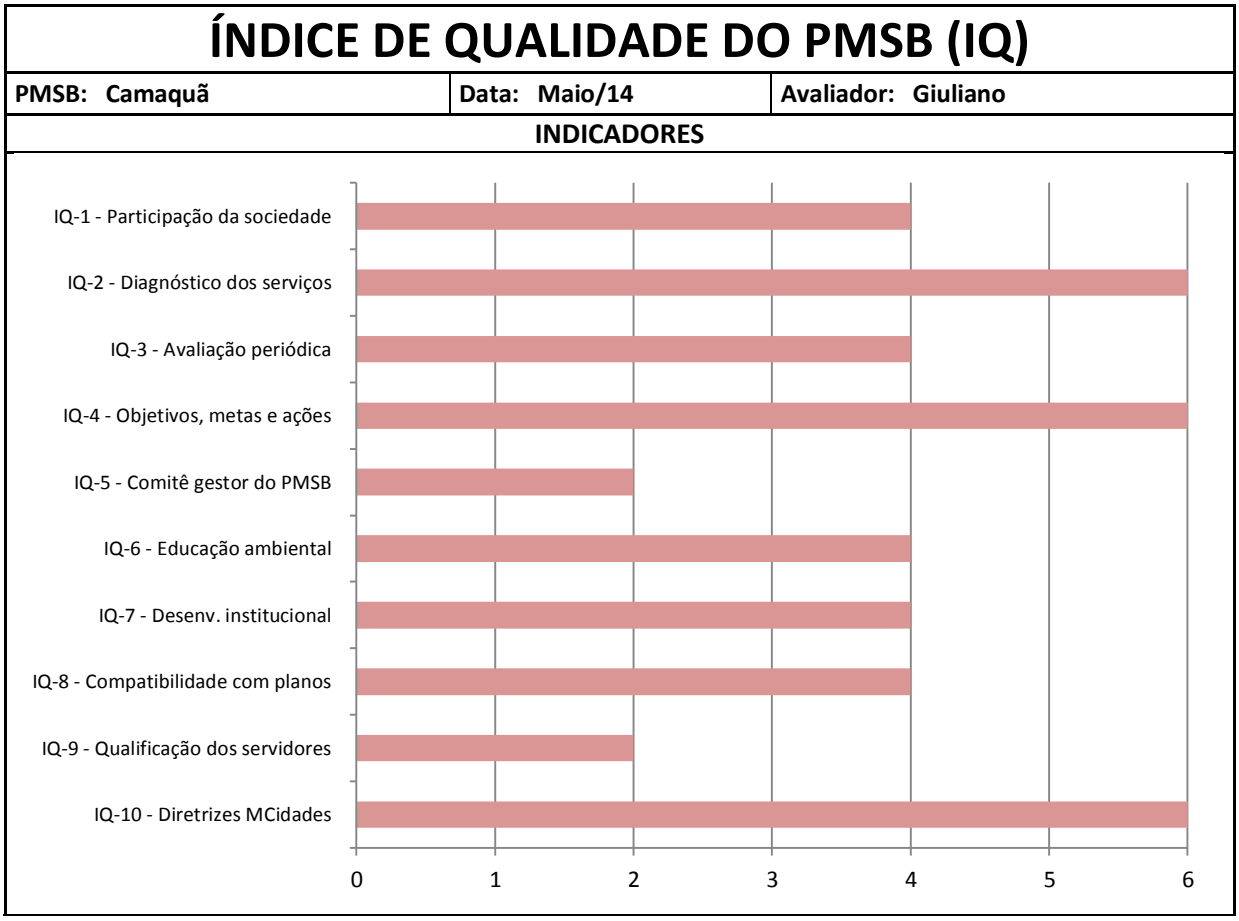

Figura 27. Planilha eletrônica de consolidação (Dashboard) dos dados do Índice IQ - PMSB/Camaquã

5.2. ÍNDICE DE AUDITORIA DOS PMSB (IA).

Para o desenvolvimento do Índice IA foram elencados subjetivamente 23 indicadores iniciais, sendo que a partir destes, cada entrevistado foi convidado a escolher os dez indicadores que mais se ajustassem aos objetivos do Índice IA. Os 23 indicadores elencados inicialmente estão demonstrados no Quadro 26.

N°	Indicador	Serviço	Fonte
1	Índice de Hidrometração	SAA	SNIS
2	Suficiência de caixa SAA+SES	SAA+SES	SNIS
3	Indicador de Desempenho Financeiro	SAA+SES	SNIS
4	Índice de Atendimento Urbano de Água	SAA	SNIS
5	Atendimento com rede de esgoto - % pop. Total	SES	SNIS
6	Índice de Coleta de Esgoto	SES	SNIS
7	Índice de Tratamento de Esgoto	SES	SNIS
8	Índice de Atendimento Urbano de Esgoto Referido aos Municípios Atendidos com Água	SRSU	SNIS
9	Autossuficiência financeira - SRSU	SRSU	SNIS
10	Taxa de cobertura do serviço de coleta de RDO em relação à população total (urbana + rural) do município:	SRSU	SNIS
11	Taxa de recuperação de materiais recicláveis (exceto matéria orgânica e rejeitos) em relação à quantidade total (RDO + RPU) coletada:	SRSU	SNIS
12	Massa de RSS coletada per capita em relação à população urbana:	SRSU	SNIS
13	Indicador de atendimento ao Objetivo	SDU	In locu
14	Indicador da possibilidade de transmissão de doenças	SDU	In locu
15	Indicador do Uso de novas soluções técnicas	SDU	In locu
16	Indicador de Qualidade das águas superficiais	SDU	In locu
17	IDH-M longevidade	TODOS	IDH
18	IDESE saneamento	TODOS	IDESE
19	IAG - Indicador de Abastecimento Água	SAA	ISA
20	IES - Indicador de Esgoto Sanitário	SES	ISA
21	IRS - Indicador de Resíduos Sólidos	SRSU	ISA
22	ISE - Indicador Socioeconômico	TODOS	ISA
23	IDRU - Indicador de Drenagem Urbana	SDU	ISA

Quadro 26. Indicadores utilizados no Método SURVEY para o Índice IA

A Figura 28 apresenta o resultado da aplicação do Método SURVEY para o Índice IA demonstrando quais foram os dez indicadores de maior preferência entre os entrevistados.

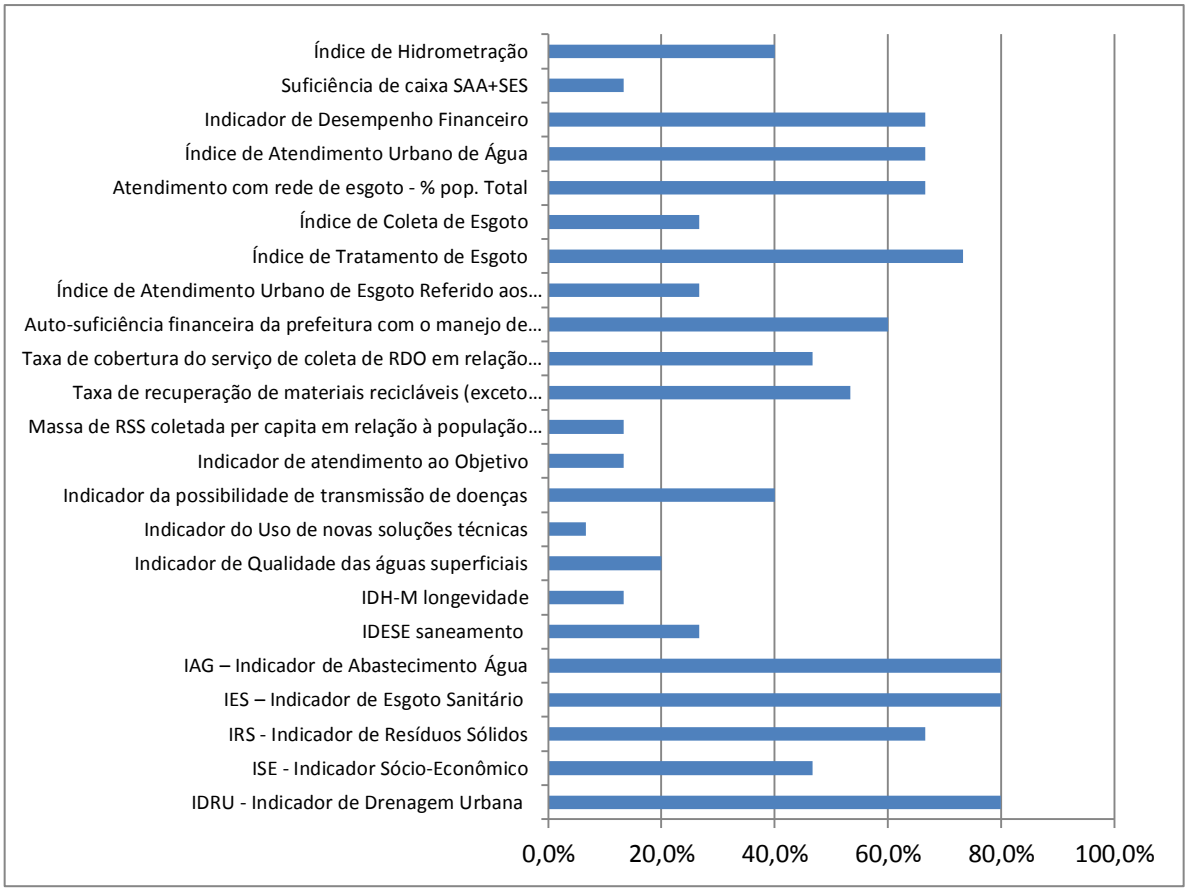

Figura 28. Gráfico com os resultados da aplicação do Método SURVEY para o Índice IA

O Quadro 27 apresenta os dez indicadores que passaram a fazer parte do Índice IA após a aplicação do Método SURVEY.

Nomenclatura	Indicador
IA-1	IAG - Indicador de Abastecimento Água
IA-2	Índice de Atendimento Urbano de Água
IA-3	IES - Indicador de Esgoto Sanitário
IA-4	Índice de Tratamento de Esgoto
IA-5	Atendimento com rede de esgoto - % pop. Total
IA-6	Indicador de Desempenho Financeiro
IA-7	IRS - Indicador de Resíduos Sólidos
IA-8	Autossuficiência financeira - SRSU
IA-9	Taxa de recuperação de materiais recicláveis (exceto matéria orgânica e rejeitos) em relação à quantidade total (RDO + RPU) coletada.
IA-10	IDRU - Indicador de Drenagem Urbana

Quadro 27. Indicadores elencados para o Índice IA

Os entrevistados receberam o *Feedback* dos resultados, via correio digital, onde foram convidados a propor alterações nos indicadores escolhidos. O Quadro 28 apresenta a relação de modificações sugeridas pelos entrevistados e a solução adotada.

Sugestão de Modificação	Solução Adotada
Expandir o número de indicadores para 12. (1 entrevistado)	Julgou-se que o aumento do número de indicadores iria dificultar a aplicação do Índice IA de forma que se optou por manter o uso de 10 indicadores.

Quadro 28. Relação de modificações sugeridas pelos entrevistados para o Índice IA

5.2.1. Indicadores

Os indicadores IA-1, IA-3, IA-7 e IA-10 são baseados no Índice de Salubridade Ambiental (ISA), instituído pelo Conselho Estadual de Saneamento do Estado de São Paulo (CONESAN) através da deliberação nº 4 de 05 de outubro de 2000.

O ISA não se encontra em aplicação no momento, porém de acordo com os resultados das entrevistas realizadas, representa importância considerável sobre o tema.

A partir do pleno funcionamento do ISA acredita-se que a coleta de dados terá seu tempo bastante reduzido facilitando, as análises e consequentemente as conclusões.

A forma de utilização dos dez indicadores escolhidos está apresentada separadamente nos itens 5.2.1.1 até 5.2.1.10.

5.2.1.1. Indicador de abastecimento de água (IA-1)

O indicador IA-1 foi elaborado de acordo com a formulação matemática original do Índice de Salubridade Ambiental (ISA) visando à obtenção da situação do abastecimento de água no município.

Os dados deverão ser coletados diretamente do ISA quando o mesmo estiver em operação, sendo que em um primeiro momento, os dados existentes serão coletados junto ao SNIS.

O Quadro 29 apresenta a formulação do indicador IA-1.

Indicador	Formulação de cálculo	Subindicador	Fonte
Indicador de abastecimento de água (IA-1)	$IAB = \frac{ICA + IQA + ISP}{3}$	ICA - Cobertura (Atendimento)	ISA
		IQA - Qualidade da Água Distribuída	
		ISP - Saturação do Sistema Produtor	

Quadro 29. Formulação do indicador IA-1

A partir do Quadro 30 podem-se verificar as etapas de cálculo dos subindicadores ICA, IQA e ISP.

Subindicador	Formulação de cálculo	Variável	Fonte
ICA - Cobertura (Atendimento)	$I_{CA} = \frac{D_{UA}}{D_{UT}} X100(\%)$	I_{CA} - Índice de cobertura da rede de distribuição de água	Calculado
		D_{UA} - Domicílios urbanos atendidos	SNIS
		D_{UT} - Domicílios urbanos totais	
IQA - Qualidade da Água Distribuída	$\%A_{Ad} = K \times (N_{AA}/N_{AR}) \times 100(\%)$	$\%A_{Ad}$ - Porcentagem de amostras consideradas adequadas no mês crítico	Calculado
		K - Nº de amostras realizadas pelo nº mínimo de amostras a serem efetuadas	Prestador
		N_{AA} - Quantidade de amostra considerada de água potável, nos termos da Portaria MS 2.914, de 12/12/11.	
		N_{AR} - Quantidade de amostras realizadas	
ISP - Saturação do Sistema Produtor	$n = \frac{log\left(\frac{CP}{VP * (K_2/K_1)}\right)}{log(1+t)}$	n=Tempo, em anos, em que o sistema ficará saturado	calculado
		CP = Capacidade de produção	Prestador
		VP = Volume de produção necessário para atender 100% da população atual	
		K1 = Perda atual	
		K2 = Perda prevista para 5 anos	
		t = Taxa de crescimento anual da população urbana para os 5 anos subsequentes ao ano base	

Quadro 30. Etapas de cálculo dos subindicadores ICA, IQA e ISP

O Quadro 31 apresenta os critérios de pontuação para o subindicador ISP.

Tipo de sistema	Valor calculado	Pontuação
Sistemas Integrados	n >= 5	100,00
	n <=0	0,00
Sistemas Superficiais	n >=3	100,00
	n <=0	0,00
Sistemas de Poços	n >=2	100,00
	n <=0	0,00

Quadro 31. Critérios de pontuação do subindicador ISP

5.2.1.2. Atendimento com rede de água - % pop. Total (IA-2)

O objetivo da universalização versa obrigatoriamente pelo atendimento de toda a população, tanto urbana quanto rural, com o serviço de abastecimento de água.

O indicador IA-2 é apoiado nos dados coletados pelo SNIS e apresenta a população total atendida pelo serviço de abastecimento de água.

O Quadro 32 apresenta a formulação do indicador IA-2.

Indicador	Formulação de cálculo	Unidade	Fonte
Atendimento com rede de água - % pop. Total (IA-2)	$\frac{População\ total\ atendida\ com\ SAA}{População\ total\ do\ município}$	%	SNIS

Quadro 32. Formulação do indicador IA-2

5.2.1.3. Indicador de esgoto sanitário (IA-3)

O indicador IA-3, assim como o indicador IA-1, coleta dados diretamente do ISA, sendo que na ausência deste, alguns subindicadores podem ser coletados junto ao SNIS.

O Quadro 33 apresenta a formulação do indicador IA-3.

Indicador	Formulação de cálculo	Subindicador	Fonte
Indicador de esgoto sanitário (IA-3)	$IES = \frac{ICE + ITE + ISE}{3}$	ICE - Cobertura em Coleta de Esgoto e Tanques Sépticos	ISA
		ITE - Esgoto Tratado e Tanques Sépticos	
		ISE - Saturação do Tratamento	

Quadro 33. Formulação do indicador IA-3

A partir do Quadro 34 podem-se verificar as etapas de cálculo dos subindicadores ICE, ITE e ISE.

Subindicador	Formulação de cálculo	Variável	Fonte
ICE - Cobertura em Coleta de Esgoto e Tanques Sépticos	$\%D = \frac{D_{UE}}{D_{UT}} X100(\%)$	%D - Porcentagem de domicílios atendidos	Calculado
		D_{UE} - Domicílios urbanos atendidos	SNIS
		D_{UT} - Domicílios urbanos totais	
ITE - Esgoto Tratado e Tanques Sépticos	$\%VT = I_{CE} \times \frac{VT}{VC} X100(\%)$	%VT - Porcentagem do volume de esgoto tratado	Calculado
		I_{CE} - Índice de cobertura de esgoto	SNIS
		VT - Volume tratado de esgotos nas estações de tratamento	
		VC - Volume coletado: 0,80 x Volume consumido de água	

(Continuação)

ISE - Saturação do Tratamento	$n = \frac{log\left(\frac{CT}{VC}\right)}{log(1+t)}$	n=Tempo, em anos, em que o sistema ficará saturado	Calculado
		VC = Volume coletado de esgotos	Prestador
		CT = Capacidade de tratamento	
		t = Taxa de crescimento anual da população urbana para os 5 anos subsequentes ao ano base	

Quadro 34. Etapas de cálculo dos subindicadores ICE, ITE e ISE

O Quadro 35 apresenta os critérios de pontuação para os subindicadores ICE, ITE e ISE.

I_{CE}	**Faixas de População Urbana**	**%D**	**I_{CE}**	**%D**	**I_{CE}**
	até 5.000 habitantes	<20	0,00	>40	100,00
	de 5.001 a 20.000 habitantes	<30		>50	
	de 20.001 a 50.000 habitantes	<40		>60	
	>50.001 habitantes	<50		>70	
I_{TE}	**Faixas de População Urbana**	**%D**	**I_{TE}**	**%D**	**I_{TE}**
	até 5.000 habitantes	<40	0,00	>50	100,00
	de 5.001 a 20.000 habitantes	<40		>60	
	de 20.001 a 50.000 habitantes	<40		>70	
	>50.001 habitantes	<40		>80	
I_{SE}	**Faixas de população**	**Valor calculado**	**Pontuação**		
	< 50.000 hab.	n > = 2	100,00		
		2 > n > 0	50,00		
		n < = 0	0,00		
	50.000 hab. < x < 200.000 hab.	n > = 3	100,00		
		3 > n > 0	50,00		
		n < = 0	0,00		
	> 200.000 hab.	n > = 5	100,00		
		5 > n > 0	50,00		
		n < = 0	0,00		

Quadro 35. Critérios de pontuação para os subindicadores ICE, ITE e ISE

5.2.1.4. Índice de tratamento de esgoto (IA-4)

O indicador IA-4 é um indicador quantitativo, e mensura o volume de esgoto tratado com relação ao total de esgoto coletado, utilizando-se de dados coletados junto ao SNIS.

Torna-se importante aferir esta quantidade de esgoto coletado com vistas a determinar qual a proporção de dejetos está sendo realmente tratada, para diferenciar do esgoto coletado e apenas disposto nos corpos hídricos.

O Quadro 36 apresenta a formulação do indicador IA-4.

Indicador	Formulação de cálculo	Unidade	Fonte
Índice de tratamento de esgoto (IA-4)	$\frac{Volume\ de\ Esgoto\ Tratado}{Vol.Água\ Consumido - Vol.Água\ Tratado\ Exportado}$	%	SNIS

Quadro 36. Formulação do indicador IA-4

5.2.1.5. Atendimento com rede de esgoto - % pop. Total (IA-5)

Através da consulta de dados computados pelo SNIS, o indicador IA-5 versa sobre o percentual populacional atendido por redes de esgotamento sanitário (SES) levando-se em consideração a população total da municipalidade.

O Quadro 37 apresenta a formulação do indicador IA-5.

Indicador	Formulação de cálculo	Unidade	Fonte
Atendimento com rede de esgoto - % pop. Total (IA-5)	$\frac{População\ total\ atendida\ com\ SES}{População\ total\ do\ município}$	%	SNIS

Quadro 37. Formulação do indicador IA-5

5.2.1.6. Indicador de Desempenho Financeiro (IA-6)

O Art. n° 02 da Lei nº 11.445/2007 assim como o Art. nº 7 da Lei nº 12.305/2010 inferem sobre a sustentabilidade econômica para a universalização dos serviços de saneamento básico.

O indicador IA-6 analisa o desempenho financeiro do SAA e do SES.

Dados coletados junto ao SNIS são utilizados para o cálculo deste indicador.

O Quadro 38 apresenta a formulação do indicador IA-6.

Indicador	Formulação de cálculo	Unidade	Fonte
Indicador de Desempenho Financeiro (IA-6)	$\frac{Receita\ operacional\ - SAA + SES}{Despesa\ total - SAA + SES}$	%	SNIS

Quadro 38. Formulação do indicador IA-6

5.2.1.7. Indicador de resíduos sólidos (IA-7)

Baseados em dados captados junto ao ISA, o indicador IA-7 busca quantificar a qualidade dos serviços de manejo dos resíduos sólidos urbanos.

Os dados para alimentação do IA-7 serão primeiramente coletados junto ao SNIS e posteriormente diretamente junto ao ISA.

O Quadro 39 apresenta a formulação do indicador IA-7.

Indicador	Formulação de cálculo	Subindicador	Fonte
Indicador de resíduos sólidos (IA-7)	$IRS = \frac{ICR + IQR + ISR}{3}$	ICR - Coleta de Lixo	ISA
		IQR - Tratamento e Disposição Final	
		ISR - Saturação da Disposição Final	

Quadro 39. Formulação do indicador IA-7

A partir do Quadro 40 podem-se verificar as etapas de cálculo dos subindicadores ICR, IQR e ISR.

Subindicador	Formulação de cálculo	Variável	Fonte
ICR - Coleta de Lixo	$\%D_{CR} = \frac{D_{UC}}{D_{UT}} \times 100(\%)$	% D_{CR} - Porcentagem de domicílios atendidos	Calculado
		D_{UC} - Domicílios urbanos atendidos por coleta de lixo	SNIS
		D_{UT} - Domicílios urbanos totais	
IQR - Tratamento e Disposição Final	$I_{QR} = \frac{100 \times (Iqr - Iqr_{min})}{(Iqr_{max} - Iqr_{min})}$	I_{QR} - Índice de coleta de lixo	Calculado
		I_{qr} - Índice de qualidade de aterros e resíduos sólidos domiciliares de acordo com a FEPAM	FEPAM
ISR - Saturação da Disposição Final	$n = \frac{log\left(\frac{VC \times t}{VL} + 1\right)}{log(1+t)}$	n=Tempo, em anos, em que o sistema ficará saturado	calculado
		VC = Volume coletado de lixo	SNIS
		VL = Capacidade restante dos locais de disposição	
		t = Taxa de crescimento anual da população urbana para os 5 anos subsequentes ao ano base	

Quadro 40. Etapas de cálculo dos subindicadores ICR, IQR e ISR

O Quadro 41 apresenta os critérios de pontuação para os subindicadores ICR, IQR e ISR.

	Faixas de População Urbana	%D	I_{CE}	%D	I_{CE}
I_{CR}	até 5.000 habitantes	<=0	0,00	>60	100,00
	de 5.001 a 20.000 habitantes	<=0		>80	
	de 20.001 a 50.000 habitantes	<=0		>90	
	>50.001 habitantes	<=0		>95	

(Continuação)

I_{QR}	**Iqr**	**Enquadramento**	**IQR**
	≥ 0 e ≤ 6,0	Condições inadequadas	0,00
	> 6,0 e ≤ 8,0	Condições controladas	Interpolar
	> 8,0 e ≤ 10,0	Condições adequadas	100,00

I_{SR}	**Faixas de População Urbana**	**n**	**I_{SR}**	**n**	**I_{SR}**
	até 5.000 habitantes	<=0,00	0,00	n>=1	100,00
	de 5.001 a 20.000 habitantes			n>=2	
	de 20.001 a 50.000 habitantes			n>=3	
	>50.001 habitantes			n>=5	

Quadro 41. Critérios de pontuação para os subindicadores ICR, IQR e ISR

5.2.1.8. Autossuficiência de caixa - SRSU (IA-8)

O indicador IA-8 infere sobre a suficiência de caixa dos serviços de limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos.

O indicador IA-8 compõe-se por dados coletados pelo SNIS, e divulgados no Diagnóstico dos Serviços de Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos.

O Quadro 42 apresenta a formulação do indicador IA-8.

Indicador	Formulação de cálculo	Unidade	Fonte
Autossuficiência de caixa - SRSU (IA-8)	$\frac{Receita\ arrecadada - SRSU}{Despesa\ total - SRSU}$	%	SNIS

Quadro 42. Formulação do indicador IA-8

Cabe ressaltar que, tanto a receita arrecadada quanto a despesa total, inferem cifras relativas a todos os serviços que compõe a limpeza urbana e o manejo de resíduos sólidos, como: instalações operacionais de coleta, transporte, unidade de transbordo, tratamento e destino final do lixo doméstico e do lixo originário da varrição e limpeza de logradouros e vias públicas.

5.2.1.9. Taxa de recuperação de materiais recicláveis (IA-9)

Com vistas a diminuição do volume de resíduos e consequente encerramento precoce dos destinos finais, o indicador IA-9 analisa a taxa de recuperação de materiais recicláveis.

Os dados para cálculo desde indicador são coletados junto ao SNIS.

O Quadro 43 apresenta a formulação do indicador IA-9.

Indicador	Formulação de cálculo	Unidade	Fonte
Taxa de recuperação de materiais recicláveis (IA-9)	$\frac{Quantidade\ total\ de\ materiais\ recuperados}{Quantidade\ total\ coletada}$	%	SNIS

Quadro 43. Formulação do indicador IA-9

5.2.1.10. Indicador de drenagem urbana (IA-10)

O indicador IA-10 visa mensurar a extensão dos possíveis alagamentos ocorridos com maior frequência a fim de identificar o estado de arte dos sistemas de drenagem e manejo das águas pluviais urbanas.

Os dados para cálculo do indicador IA-10 serão coletados do ISA, quando o mesmo estiver em operação, porém no momento pode se recorrer as Prefeituras municipais ou departamentos responsáveis pela drenagem urbana.

O Quadro 44 apresenta a formulação do indicador IA-10 e o Quadro 45 expõe a formulação de cálculo dos subindicadores PA e AA.

Indicador	Formulação de cálculo	Subindicador	Fonte
Indicador de drenagem urbana (IA-10)	$\frac{PA + AA}{2}$	PA - Pontos de alagamento.	ISA
		AA - Área alagada	

Quadro 44. Formulação de cálculo do indicador IA-10

Subindicador	Formulação de cálculo	Unidade
PA = Pontos de alagamento.	$PA = \frac{nº\ pontos\ alagamento}{\frac{extensão\ rios\ e\ córregos}{área\ urbana}}$	%
AA = Área alagada	$AA = \frac{\sum áreas\ alagadas\ zona\ urbana}{área\ zona\ urbana}$	%

Quadro 45. Formulação de cálculo dos subindicadores PA e AA

5.2.2. Validação do Índice IA

A validação do Índice de Auditoria dos PMSB (IA) foi elaborada através da coleta dos dados dos seus correspondentes indicadores com vistas ao preenchimento *Ficha de avaliação padrão (IA)*, disponível no anexo A8.

Os indicadores IA-1, IA-3, IA-7 e IA-10, originários do Índice de Salubridade Ambiental (ISA), que não se encontram em pleno funcionamento atualmente, de forma que sua validação

foi elaborada por meio da coleta de dados dos seus subindicadores junto ao Sistema Nacional de Informações sobre o Saneamento (SNIS).

Os demais indicadores foram validados diretamente por dados coletados no SNIS.

Seguindo o princípio de que o uso do Índice IA seja utilizado por servidores municipais com restrito conhecimento técnico, torna-se importante que a obtenção dos dados seja considerada descomplicada.

Os resultados da aplicação do Índice IA nos cinco municípios pré-estabelecidos são apresentados entre os itens 5.2.2.1 e 0.

5.2.2.1. Santa Rosa

O PMSB/Santa Rosa foi finalizado no ano de 2010, o que faz concluir que o ano base corresponde a 2010, formulando então a NOTA IA (ano base).

Para a validação do Índice IA (ano base), os dados correspondentes aos indicadores foram coletados a partir do Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos - 2010 (BRASIL, 2010d) e do Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos - 2010 (BRASIL, 2010e), divulgados pelo Sistema Nacional de Informações sobre o Saneamento (SNIS).

As validações do Índice IA ano 2011 e ano 2012, utilizaram dados do Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos - 2011 (BRASIL, 2011a), Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos - 2012 (BRASIL, 2012c), Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos - 2011 (BRASIL, 2011b) e Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos - 2012 (BRASIL, 2012d)

5.2.2.1.1. Índice IA (ano base - 2010)

O calculo do Índice IA (ano base) 2010, foi elaborado por meio do preenchimento da *Ficha de avaliação padrão (IA).*

No Quadro 46 é apresentada a *Ficha de avaliação padrão Índice IA (ano base)* para o PMSB/Santa Rosa, com a devida valoração dos indicadores para o ano base de 2010.

ÍNDICE DE AUDITORIA DOS PMSB (IA)			
PMSB:	SANTA ROSA – ano base		
DATA:	ABRIL/2014		
AVALIADOR:	GIULIANO		
INDICADOR		**FONTE**	**NOTA**
IA-1	Indicador de abastecimento de água	ISA	62,03
IA-2	Atendimento com rede de água	SNIS - IN055	86,10
IA-3	Indicador de esgoto sanitário	ISA	33,33
IA-4	Tratamento de esgoto - % esgoto coletado	SNIS - IN046	20,60
IA-5	Atendimento com rede de esgoto	SNIS - IN056	13,40
IA-6	Indicador de Desempenho Financeiro	SNIS – IN101	ND
IA-7	Indicador de resíduos sólidos	ISA	66,66
IA-8	Autossuficiência de caixa - RSU	SNIS - I005	51,10
IA-9	Taxa de recuperação de materiais recicláveis	SNIS – I031	11,10
IA-10	Indicador de drenagem urbana	ISA	0,21
		NOTA IA	**34,43**

Quadro 46. Ficha de avaliação padrão Índice IA (ano base) para o PMSB/Santa Rosa

5.2.2.1.2. Índice IA (ano 2011)

O resultado do preenchimento da *Ficha de avaliação padrão Índice IA (ano 2011)*, é apresentado no Quadro 47.

ÍNDICE DE AUDITORIA DOS PMSB (IA)			
PMSB:	SANTA ROSA - 2011		
DATA:	ABRIL/2014		
AVALIADOR:	GIULIANO		
INDICADOR		**FONTE**	**NOTA**
IA-1	Indicador de abastecimento de água	ISA	29,40
IA-2	Atendimento com rede de água	SNIS - IN055	88,20
IA-3	Indicador de esgoto sanitário	ISA	33,33
IA-4	Tratamento de esgoto - % esgoto coletado	SNIS - IN046	20,20
IA-5	Atendimento com rede de esgoto	SNIS - IN056	13,60
IA-6	Indicador de Desempenho Financeiro	SNIS – IN101	108,70
IA-7	Indicador de resíduos sólidos	ISA	66,66
IA-8	Autossuficiência de caixa - SRSU	SNIS - I005	52,93
IA-9	Taxa de recuperação de materiais recicláveis	SNIS – I031	7,17
IA-10	Indicador de drenagem urbana	ISA	0,21
		NOTA IA	**42,04**

Quadro 47. Ficha de avaliação padrão Índice IA (ano 2011) para o PMSB/Santa Rosa

5.2.2.1.3. Índice IA (ano 2012)

O resultado do preenchimento da *Ficha de avaliação padrão Índice IA (ano 2012)*, é apresentado no Quadro 48.

UFRGS	Instituto de Pesquisas Hidráulicas		
ÍNDICE DE AUDITORIA DOS PMSB (IA)			
PMSB:	SANTA ROSA - 2012		
DATA:	SETEMBRO/2014		
AVALIADOR:	GIULIANO		
INDICADOR		**FONTE**	**NOTA**
IA-1	Indicador de abastecimento de água	ISA	62,82
IA-2	Atendimento com rede de água	SNIS - IN055	88,48
IA-3	Indicador de esgoto sanitário	ISA	33,33
IA-4	Tratamento de esgoto - % esgoto coletado	SNIS - IN046	20,39
IA-5	Atendimento com rede de esgoto	SNIS - IN056	14,20
IA-6	Indicador de Desempenho Financeiro	SNIS – IN101	52,68
IA-7	Indicador de resíduos sólidos	ISA	66,66
IA-8	Autossuficiência de caixa - SRSU	SNIS - I005	41,68
IA-9	Taxa de recuperação de materiais recicláveis	SNIS – I031	0,40
IA-10	Indicador de drenagem urbana	ISA	0,21
		NOTA IA	**38,08**

Quadro 48. Ficha de avaliação padrão Índice IA (ano 2012) para o PMSB/Santa Rosa

A Figura 29 apresenta a planilha eletrônica de consolidação *Dashboard* dos dados do Índice IA (ano base), Índice IA (ano 2011) e Índice IA (ano 2012) para o PMSB/Santa Rosa.

ÍNDICE DE AUDITORIA DOS PMSB (IA)

PMSB: SANTA ROSA		Data: SETEMBRO/2014		Avaliador: GIULIANO
NOTA IA (BASE)	34,43	NOTA IA (2011)	42,04	EVOLUÇÃO
NOTA IA (2011)	42,04	NOTA IA (2012)	38,08	RETROCESSO

INDICADORES

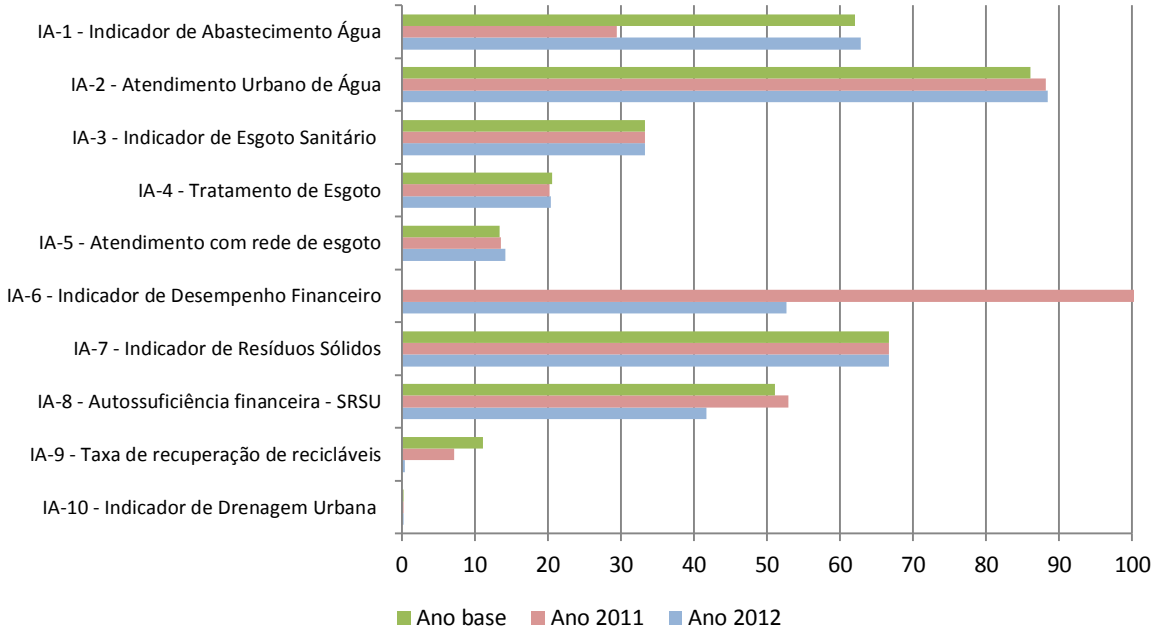

Figura 29. Planilha eletrônica de consolidação *Dashboard* dos dados do Índice IA (ano base). Índice IA (ano 2011) e Índice IA (ano 2012) para o PMSB/Santa Rosa

Considerações

Um dos grandes motivos da evolução encontrada na NOTA IA entre o ano base e o ano 2011 diz respeito ao indicador IA-6. Este indicador não foi informado, pelo município, ao banco de dados do SNIS no ano de 2010 (ano base) e no ano de 2011 o valor informado foi de 108,70, resultando em uma grande evolução na NOTA IA que pode não ser real.

O indicador IA-10 que, devido a inexistência de dados fidedignos, representou valores ínfimos em relação ao demais.

Considerações sobre o cálculo dos Indicadores IA-1, IA-3, IA-7 e IA-10

Os indicadores IA-1, IA-3, IA-7 e IA-10 são provenientes do ISA, índice este que não encontra-se em operação, de forma que foi preciso uma análise criteriosa dos subindicadores na tentativa de sua valoração, conforme descrito no anexo A11.

5.2.2.2. Santo Ângelo

O PMSB/Santo Ângelo foi elaborado durante os anos de 2010 e 2011, sendo finalizado no ano de 2011, sendo este o ano base corresponde para o cálculo do Índice IA.

A validação do Índice IA (ano base) foi possível através da utilização de dados disponibilizados no Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos - 2011 (BRASIL, 2011a) e do Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos - 2011 (BRASIL, 2011b).

Para validar o Índice IA para o ano 2012 utilizaram-se dados do Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos - 2012 (BRASIL, 2012c) e do Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos - 2012 (BRASIL, 2012d).

5.2.2.2.1. Índice IA (ano base - 2011)

No Quadro 49 é apresentada a *Ficha de avaliação padrão do Índice IA (ano base)* para o PMSB/Santo Ângelo, com a devida valoração dos indicadores.

UFRGS — Instituto de Pesquisas Hidráulicas

ÍNDICE DE AUDITORIA DOS PMSB (IA)			
PMSB:	SANTO ÂNGELO – ano base		
DATA:	ABRIL/2014		
AVALIADOR:	GIULIANO		
INDICADOR		**FONTE**	**NOTA**
IA-1	Indicador de abastecimento de água	ISA	65,00
IA-2	Atendimento com rede de água	SNIS - IN055	95,00
IA-3	Indicador de esgoto sanitário	ISA	33,33
IA-4	Tratamento de esgoto - % esgoto coletado	SNIS - IN046	19,40
IA-5	Atendimento com rede de esgoto	SNIS - IN056	11,40
IA-6	Indicador de Desempenho Financeiro	SNIS – IN101	115,30
IA-7	Indicador de resíduos sólidos	ISA	33,33
IA-8	Autossuficiência de caixa - SRSU	SNIS - I005	ND
IA-9	Taxa de recuperação de materiais recicláveis	SNIS – I031	6,41
IA-10	Indicador de drenagem urbana	ISA	ND
		NOTA IA	**37,91**

Quadro 49. Ficha de avaliação padrão Índice IA (ano base) para o PMSB/Santo Ângelo

5.2.2.2.2. Índice IA (ano 2012)

O resultado do preenchimento da *Ficha de avaliação padrão Índice IA (ano 2012)*, é exposto no Quadro 50.

UFRGS — Instituto de Pesquisas Hidráulicas

ÍNDICE DE AUDITORIA DOS PMSB (IA)			
PMSB:	SANTO ÂNGELO – 2012		
DATA:	SETEMBRO/2014		
AVALIADOR:	GIULIANO		
INDICADOR		**FONTE**	**NOTA**
IA-1	Indicador de abastecimento de água	ISA	63,96
IA-2	Atendimento com rede de água	SNIS - IN055	91,90
IA-3	Indicador de esgoto sanitário	ISA	33,33
IA-4	Tratamento de esgoto - % esgoto coletado	SNIS - IN046	20,33
IA-5	Atendimento com rede de esgoto	SNIS - IN056	11,55
IA-6	Indicador de Desempenho Financeiro	SNIS – IN101	93,37
IA-7	Indicador de resíduos sólidos	ISA	66,66
IA-8	Autossuficiência de caixa - SRSU	SNIS - I005	ND
IA-9	Taxa de recuperação de materiais recicláveis	SNIS – I031	6,41
IA-10	Indicador de drenagem urbana	ISA	ND
		NOTA IA	**38,75**

Quadro 50. Ficha de avaliação padrão Índice IA (2012) para o PMSB/Santo Ângelo

A Figura 30 apresenta a planilha eletrônica de consolidação *Dashboard* dos dados do Índice IA (ano base) e Índice IA (ano 2012) para o PMSB/Santo Ângelo.

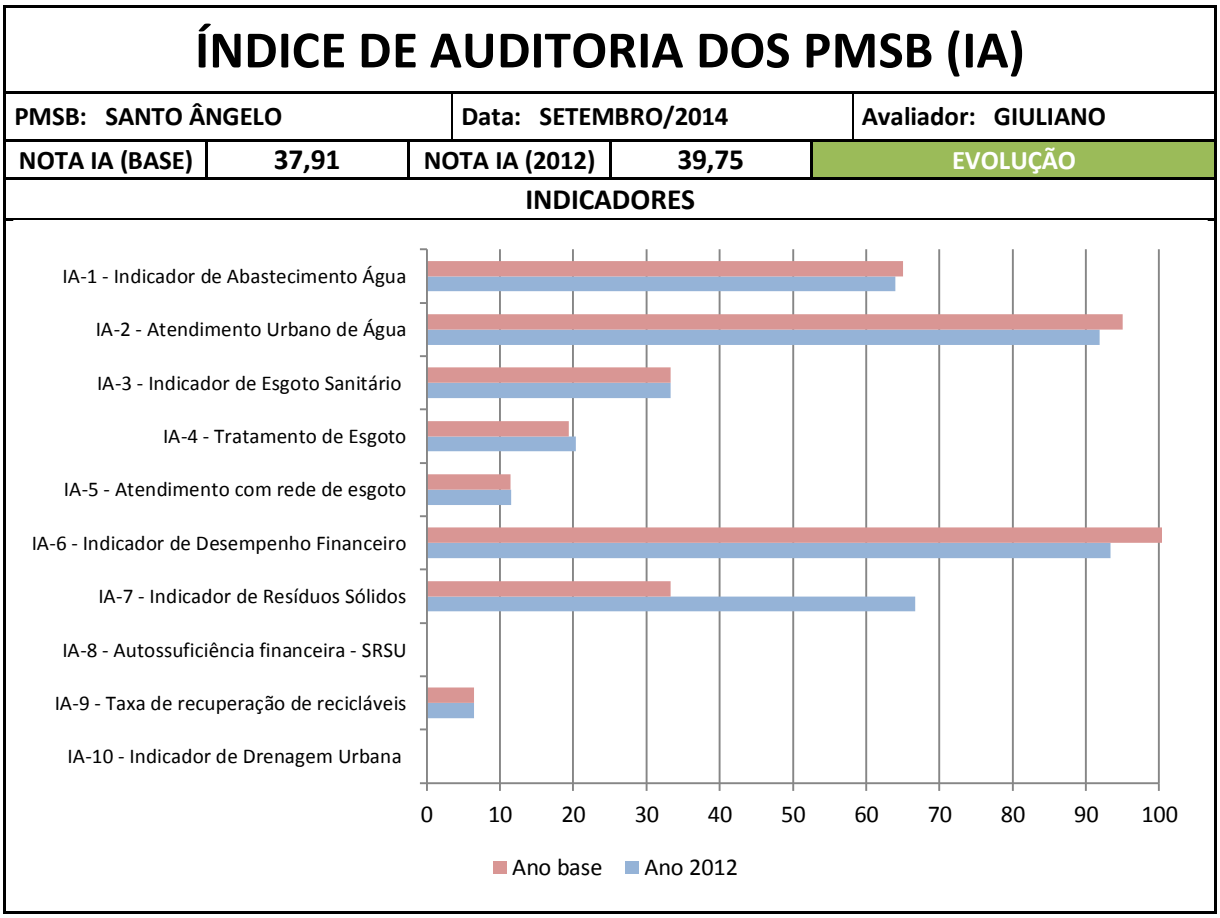

Figura 30. Planilha eletrônica de consolidação *Dashboard* dos dados do Índice IA (ano base) e Índice IA (ano 2012) para o PMSB/Santo Ângelo

Considerações

O indicador IA-8 (autossuficiência financeira – SRUS) chama a atenção por possuir valores nulos, tanto no ano de 2011 quanto no ano de 2012. Este problema foi causado devido ao município não ter informado ao banco de dados do SNIS os valores corretos, o que acarretou em um rebaixamento considerável da NOTA IA em relação ao demais.

O indicador IA-10, foram encontrados problemas em virtude da inexistência de dados concretos resultados em valores ínfimos em relação ao demais indicadores.

Considerações sobre o cálculo dos Indicadores IA-1, IA-3, IA-7 e IA-10

A valoração dos subindicadores dos indicadores IA-1, IA-3, IA-7 e IA-10 para o ano base (2011) e para o ano 2012 são expostos no anexo A12.

5.2.2.3. Ijuí

O município de Ijuí elaborou seu PMSB entre os anos de 2010 e 2011, e finalizado no ano de 2011, sendo este o ano base para o cálculo do Índice IA.

Através da utilização de dados disponibilizados no Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos - 2011 (BRASIL, 2011a) e do Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos - 2011 (BRASIL, 2011b), foi elaborada a validação do Índice IA (ano base).

A validação do Índice IA para o ano 2012 foi elaborada através da utilização dos dados do Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos - 2012 (BRASIL, 2012c) e do Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos - 2012 (BRASIL, 2012d).

5.2.2.3.1. Índice IA (ano base - 2011)

O cálculo do Índice IA para o ano base 2011 foi construído por meio do preenchimento da *Ficha de avaliação padrão Índice IA.*

No Quadro 51 é apresentada a *Ficha de avaliação padrão Índice IA (ano base)* para o PMSB/Ijuí, com a devida valoração dos indicadores, para o ano base de 2011.

UFRGS	Instituto de Pesquisas Hidráulicas
ÍNDICE DE AUDITORIA DOS PMSB (IA)	
PMSB:	IJUÍ – ano base
DATA:	ABRIL/2014
AVALIADOR:	GIULIANO

(Continuação)

INDICADOR		FONTE	NOTA
IA-1	Indicador de abastecimento de água	ISA	63,60
IA-2	Atendimento com rede de água	SNIS - IN055	91,00
IA-3	Indicador de esgoto sanitário	ISA	0,00
IA-4	Tratamento de esgoto - % esgoto coletado	SNIS - IN046	0,00
IA-5	Atendimento com rede de esgoto	SNIS - IN056	0,00
IA-6	Indicador de Desempenho Financeiro	SNIS – IN101	113,00
IA-7	Indicador de resíduos sólidos	ISA	33,33
IA-8	Autossuficiência de caixa - SRSU	SNIS - I005	77,90
IA-9	Taxa de recuperação de materiais recicláveis	SNIS – I031	1,00
IA-10	Indicador de drenagem urbana	ISA	ND
		NOTA IA	**41,31**

Quadro 51. Ficha de avaliação padrão Índice IA (ano base) para o PMSB/Ijuí

5.2.2.3.2. Índice IA (ano 2012)

O resultado do preenchimento da *Ficha de avaliação padrão Índice IA (ano 2012)*, é exposto no Quadro 52.

UFRGS — Instituto de Pesquisas Hidráulicas

ÍNDICE DE AUDITORIA DOS PMSB (IA)	
PMSB:	IJUÍ – 2012
DATA:	SETEMBRO/2014
AVALIADOR:	GIULIANO

INDICADOR		FONTE	NOTA
IA-1	Indicador de abastecimento de água	ISA	30,48
IA-2	Atendimento com rede de água	SNIS - IN055	91,44
IA-3	Indicador de esgoto sanitário	ISA	0,00
IA-4	Tratamento de esgoto - % esgoto coletado	SNIS - IN046	0,00
IA-5	Atendimento com rede de esgoto	SNIS - IN056	0,00
IA-6	Indicador de Desempenho Financeiro	SNIS – IN101	96,95
IA-7	Indicador de resíduos sólidos	ISA	33,33
IA-8	Autossuficiência de caixa - SRSU	SNIS - I005	109,19
IA-9	Taxa de recuperação de materiais recicláveis	SNIS – I031	0,06
IA-10	Indicador de drenagem urbana	ISA	ND
		NOTA IA	**36,14**

Quadro 52. Ficha de avaliação padrão Índice IA (2012) para o PMSB/Ijuí

A Figura 31 apresenta a planilha eletrônica de consolidação *(Dashboard)* dos dados do Índice IA (ano base) e Índice IA (ano 2012) para o PMSB/Ijuí.

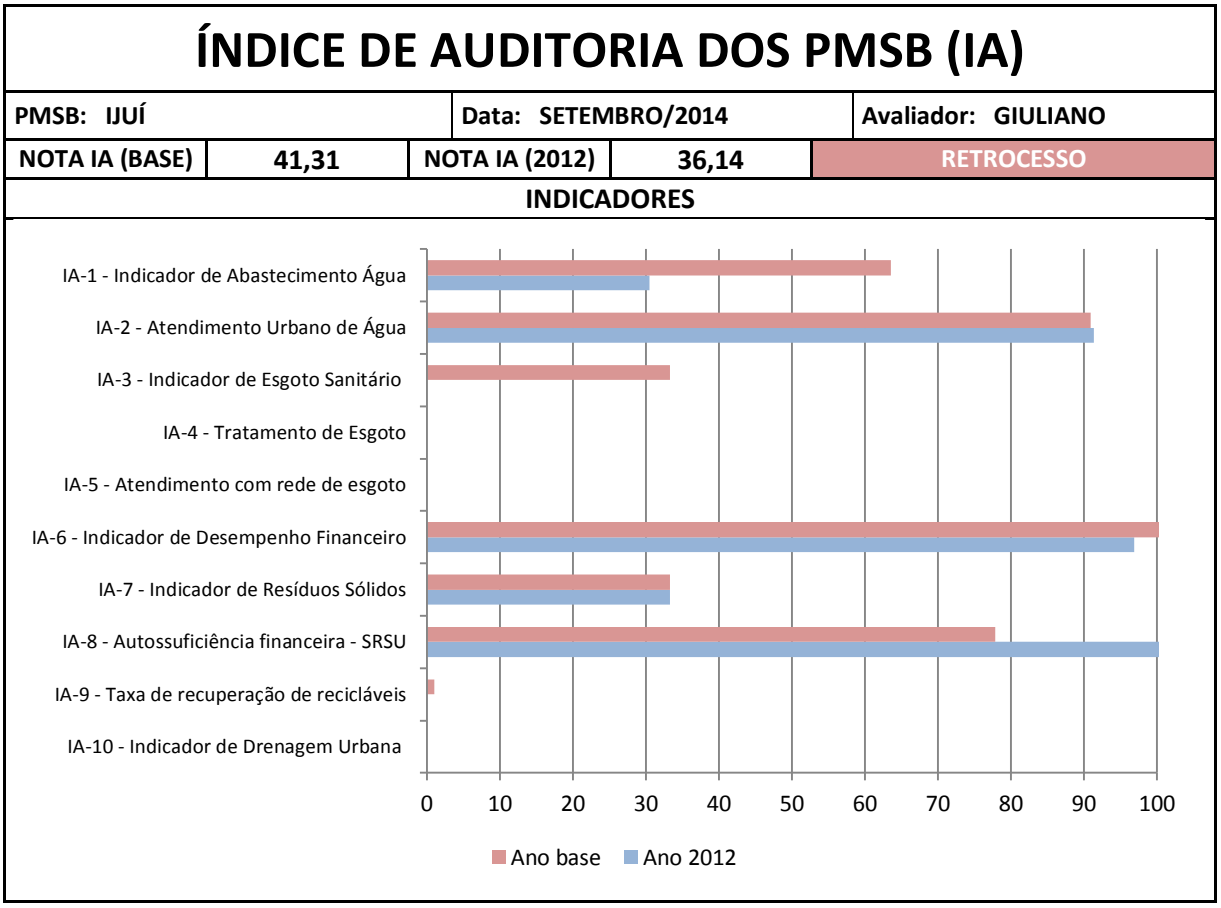

Figura 31. Planilha eletrônica de consolidação Dashboard dos dados do Índice IA (ano base) e Índice IA (ano 212) para o PMSB/Ijuí

Considerações

Os indicadores IA-4 (tratamento de esgoto) e IA-5 (Atendimento com rede de esgoto) representaram valores nulos em função da não existência dos serviços no município.

O indicador IA-9 (taxa de recuperação de materiais recicláveis) apresentou valores muito baixos, não sendo possível precisar se estes números refletem a realidade ou foram informados de maneira equivocada, pelo município, ao banco de dados do SNIS.

O indicador IA-10 (indicador de drenagem urbana) exibiu valores nulos em virtude da falta de dados concretos de forma que estes dados não refletem a realidade.

Considerações sobre o cálculo dos Indicadores IA-1, IA-3, IA-7 e IA-10

A valoração dos subindicadores dos indicadores IA-1, IA-3, IA-7 e IA-10 para o ano base (2011) e para o ano 2012 são expostos no anexo A13.

5.2.2.4. Tio Hugo

O PMSB/Tio Hugo foi elaborado durante os anos de 2011 e 2012, e finalizado no ano de 2012, sendo este o ano base corresponde para o cálculo do Índice IA.

A validação do Índice IA (ano base) foi possível através da utilização de dados disponibilizados no Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos - 2012 (BRASIL, 2012c) e do Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos - 2012 (BRASIL, 2012d).

O SNIS possui um tempo de consolidação para divulgação dos dados de anos anteriores de forma que, atualmente, o último relatório disponibilizado data de 2012, ou seja, o ano base do Índice IA para o PMSB/Tio Hugo. Sendo assim, não foi possível calcular o Índice IA para os anos conseguintes, ficando a validação centrada apenas no ano base.

5.2.2.4.1. Índice IA (ano base - 2012)

No Quadro 53 é apresentada a *Ficha de avaliação padrão Índice IA do Índice IA (ano base)* para o PMSB/Tio Hugo, com a devida valoração dos indicadores.

UFRGS		Instituto de Pesquisas Hidráulicas	
ÍNDICE DE AUDITORIA DOS PMSB (IA)			
PMSB:	TIO HUGO – ano base		
DATA:	SETEMBRO/2014		
AVALIADOR:	GIULIANO		
INDICADOR		**FONTE**	**NOTA**
IA-1	Indicador de abastecimento de água	ISA	33,33
IA-2	Atendimento com rede de água	SNIS - IN055	100,00
IA-3	Indicador de esgoto sanitário	ISA	0,00
IA-4	Tratamento de esgoto - % esgoto coletado	SNIS - IN046	0,00
IA-5	Atendimento com rede de esgoto	SNIS - IN056	0,00
IA-6	Indicador de Desempenho Financeiro	SNIS – IN101	75,43
IA-7	Indicador de resíduos sólidos	ISA	33,33
IA-8	Autossuficiência de caixa - SRSU	SNIS - I005	ND
IA-9	Taxa de recuperação de materiais recicláveis	SNIS – I031	ND
IA-10	Indicador de drenagem urbana	ISA	ND
		NOTA IA	**24,20**

Quadro 53. Ficha de avaliação padrão Índice IA (ano base) para o PMSB/Tio Hugo

A Figura 32 apresenta a planilha eletrônica de consolidação *(Dashboard)* dos dados do Índice IA (ano base) para o PMSB/Tio Hugo.

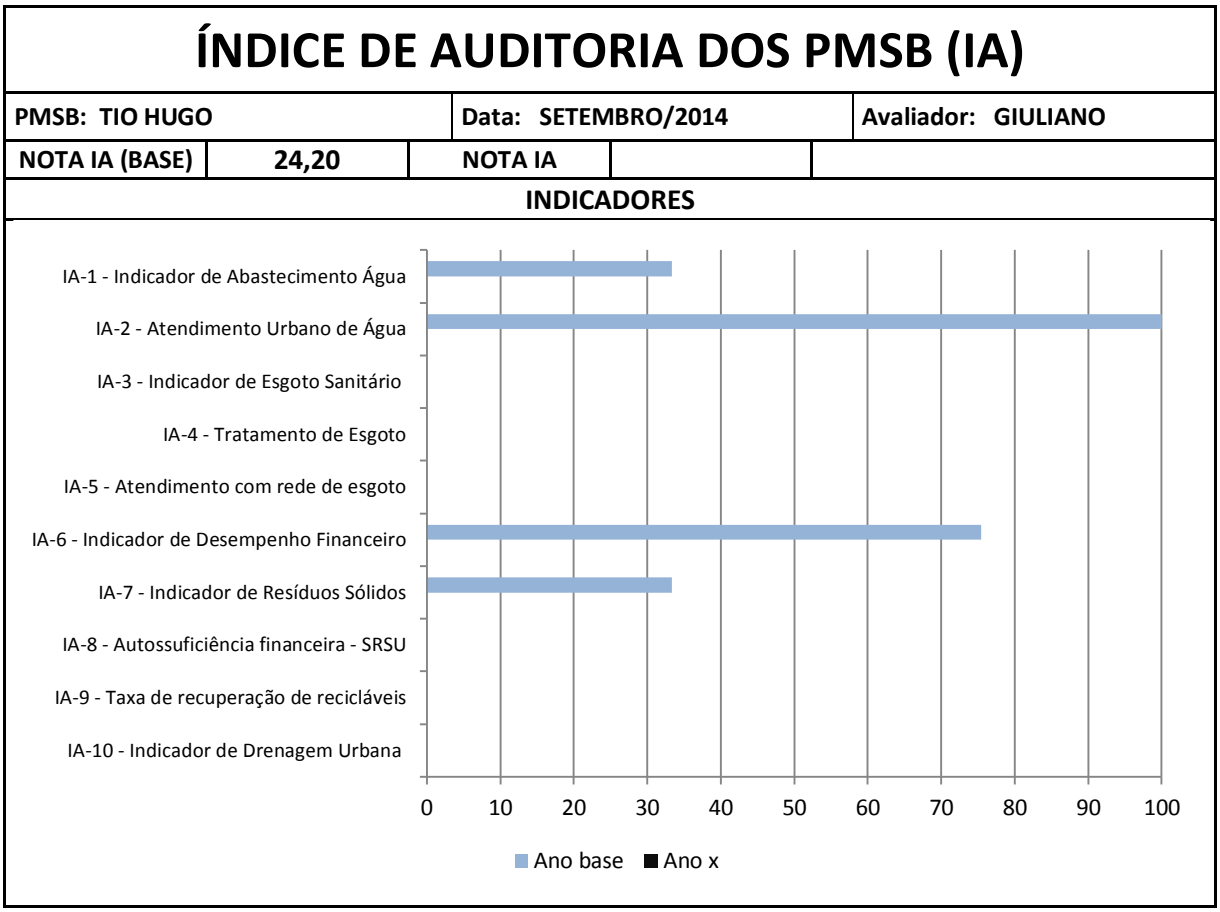

Figura 32. Planilha eletrônica de consolidação Dashboard dos dados do Índice IA (ano base) para o PMSB/Tio Hugo

Considerações

Os indicadores IA-3 (indicador de esgoto sanitário), IA-4 (tratamento de esgoto) e IA-5 (Atendimento com rede de esgoto) representaram valores nulos em função da inexistência destes serviços no município.

Os indicadores IA-8 (autossuficiência financeira – SRSU) e IA-9 (taxa de recuperação de materiais recicláveis) expuseram valores nulos, não sendo possível precisar se estes números refletem a realidade ou foram informados de maneira equivocada, pelo município, ao banco de dados do SNIS.

O indicador IA-10 (indicador de drenagem urbana) exibiu valores nulos em virtude da falta de dados concretos de forma que estes dados não refletem a realidade.

Considerações sobre o cálculo dos Indicadores IA-1, IA-3, IA-7 e IA-10

A valoração dos subindicadores dos indicadores IA-1, IA-3, IA-7 e IA-10 para o ano base (2012) são expostos no anexo A14.

5.2.2.5. Camaquã

O município de Camaquã finalizou seu PMSB no ano de 2012, sendo este o ano base para o cálculo do Índice IA.

Através da utilização de dados disponibilizados no Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos - 2012 (BRASIL, 2012c) e do Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos - 2012 (BRASIL, 2012d) foi elaborada a validação do Índice IA (ano base).

Em virtude do último relatório do SNIS conter dados do ano de 2012 não foi possível calcular o Índice IA para os anos conseguintes.

5.2.2.5.1. Índice IA (ano base - 2012)

O cálculo do Índice IA para o ano base 2012 foi construído por meio do preenchimento da *Ficha de avaliação padrão Índice IA.*

No Quadro 54 é apresentada a *Ficha de avaliação padrão Índice IA (ano base)* para o PMSB/Camaquã, com a devida valoração dos indicadores, para o ano base de 2012.

UFRGS		Instituto de Pesquisas Hidráulicas	
ÍNDICE DE AUDITORIA DOS PMSB (IA)			
PMSB:	**CAMAQUÃ – ano base**		
DATA:	**SETEMBRO/2014**		
AVALIADOR:	**GIULIANO**		
INDICADOR		**FONTE**	**NOTA**
IA-1	Indicador de abastecimento de água	ISA	25,30
IA-2	Atendimento com rede de água	SNIS - IN055	75,92
IA-3	Indicador de esgoto sanitário	ISA	0,00
IA-4	Tratamento de esgoto - % esgoto coletado	SNIS - IN046	0,00
IA-5	Atendimento com rede de esgoto	SNIS - IN056	0,00
IA-6	Indicador de Desempenho Financeiro	SNIS – IN101	136,37
IA-7	Indicador de resíduos sólidos	ISA	0,00
IA-8	Autossuficiência de caixa - SRSU	SNIS - I005	0,00
IA-9	Taxa de recuperação de materiais recicláveis	SNIS – I031	0,00
IA-10	Indicador de drenagem urbana	ISA	0,00
		NOTA IA	**23,75**

Quadro 54. Ficha de avaliação padrão Índice IA (ano base) para o PMSB/Camaquã

A Figura 33 apresenta a planilha eletrônica de consolidação *(Dashboard)* dos dados do Índice IA (ano base) para o PMSB/Camaquã.

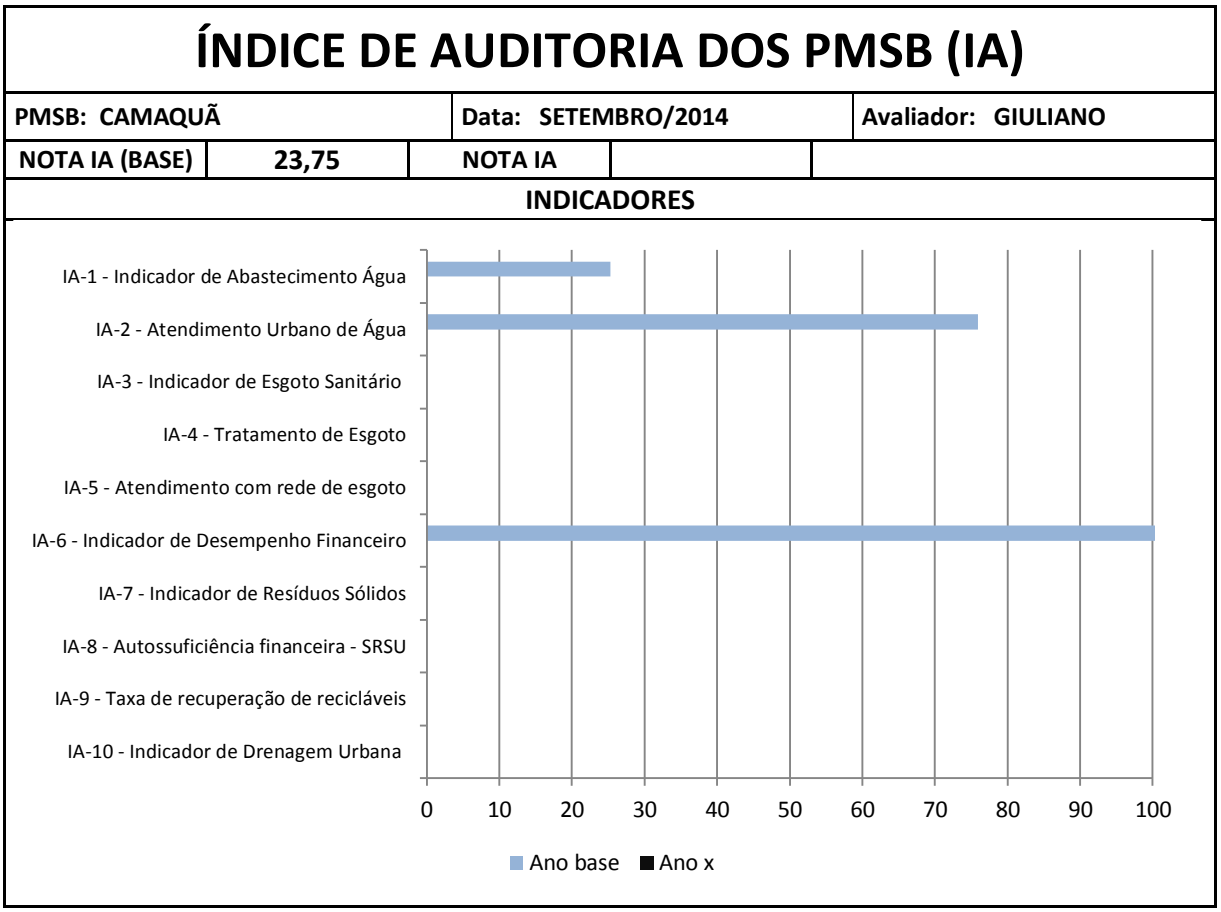

Figura 33. Planilha eletrônica de consolidação Dashboard dos dados do Índice IA (ano base) para o PMSB/Camaquã

Considerações

Os indicadores IA-3 (indicador de esgoto sanitário), IA-4 (tratamento de esgoto) e IA-5 (Atendimento com rede de esgoto) representaram valores nulos em função da inexistência destes serviços no município.

Os indicadores IA-7 (indicador de resíduos sólidos), IA-8 (autossuficiência financeira – SRSU) e IA-9 (taxa de recuperação de materiais recicláveis) representam na sua totalidade valores nulos devido a não informação, por parte do municípios dos valores corretos ao banco de dados do SNIS.

O indicador IA-10 (indicador de drenagem urbana) exibiu valores nulos em virtude da falta de dados concretos de forma que estes dados não refletem a realidade.

Considerações sobre o cálculo dos Indicadores IA-1, IA-3, IA-7 e IA-10

A valoração dos subindicadores dos indicadores IA-1, IA-3, IA-7 e IA-10 para o ano base (2012) são expostos no anexo A15.

5.2.3. Aperfeiçoamento do Índice IA

No processo de validação do Índice IA foram encontradas instabilidades em alguns indicadores, tornando-se necessário o movimento de aperfeiçoamento destes, com vistas à obtenção de melhores resultados.

O Indicador de Abastecimento Água (IA-1), o Indicador de Esgoto Sanitário (IA-3), o Indicador de Resíduos Sólidos (IA-7) e o Indicador de Drenagem Urbana (IA-10) são advindos do Índice de Salubridade Ambiental (ISA) e foram escolhidos pelo painel de especialistas que participou do SURVEY, com o pressuposto de que a coleta de dados se daria diretamente em relatórios do ISA. Porém, atualmente este é um índice conceitual e não se encontra consolidado. Desta forma, intentou-se em produzir resultados para tais indicadores baseando-se na busca por dados e cálculos dos seus subindicadores. A tentativa foi válida e conclusiva, porém os resultados não puderam ser considerados aceitáveis.

Um dos propósitos básicos e objetivo da criação do Índice IA é a fácil manipulação de dados, pois será operado por servidores públicos que, por muitas vezes, não possuem conhecimentos técnicos avançados.

Com base no propósito acima referenciado, a coleta de dados para a produção de resultados para os indicadores IA-1, IA-3, IA-7 e IA-10, da maneira como está disponível atualmente, tornou-se impraticável.

Outro fato a ser considerado diz respeito à utilização de dados provenientes do SNIS para o cálculo dos subindicadores do ISA, que acabou sobrepondo informações que anteriormente já haviam sido utilizadas em outros indicadores, como pode ser visto na Tabela 15.

Tabela 15. Indicadores com inconsistências devido a dados sobrepostos

Indicador	Indicador Subindicador	Dado sobreposto Fonte
IA-4 Tratamento de esgoto coletado	IA-3 - Indicador de esgoto sanitário ICE - Cobertura em Coleta de Esgoto	SNIS / IN056
IA-5 Atendimento com rede de esgoto	IA-3 - Indicador de esgoto sanitário ITE - Esgoto Tratado	SNIS / IN046
IA-2 Atendimento com rede de água	IA-1 - Indicador de abast. de água ICA - Cobertura (Atendimento)	SNIS / IN055

Com base no exposto, optou-se em atribuir uma pontuação específica fixa, de valor nulo, para os indicadores provenientes do ISA até que o mesmo encontre-se operacionalizado e como dados disponíveis para coleta.

A escolha da valoração nula justifica-se pela necessidade de que tais indicadores, em um primeiro momento, não interfiram nos resultados.

Para o cálculo da NOTA IA, decidiu-se por manter a ideia de formatação inicial do Índice IA, formulada de acordo com o painel de entrevistados que participou do SURVEY, adequando os indicadores de acordo com a sua disponibilidade.

A formulação de cálculo da NOTA IA permaneceu a mesma anteriormente exposta, de acordo com a equação 3:

$$\text{Nota IA} = \sum_{IA_1}^{IA_10} (\text{IA-i} * 0{,}1) \tag{3}$$

O Índice IA aperfeiçoado, produzido após as considerações anteriores será denominado Índice IA_2.

O Quadro 55 apresenta os indicadores do Índice IA_2 e suas respectivas valorações.

Nomenclatura	Indicador	Valoração Atual	Valoração após operacionalização do ISA
IA-1	IAG - Indicador de Abastecimento Água	Zero	Coletado
IA-2	Índice de Atendimento Urbano de Água	Coletado	Coletado
IA-3	IES - Indicador de Esgoto Sanitário	Zero	Coletado
IA-4	Índice de Tratamento de Esgoto	Coletado	Coletado
IA-5	Atendimento com rede de esgoto - % pop. Total	Coletado	Coletado
IA-6	Indicador de Desempenho Financeiro	Coletado	Coletado
IA-7	IRS - Indicador de Resíduos Sólidos	Zero	Coletado
IA-8	Autossuficiência financeira - SRSU	Coletado	Coletado
IA-9	Taxa de recuperação de materiais recicláveis	Coletado	Coletado
IA-10	IDRU - Indicador de Drenagem Urbana	Zero	Coletado

Quadro 55. Indicadores aperfeiçoados para o Índice IA

Entende-se que, desta forma, evita-se que dados coletados de forma errônea possam interferir nos resultados do Índice IA gerando conclusões equivocadas.

Cabe salientar que, após a consolidação do ISA, a série histórica de dados do Índice IA deverá ser revista atribuindo-se uma nova NOTA IA (ano base). Passarão a existir, então, duas séries históricas de dados do Índice IA, uma inicial (sem os dados relativos ao ISA) e outra posterior (com dados do ISA). As duas séries não poderão ser matematicamente comparadas em função de a série inicial contar com quatro indicadores nulos.

Como não há perspectiva concreta de prazo para consolidação do ISA, entende-se que assim o Índice IA possa ser utilizado imediatamente sem prejuízo para a aferição dos resultados do saneamento.

A Tabela 16 apresenta as modificações que deverão ser elaboradas na série histórica do Índice IA após a operacionalização do ISA.

Tabela 16. Diferenciação nas séries históricas do Índice IA pré e pós operacionalização do ISA

	Formatação do Índice IA atual	Formatação do Índice IA pós operacionalização do ISA
Série histórica Índice IA	Série Histórica 1	Série Histórica 2
NOTA IA base	Ano de conclusão do PMSB	Ano de consolidação do ISA
NOTA IA ano "x"	Ano de analise dos dados	Ano de analise dos dados

5.2.4. Revalidação do Índice IA

Após o aperfeiçoamento do Índice IA, tornou-se imprescindível a elaboração de nova rodada de validação, desta vez utilizando o Índice IA_2.

Os resultados da aplicação do Índice IA_2 e do preenchimento *Ficha de avaliação padrão (IA_2)*, nos cinco municípios pré-estabelecidos, são apresentados entre os itens 5.2.4.1 e 5.2.4.4.

5.2.4.1. Santa Rosa

A validação do Índice IA_2 (ano base) para o PMSB/Santa Rosa foi realizada através de dados coletados a partir do Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos - 2010 (BRASIL, 2010d) e do Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos - 2010 (BRASIL, 2010e), divulgados pelo Sistema Nacional de Informações sobre o Saneamento (SNIS).

As validações do Índice IA_2, ano 2011 e ano 2012, utilizaram dados do Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos - 2011 (BRASIL, 2011a); Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos - 2012 (BRASIL, 2012c); Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos - 2011 (BRASIL, 2011b) e Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos - 2012 (BRASIL, 2012d)

5.2.4.1.1. Índice IA_2 ano base - 2010)

O Quadro 56 expõe a *Ficha de avaliação padrão Índice IA_2 (ano base)* para o PMSB/Santa Rosa, com a devida valoração dos indicadores para o ano base de 2010.

ÍNDICE DE AUDITORIA DOS PMSB (IA_2)			
PMSB:	SANTA ROSA – ano base		
DATA:	ABRIL/2014		
AVALIADOR:	GIULIANO		
INDICADOR		**FONTE**	**NOTA**
IA-1	Indicador de abastecimento de água	ISA	0,00
IA-2	Atendimento com rede de água	SNIS - IN055	86,10
IA-3	Indicador de esgoto sanitário	ISA	0,00
IA-4	Tratamento de esgoto - % esgoto coletado	SNIS - IN046	20,60
IA-5	Atendimento com rede de esgoto	SNIS - IN056	13,40
IA-6	Indicador de Desempenho Financeiro	SNIS – IN101	ND
IA-7	Indicador de resíduos sólidos	ISA	0,00
IA-8	Autossuficiência financeira - SRSU	SNIS - I005	51,10
IA-9	Taxa de recuperação de materiais recicláveis	SNIS – I031	11,10
IA-10	Indicador de drenagem urbana	ISA	0,00
		NOTA IA	**18,23**

Quadro 56. Ficha de avaliação padrão Índice IA_2 (ano base) para o PMSB/Santa Rosa

5.2.4.1.2. Índice IA_2 (ano 2011)

O resultado do preenchimento da *Ficha de avaliação padrão Índice IA_2 (ano 2011)* é apresentado no Quadro 57.

ÍNDICE DE AUDITORIA DOS PMSB (IA_2)			
PMSB:	SANTA ROSA - 2011		
DATA:	ABRIL/2014		
AVALIADOR:	GIULIANO		
INDICADOR		**FONTE**	**NOTA**
IA-1	Indicador de abastecimento de água	ISA	0,00
IA-2	Atendimento com rede de água	SNIS - IN055	88,20
IA-3	Indicador de esgoto sanitário	ISA	0,00
IA-4	Tratamento de esgoto - % esgoto coletado	SNIS - IN046	20,20
IA-5	Atendimento com rede de esgoto	SNIS - IN056	13,60
IA-6	Indicador de Desempenho Financeiro	SNIS – IN101	108,70
IA-7	Indicador de resíduos sólidos	ISA	0,00

(Continuação)

IA-8	Autossuficiência financeira - SRSU	SNIS - I005	52,93
IA-9	Taxa de recuperação de materiais recicláveis	SNIS – I031	7,17
IA-10	Indicador de drenagem urbana	ISA	0,00
		NOTA IA	**29,08**

Quadro 57. Ficha de avaliação padrão Índice IA_2 (ano 2011) para o PMSB/Santa Rosa

5.2.4.1.3. Índice IA_2 (ano 2012)

O resultado do preenchimento da *Ficha de avaliação padrão Índice IA_2 (ano 2011)*, é apresentado no Quadro 58.

UFRGS — Instituto de Pesquisas Hidráulicas

ÍNDICE DE AUDITORIA DOS PMSB (IA_2)

PMSB:	SANTA ROSA - 2012
DATA:	SETEMBRO/2014
AVALIADOR:	GIULIANO

INDICADOR		**FONTE**	**NOTA**
IA-1	Indicador de abastecimento de água	ISA	0,00
IA-2	Atendimento com rede de água	SNIS - IN055	88,48
IA-3	Indicador de esgoto sanitário	ISA	0,00
IA-4	Tratamento de esgoto - % esgoto coletado	SNIS - IN046	20,39
IA-5	Atendimento com rede de esgoto	SNIS - IN056	14,20
IA-6	Indicador de Desempenho Financeiro	SNIS – IN101	52,68
IA-7	Indicador de resíduos sólidos	ISA	0,00
IA-8	Autossuficiência financeira - SRSU	SNIS - I005	41,68
IA-9	Taxa de recuperação de materiais recicláveis	SNIS – I031	0,4
IA-10	Indicador de drenagem urbana	ISA	0,00
		NOTA IA	**21,78**

Quadro 58. Ficha de avaliação padrão Índice IA_2 (ano 2012) para o PMSB/Santa Rosa

Em virtude das modificações proferidas no Índice IA, optou-se por suprimir do *Dahboard* as barras referentes aos indicadores IA-1, IA-3, IA-7 e IA-10 com o objetivo de não gerar confusão de interpretação dos resultados.

A Figura 34 apresenta a planilha eletrônica de consolidação *Dashboard* dos dados do Índice IA_2 (ano base), Índice IA_2 (ano 2011) e Índice IA_2 (ano 2012) para o PMSB/Santa Rosa.

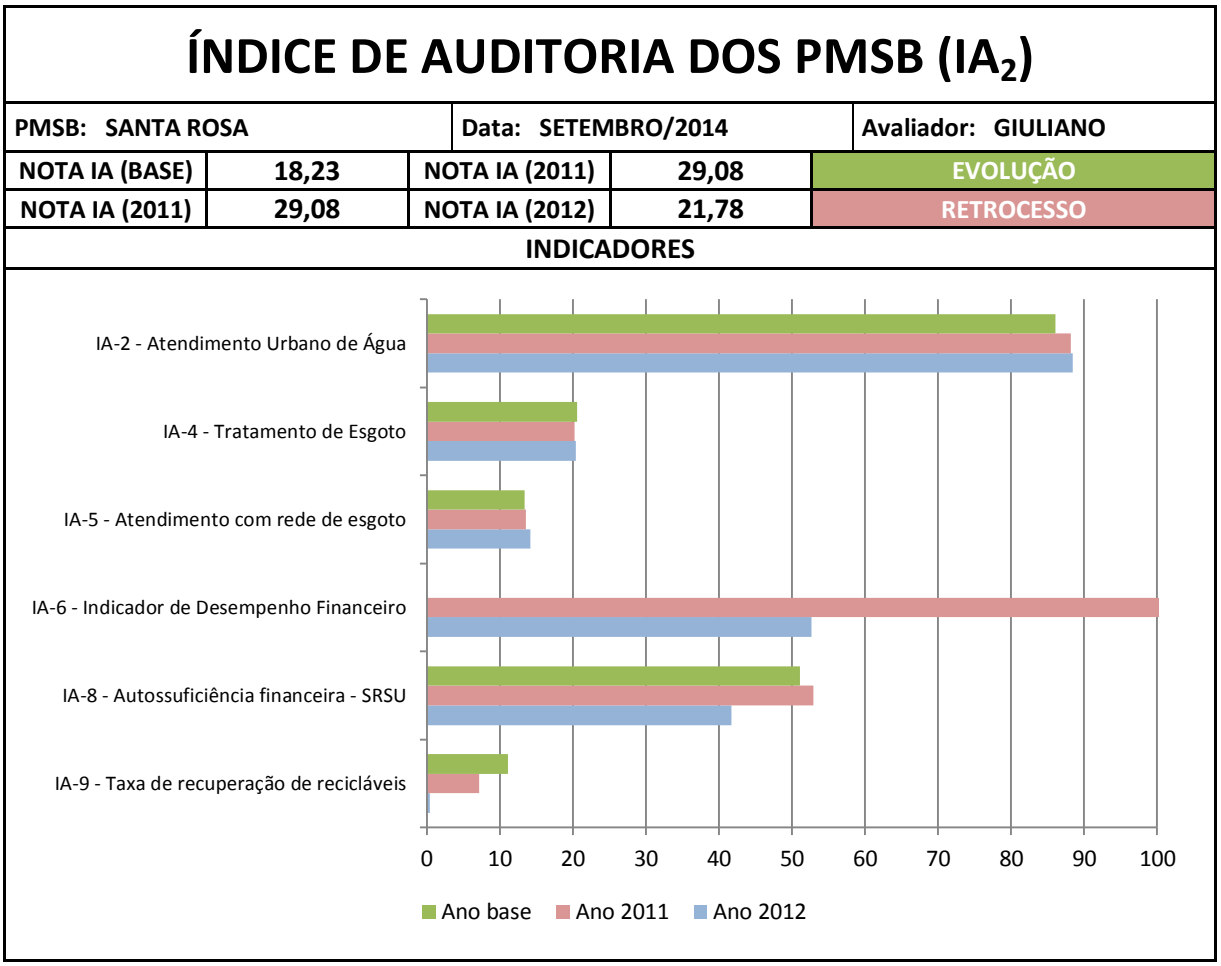

Figura 34. Planilha eletrônica de consolidação *Dashboard* dos dados do Índice IA_2 (ano base), Índice IA_2 (ano 2011) e Índice IA_2 (ano 2012) para o PMSB/Santa Rosa

5.2.4.2. Santo Ângelo

A validação do Índice IA_2 (ano base), foi realizada por meio da coleta de dados disponibilizados no Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos - 2011 (BRASIL, 2011a) e do Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos - 2011 (BRASIL, 2011b).

Para validar o Índice IA_2, para o ano 2012, utilizaram-se dados do Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos - 2012 (BRASIL, 2012c) e do Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos - 2012 (BRASIL, 2012d).

5.2.4.2.1. Índice IA_2 (ano base - 2011)

No Quadro 59 é apresentada a *Ficha de avaliação padrão Índice IA_2 (ano base)* para o PMSB/Santo Ângelo, com a devida valoração dos indicadores para o ano base de 2011.

ÍNDICE DE AUDITORIA DOS PMSB (IA_2)			
PMSB:	SANTO ÂNGELO– ano base		
DATA:	ABRIL/2014		
AVALIADOR:	GIULIANO		
INDICADOR		**FONTE**	**NOTA**
IA-1	Indicador de abastecimento de água	ISA	0,00
IA-2	Atendimento com rede de água	SNIS - IN055	95,00
IA-3	Indicador de esgoto sanitário	ISA	0,00
IA-4	Tratamento de esgoto - % esgoto coletado	SNIS - IN046	19,40
IA-5	Atendimento com rede de esgoto	SNIS - IN056	11,40
IA-6	Indicador de Desempenho Financeiro	SNIS – IN101	115,30
IA-7	Indicador de resíduos sólidos	ISA	0,00
IA-8	Autossuficiência financeira - SRSU	SNIS - I005	0,00
IA-9	Taxa de recuperação de materiais recicláveis	SNIS – I031	6,41
IA-10	Indicador de drenagem urbana	ISA	0,00
		NOTA IA	**24,75**

Quadro 59. Ficha de avaliação padrão Índice IA_2 (ano base) para o PMSB/Santo Ângelo

5.2.4.2.2. Índice IA_2 (ano 2012)

No Quadro 60 é apresentada a *Ficha de avaliação padrão Índice IA_2 (ano base)* para o PMSB/Santo Ângelo, com a devida valoração dos indicadores para o ano base de 2011.

ÍNDICE DE AUDITORIA DOS PMSB (IA_2)			
PMSB:	SANTO ÂNGELO– 2012		
DATA:	SETEMBRO/2014		
AVALIADOR:	GIULIANO		
INDICADOR		**FONTE**	**NOTA**
IA-1	Indicador de abastecimento de água	ISA	0,00
IA-2	Atendimento com rede de água	SNIS - IN055	91,90
IA-3	Indicador de esgoto sanitário	ISA	0,00
IA-4	Tratamento de esgoto - % esgoto coletado	SNIS - IN046	20,33
IA-5	Atendimento com rede de esgoto	SNIS - IN056	11,55
IA-6	Indicador de Desempenho Financeiro	SNIS – IN101	93,37
IA-7	Indicador de resíduos sólidos	ISA	0,00
IA-8	Autossuficiência financeira - SRSU	SNIS - I005	0,00
IA-9	Taxa de recuperação de materiais recicláveis	SNIS – I031	6,41
IA-10	Indicador de drenagem urbana	ISA	0,00
		NOTA IA	**22,36**

Quadro 60. Ficha de avaliação padrão Índice IA_2 (ano 2012) para o PMSB/Santo Ângelo

A Figura 35 apresenta a planilha eletrônica de consolidação *Dashboard* dos dados do Índice IA_2 (ano base) e do Índice IA_2 (ano 2012) para o PMSB/Santo Ângelo.

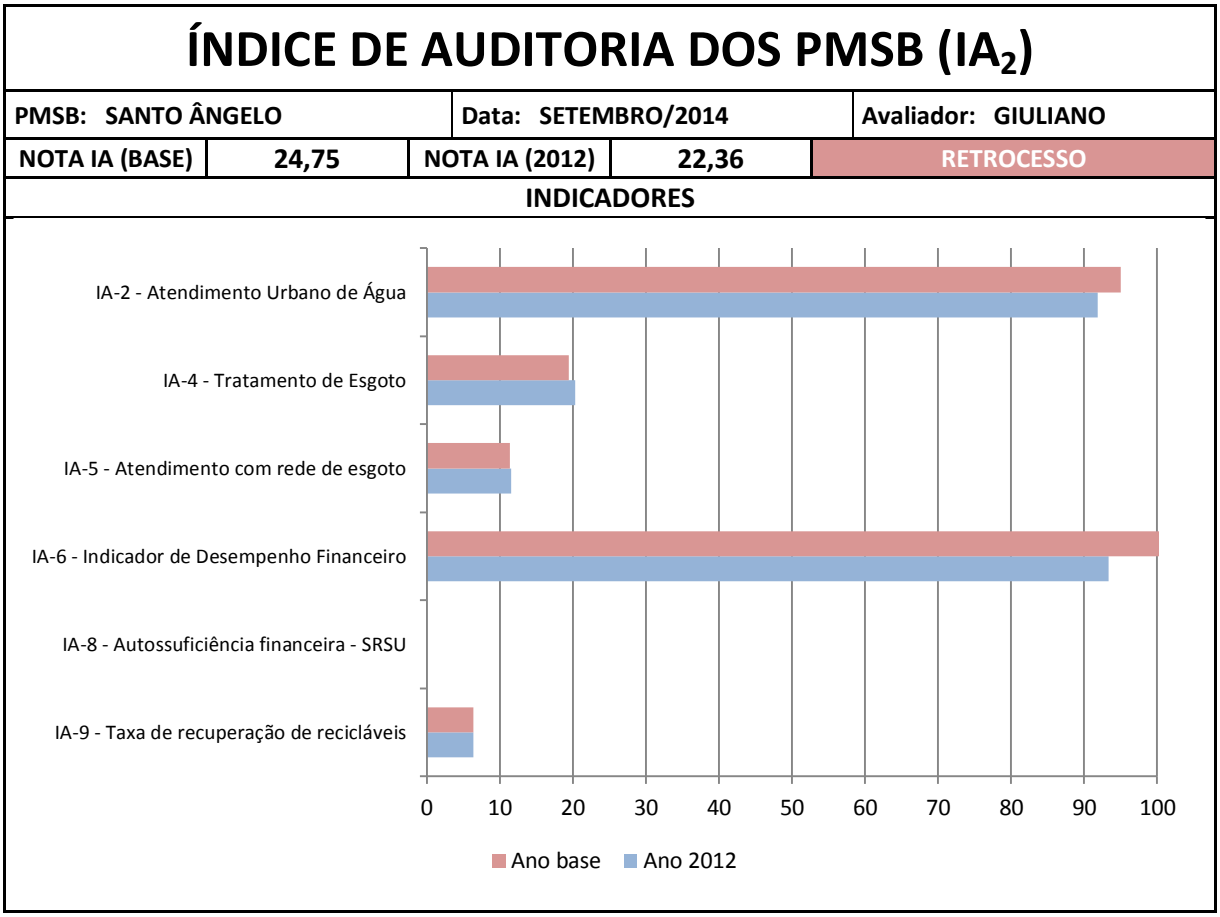

Figura 35. Planilha eletrônica de consolidação *Dashboard* dos dados do Índice IA_2 (ano base) e Índice IA_2 (ano 2012) para o PMSB/Santo Ângelo

5.2.4.3. Ijuí

O PMSB/Ijuí foi finalizado no ano de 2011 (ano base) de forma que, em virtude dos dados disponibilizados pelo SNIS, foi possível apenas a validação do Índice IA_2 para o ano base.

A fonte de coleta de dados para a validação do Índice IA_2 para o município de Ijuí foram o Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos - 2011 (BRASIL, 2011a) e o Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos - 2011 (BRASIL, 2011b).

A validação do Índice IA_2 para o ano 2012 foi elaborada através da utilização dos dados do Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos - 2012 (BRASIL, 2012c) e do Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos - 2012 (BRASIL, 2012d).

5.2.4.3.1. Índice IA_2 (ano base - 2011)

A *Ficha de avaliação padrão Índice IA_2 (ano base)* para o PMSB/Ijuí é apresentada no Quadro 61.

ÍNDICE DE AUDITORIA DOS PMSB (IA_2)			
PMSB:	IJUÍ – ano base		
DATA:	ABRIL/2014		
AVALIADOR:	GIULIANO		
INDICADOR		**FONTE**	**NOTA**
IA-1	Indicador de abastecimento de água	ISA	0,00
IA-2	Atendimento com rede de água	SNIS - IN055	91,00
IA-3	Indicador de esgoto sanitário	ISA	0,00
IA-4	Tratamento de esgoto - % esgoto coletado	SNIS - IN046	0,00
IA-5	Atendimento com rede de esgoto	SNIS - IN056	0,00
IA-6	Indicador de Desempenho Financeiro	SNIS – IN101	113,00
IA-7	Indicador de resíduos sólidos	ISA	0,00
IA-8	Autossuficiência financeira - SRSU	SNIS - I005	77,90
IA-9	Taxa de recuperação de materiais recicláveis	SNIS – I031	1,00
IA-10	Indicador de drenagem urbana	ISA	0,00
		NOTA IA	**28,29**

Quadro 61. Ficha de avaliação padrão Índice IA_2 (ano base) para o PMSB/Ijuí

5.2.4.3.2. Índice IA_2 (ano base - 2011)

A *Ficha de avaliação padrão Índice IA_2 (ano base)* para o PMSB/Ijuí é apresentada no Quadro 62.

ÍNDICE DE AUDITORIA DOS PMSB (IA_2)			
PMSB:	IJUÍ – 2012		
DATA:	SETEMBRO/2014		
AVALIADOR:	GIULIANO		
INDICADOR		**FONTE**	**NOTA**
IA-1	Indicador de abastecimento de água	ISA	0,00
IA-2	Atendimento com rede de água	SNIS - IN055	91,44
IA-3	Indicador de esgoto sanitário	ISA	0,00
IA-4	Tratamento de esgoto - % esgoto coletado	SNIS - IN046	0,00
IA-5	Atendimento com rede de esgoto	SNIS - IN056	0,00
IA-6	Indicador de Desempenho Financeiro	SNIS – IN101	96,95
IA-7	Indicador de resíduos sólidos	ISA	0,00
IA-8	Autossuficiência financeira - SRSU	SNIS - I005	109,19
IA-9	Taxa de recuperação de materiais recicláveis	SNIS – I031	0,06
IA-10	Indicador de drenagem urbana	ISA	0,00
		NOTA IA	**29,76**

Quadro 62. Ficha de avaliação padrão Índice IA_2 (ano 2012) para o PMSB/Ijuí

A Figura 36 apresenta a planilha eletrônica de consolidação *Dashboard* dos dados do Índice IA_2 (ano base) e Índice IA_2 (ano 2012) para o PMSB/Ijuí.

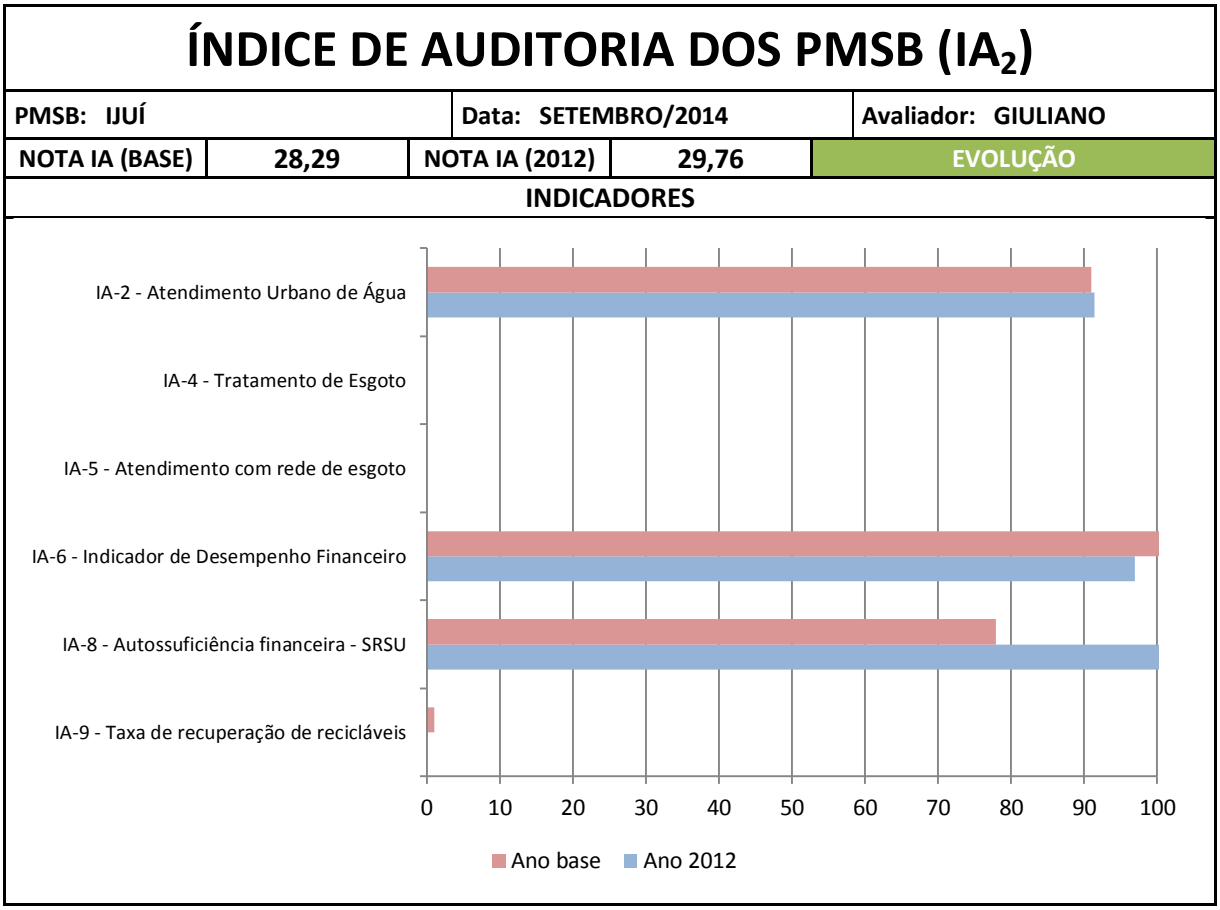

Figura 36. Planilha eletrônica de consolidação *Dashboard* dos dados do Índice IA_2 (ano base) e Índice IA_2 (ano 2012) para o PMSB/Ijuí

5.2.4.4. Tio Hugo

A validação do Índice IA_2 (ano base) para o município de Tio Hugo foi possível através da utilização de dados disponibilizados no Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos - 2012 (BRASIL, 2012c) e do Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos - 2012 (BRASIL, 2012d).

O SNIS possui um tempo de consolidação para divulgação dos dados de anos anteriores de forma que, atualmente, o último relatório disponibilizado data de 2012, ou seja, o ano base do Índice IA para o PMSB/Tio Hugo. Sendo assim, não foi possível calcular o Índice IA para os anos conseguintes, ficando a validação centrada apenas no ano base.

5.2.4.4.1. Índice IA_2 (ano base - 2012)

No Quadro 63 é apresentada a *Ficha de avaliação padrão do Índice IA (ano base)* para o PMSB/Tio Hugo, com a devida valoração dos indicadores.

ÍNDICE DE AUDITORIA DOS PMSB (IA_2)			
PMSB:	TIO HUGO – ano base		
DATA:	SETEMBRO/2014		
AVALIADOR:	GIULIANO		
INDICADOR		**FONTE**	**NOTA**
IA-1	Indicador de abastecimento de água	ISA	0,00
IA-2	Atendimento com rede de água	SNIS - IN055	100,00
IA-3	Indicador de esgoto sanitário	ISA	0,00
IA-4	Tratamento de esgoto - % esgoto coletado	SNIS - IN046	0,00
IA-5	Atendimento com rede de esgoto	SNIS - IN056	0,00
IA-6	Indicador de Desempenho Financeiro	SNIS – IN101	75,43
IA-7	Indicador de resíduos sólidos	ISA	0,00
IA-8	Autossuficiência financeira - SRSU	SNIS - I005	0,00
IA-9	Taxa de recuperação de materiais recicláveis	SNIS – I031	0,00
IA-10	Indicador de drenagem urbana	ISA	0,00
		NOTA IA	**17,54**

Quadro 63. Ficha de avaliação padrão Índice IA_2 (ano base) para o PMSB/Tio Hugo

A Figura 37 apresenta a planilha eletrônica de consolidação *(Dashboard)* dos dados do Índice IA (ano base) para o PMSB/Tio Hugo.

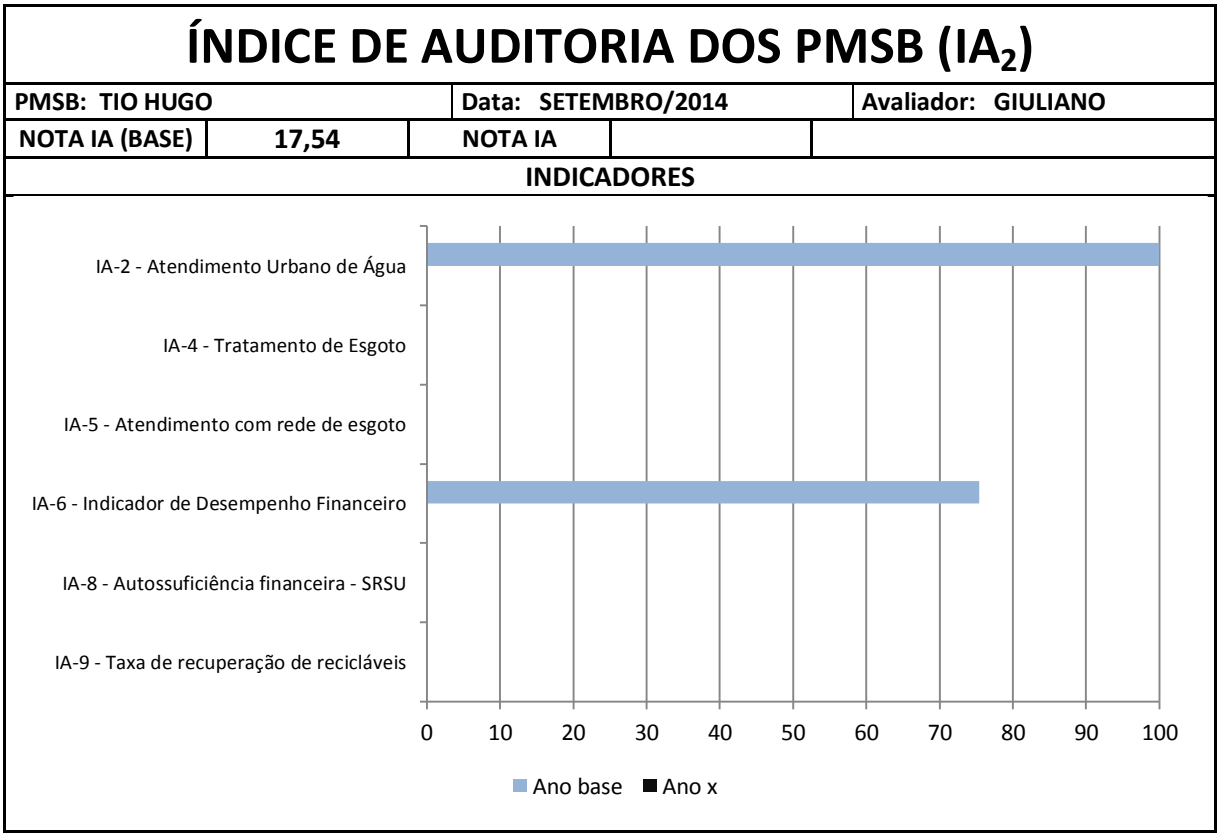

Figura 37. Planilha eletrônica de consolidação Dashboard dos dados do Índice IA_2 (ano base) para o PMSB/Tio Hugo

5.2.4.5. Camaquã

O município de Camaquã finalizou seu PMSB no ano de 2012, sendo este o ano base para o cálculo do Índice IA_2.

Através da utilização de dados disponibilizados no Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos - 2012 (BRASIL, 2012c) e do Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos - 2012 (BRASIL, 2012d) foi elaborada a validação do Índice IA (ano base).

Em virtude do último relatório do SNIS conter dados do ano de 2012 não foi possível calcular o Índice IA_2 para os anos conseguintes.

5.2.4.5.1. Índice IA_2 (ano base - 2012)

O cálculo do Índice IA_2 para o ano base 2012 foi construído por meio do preenchimento da *Ficha de avaliação padrão Índice IA_2.*

No Quadro 64 é apresentada a *Ficha de avaliação padrão Índice IA_2 (ano base)* para o PMSB/Camaquã, com a devida valoração dos indicadores para o ano base de 2012.

UFRGS		Instituto de Pesquisas Hidráulicas	
ÍNDICE DE AUDITORIA DOS PMSB (IA_2)			
PMSB:	CAMAQUÃ – ano base		
DATA:	SETEMBRO/2014		
AVALIADOR:	GIULIANO		
INDICADOR		**FONTE**	**NOTA**
IA-1	Indicador de abastecimento de água	ISA	0,00
IA-2	Atendimento com rede de água	SNIS - IN055	75,92
IA-3	Indicador de esgoto sanitário	ISA	0,00
IA-4	Tratamento de esgoto - % esgoto coletado	SNIS - IN046	0,00
IA-5	Atendimento com rede de esgoto	SNIS - IN056	0,00
IA-6	Indicador de Desempenho Financeiro	SNIS – IN101	136,37
IA-7	Indicador de resíduos sólidos	ISA	0,00
IA-8	Autossuficiência financeira - SRSU	SNIS - I005	0,00
IA-9	Taxa de recuperação de materiais recicláveis	SNIS – I031	0,00
IA-10	Indicador de drenagem urbana	ISA	0,00
		NOTA IA	**21,22**

Quadro 64. Ficha de avaliação padrão Índice IA_2 (ano base) para o PMSB/Camaquã

A Figura 38 apresenta a planilha eletrônica de consolidação *(Dashboard)* dos dados do Índice IA_2 (ano base) para o PMSB/Camaquã.

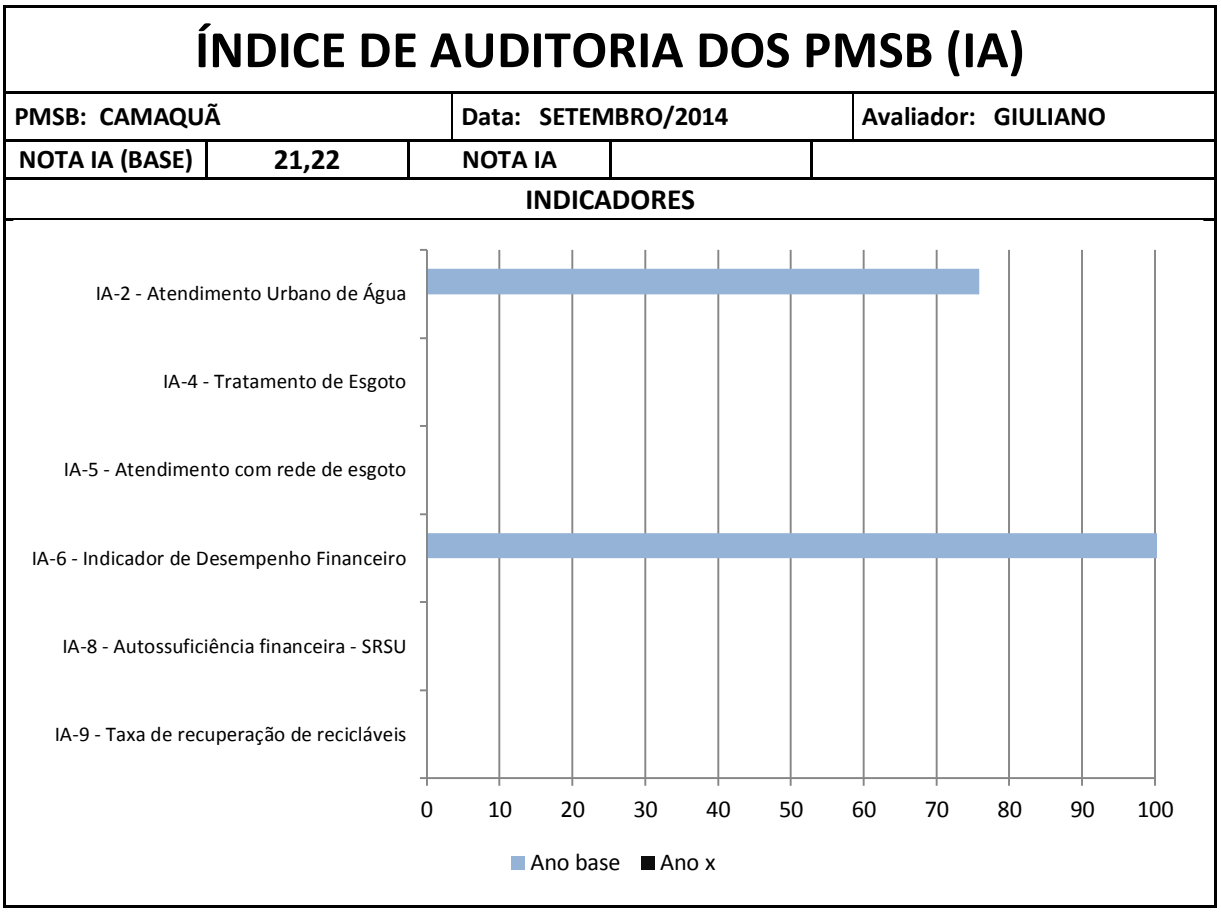

Figura 38. Planilha eletrônica de consolidação Dashboard dos dados do Índice IA_2 (ano base) para o PMSB/Camaquã

5.2.5. Análise comparativa – Índice IA / Índice IA_2

A partir do processo de validação do Índice IA_2 foi possível a elaboração do estudo comparativo com os resultados obtidos no Índice IA, objetivando a aferição da sua eficácia e consequente possibilidade operacional.

Em virtude da redução de indicadores proposta para o Índice IA_2 e a decorrente modificação estrutural do seu *Dashboard*, não foi possível a elaboração de um comparativo gráfico relativo ao Índice IA.

O comparativo mais viável é apresentado no Quadro 65 na qual são comparadas as NOTAS IA e NOTAS IA_2 para os PMSB/Santa Rosa, PMSB/Santo Ângelo, PMSB/Ijuí, PMSB/Tio Hugo e PMSB/Camaquã.

PMSB	ANO	NOTA IA	NOTA IA_2
Santa Rosa	Ano base (2010)	31,53	18,23
	2011	42,04	29,08
	2012	38,06	21,78
Santo Ângelo	Ano base (2011)	37,91	24,75
	2012	38,75	22,36
Ijuí	Ano base (2011)	41,31	28,29
	2012	36,14	29,76
Tio Hugo	Ano base (2012)	24,20	17,54
Camaquã	Ano base (2012)	23,75	21,22

Quadro 65. Comparativo entre as NOTAS IA e NOTAS IA_2 para os PMSB analisados

A partir da Figura 39 pode-se verificar o desempenho das NOTAS IA e NOTAS IA_2 para os PMSB estudados.

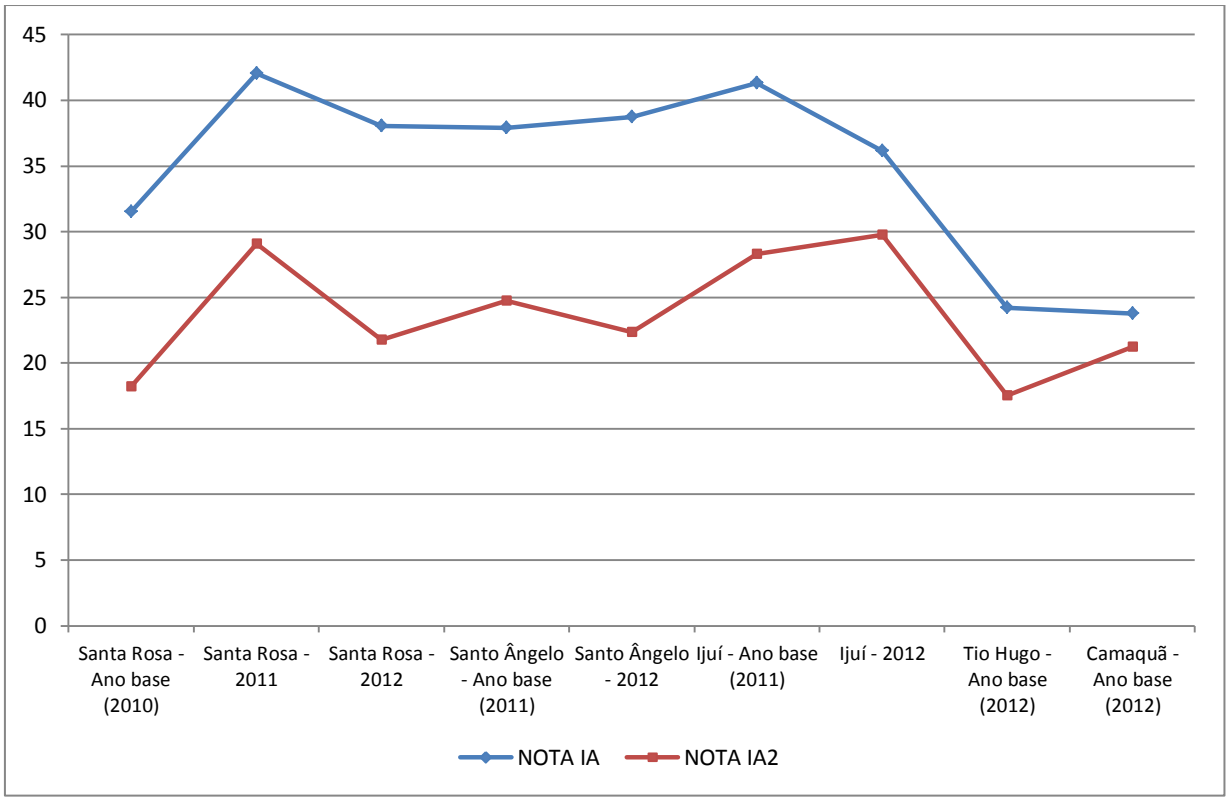

Figura 39. Desempenho das NOTAS IA e NOTAS IA_2 para o PMSB/Santa Rosa, PMSB/Santo Ângelo, PMSB/Ijuí, PMSB/Tio Hugo e PMSB/Camaquã.

Denota-se que houve uma variação congênere entre as NOTAS IA e NOTAS IA_2 nos PMSB estudados, onde se pode-se concluir que a exclusão temporária dos indicadores advindos do ISA (IA-1, IA-3, IA-7 e IA-10) não prejudica a análise do seu desempenho final.
Cabe salientar que a adoção do Índice IA_2 é temporária, atrelada à futura operação do ISA.

6. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

O objetivo principal da presente pesquisa visou o desenvolvimento de uma metodologia para auditoria e avaliação dos PMSB a partir da produção de dois índices:

- Índice de qualidade dos PMSB (IQ) e
- Índice de auditoria dos PMSB (IA).

O processo de operação dos índices propostos resulta em um núcleo de três respostas básicas, são elas:

- Banco de dados comparativo entre PMSB;
- Pontos fortes e pontos fracos de um PMSB e
- Prioridades de intervenção.

Diante disto, a discussão de resultados que se apresenta, formalizou-se pela verificação do alcance das respostas intentadas nos PMSB analisados, conforme exposto a seguir, nos itens 6.1 e 6.2.

6.1. ÍNDICE DE QUALIDADE DOS PMSB (IQ).

A partir dos resultados obtidos na validação do Índice IQ, foi possível produzir um *Dashboard* comum para os cinco PMSB utilizados como estudo de caso, sendo então exequível a análise das respostas esperadas.

A Figura 40 apresenta o *Dashboard* comparativo entre os PMSB analisados, utilizando-se como critério o ano base.

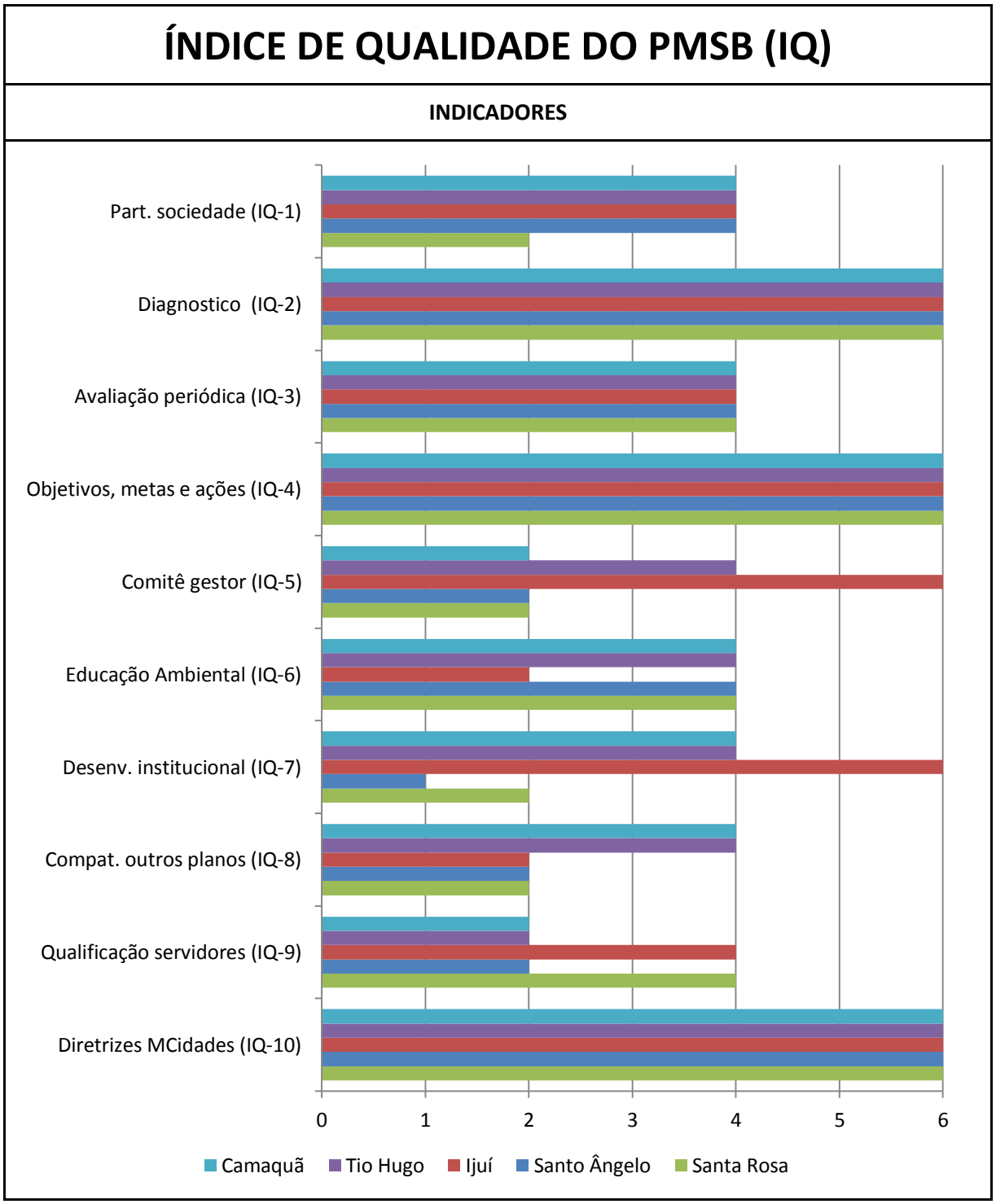

Figura 40. Planilha eletrônica de consolidação *Dashboard* comparativa dos dados do Índice IQ entre os PMSB analisados

A partir dos dados auferidos no *Dashboard* acima, cria-se um banco de dados comparativo onde se pode comparar as especificidades de cada PMSB. Torna-se importante salientar que a cada revisão quinquenal este banco de dados deve ser reformulado e novamente analisado.

É possível inferir que o PMSB/Santa Rosa, executado primeiramente, possui um número maior de deficiências que os demais, fato este explicado pela expertise adquirida durante a elaboração dos instrumentos, que fez com que a qualidade dos mesmos fosse avançando com o tempo.

Em linhas gerais, os PMSB analisados possuem bons resultados, necessitando apenas de intervenções específicas quando das suas revisões quinquenais.

Objetivando a análise dos pontos fortes/fracos e as prioridades, foi concebido o Quadro 66 que relaciona as respostas em ordem de importância.

PMSB	Pontos Fortes	Pontos Fracos / Prioridades
Santa Rosa	1 – Diretrizes MCidades	1 – Part. Sociedade
	2 – Objetivos, metas e ações	2 – Comitê Gestor
	3 – Diagnóstico	3 – Desenvolvimento Institucional
		4 – Compatibilidade outros planos
Santo Ângelo	1 – Diretrizes MCidades	1 – Desenvolvimento Institucional
	2 – Objetivos, metas e ações	2 – Comitê Gestor
	3 – Diagnóstico	3 – Compatibilidade outros planos
		4 – Qualificação servidores
Ijuí	1 – Diretrizes MCidades	1 – Compatibilidade outros planos
	2 – Desenvolvimento Institucional	2 – Educação ambiental
	3 – Comitê Gestor	
	4 – Objetivos, metas e ações	
	5 – Diagnóstico	
Tio Hugo	1 – Diretrizes MCidades	1 – Qualificação dos servidores
	2 – Objetivos, metas e ações	
	3 – Diagnóstico	
Camaquã	1 – Diretrizes MCidades	1 – Qualificação dos servidores
	2 – Objetivos, metas e ações	2 – Comitê Gestor
	3 – Diagnóstico	

Quadro 66. Pontos fortes/fracos e prioridades do Índice IQ para os PMSB analisados

O objetivo principal da operação do Índice IQ é possibilitar a aferição da qualidade de um PMSB, evitando a existência de documentos meramente ilustrativos e sem eficácia

operacional. Através da sua análise, pode-se investigar quais aspectos de um PMSB foram executados de acordo com o esperado e quais necessitam ser revistos.

Cabe salientar que, de acordo com o texto da Lei 11.445/2007, todos os PMSB devem ser revisados a cada cinco anos. Recomenda-se que no momento destas revisões periódicas os pontos fracos/prioridades deverão ser atentados, visando à completa efetividade do PMSB.

De um modo geral, os pontos fortes dos cinco PMSB analisados são comuns: possuem diretrizes em acordo com o Ministério das Cidades; possuem objetivos, metas e ações bem definidos e um diagnóstico completo dos serviços de saneamento básico. Apenas o PMSB/Ijuí teve reverência em outros dois aspectos: o comitê gestor formado com grande representatividade da sociedade e o desenvolvimento institucional, em virtude da criação do Departamento Municipal de Saneamento e Águas de Ijuí (DEMASI).

Analisando-se os pontos fracos e prioridades, os PMSB precisam ser estudados em separado devido às suas especificidades.

Para o caso do PMSB/Santa Rosa, seus gestores precisam atentar prioritariamente para quatro aspectos em sua primeira revisão: modificar a forma como foi feita a participação social, com vistas a um alcance de maiores camadas da população; formatar novamente o comitê gestor, incluindo pessoas com maior representatividade na sociedade; procurar desenvolver o Departamento de Recursos Hídrico e Saneamento, ligado a Secretaria Municipal de Meio Ambiente que se encontra em extinção e buscar a melhora da compatibilização com os demais planos existentes, como Plano de Bacia Hidrográfica e Plano Diretor Urbano.

O PMSB/Santo Ângelo possui a primeira revisão prevista para o ano de 2016. Possui deficiências no que tange o desenvolvimento institucional e a qualificação técnica dos servidores, em virtude da fraca estrutura do Departamento de Meio Ambiente. O comitê gestor do PMSB precisa ser revisto, visando a participação da população como um todo e não somente de membros do Poder Público e, por fim, compatibilizar o documento com os demais planos existentes de maneira concisa.

Para os PMSB/Ijuí, PMSB/Tio Hugo e PMSB/Camaquã, as deficiências encontradas foram menores, devido ao fato destes utilizarem como modelo os Planos anteriormente elaborados, evitando seus problemas.

O PMSB/Ijuí necessita, quando da sua primeira revisão, procurar uma melhor compatibilização com os demais planos existentes no município e aprimorar o aspecto da educação ambiental.

A qualificação insuficiente dos servidores e comitê gestor despreparado são mazelas dos PMSB/Tio Hugo e PMSB/Camaquã que necessitam, na sua revisão do ano de 2017, buscar o aprimoramento destes quesitos.

6.2. ÍNDICE DE AUDITORIA DOS PMSB (IA_2).

Em virtude da necessidade de operação temporária do Índice IA_2, aclarada anteriormente, o processo de discussão dos resultados do Índice IA deu-se a partir dos dados obtidos no Índice IA_2. A produção de um *Dashboard* comum para os PMSB/Santa Rosa, PMSB/Santo Ângelo, PMSB/Ijuí, PMSB/Tio Hugo e PMSB/Camaquã foi utilizada como metodologia para análise das respostas esperadas para o Índice IA.

A Figura 41 apresenta o *Dashboard* comparativo entre os PMSB estudados, utilizando-se como critério o ano base.

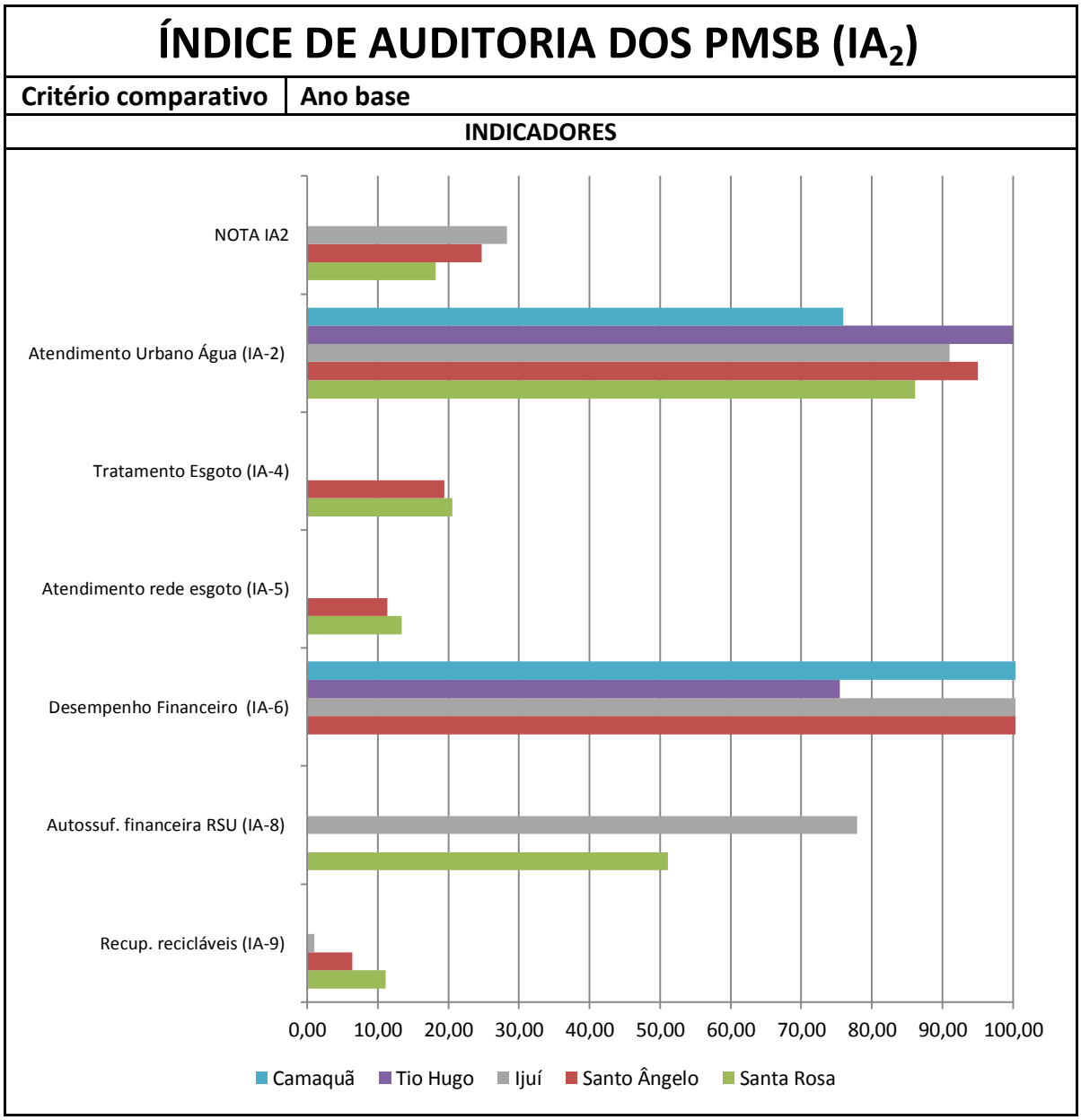

Figura 41. Planilha eletrônica de consolidação *Dashboard* comparativa dos dados do Índice IA_2 (ano base) entre os PMSB analisados

A partir da análise da Figura 41 é possível verificar a formação do banco de dados comparativo esperado, considerando o ano base de cada PMSB.

O banco de dados comparativo tem a finalidade de distinguir qual município possui maiores necessidades de investimento, auxiliando a tomada de decisão à nível gerencial. Cabe inferir que o mesmo banco de dados comparativo para o Índice IA_2 pode ser elaborado utilizando como critério um ano específico, como é o caso da Figura 42, para o ano de 2012.

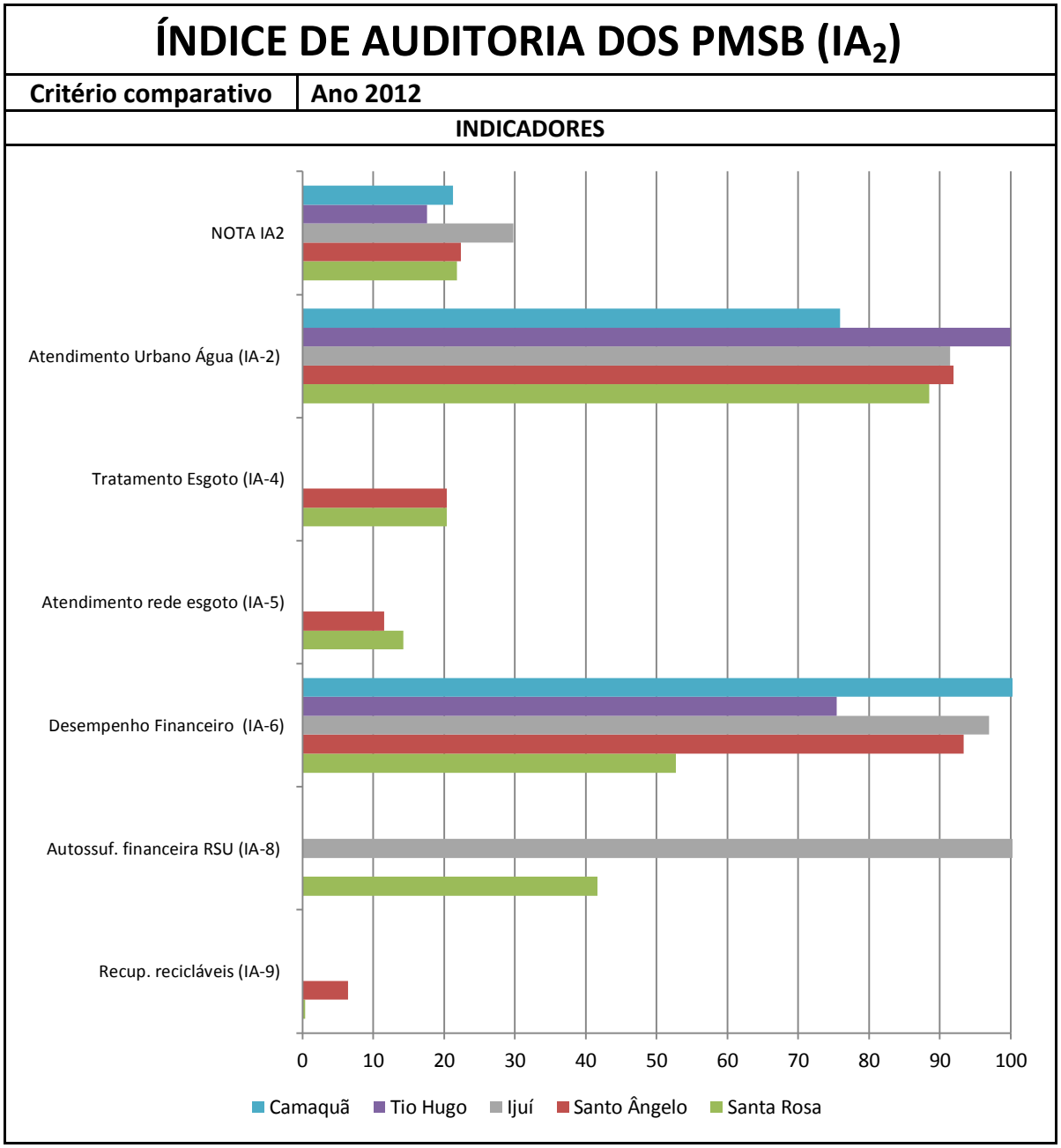

Figura 42. Planilha eletrônica de consolidação *Dashboard* comparativa dos dados do Índice IA_2 (ano 2012) entre os PMSB analisados

Neste caso, o ano de 2012, o Município de Ijuí obteve uma elevação nos seus níveis, passando a configurar a maior NOTA IA_2, mesmo não possuindo bons índices no que tange o SES.

A partir do exame dos *Dashboard* da Figura 41 e Figura 42, foram estudadas as demais respostas esperadas para o Índice IA_2, ou seja, pontos fortes/fracos e prioridades de intervenção.

O Quadro 67 infere sobre os pontos fortes/fracos e as prioridades de intervenção resultantes da análise do Índice IA_2 para os PMSB anteriormente relacionados. Cabe salientar que a apresentação das respostas foi elaborada em ordem de influência, sendo o item escolhido como nº 1 o que merece maior destaque ou de maior prioridade.

PMSB	Pontos Fortes	Pontos Fracos	Prioridades
Santa Rosa	1 – Desempenho Financeiro	1 – Taxa de recuperação de materiais recicláveis	1 – SRSU
	2 – Atendimento Rede de Água	2 – Atendimento com rede de esgoto	2 – SES
		3 – Tratamento de esgoto	
Santo Ângelo	1 – Desempenho Financeiro	1 – Autossuficiência financeira SRSU	1 – SRSU
	2 – Atendimento Rede de Água	2 – Taxa de recuperação de materiais recicláveis	2 – SES
		3 – Atendimento com rede de esgoto	
		4 – Tratamento de esgoto	
Ijuí	1 – Desempenho Financeiro	1 – Atendimento com rede de esgoto	1 – SES
	2 – Atendimento Rede de Água	2 – Tratamento de esgoto	2 – SRSU
	3 – Autossuficiência financeira SRSU	3 – Taxa de recuperação de materiais recicláveis	
Tio Hugo	1 – Atendimento Rede de Água	1 – Autossuficiência financeira SRSU	1 – SRSU
	2 – Desempenho Financeiro	2 – Atendimento com rede de esgoto	2 – SES
		3 – Tratamento de esgoto	
Camaquã	1 – Desempenho Financeiro	1 – Autossuficiência financeira SRSU	1 – SRSU
	2 – Atendimento Rede de Água	2 – Atendimento com rede de esgoto	2 – SES
		3 – Tratamento de esgoto	

Quadro 67. Pontos fortes/fracos e prioridades para o PMSB analisados

A operação do Índice IA_2 torna possível aos Gestores do Saneamento a clara compreensão de onde devem ser destinados os recursos existentes.

Para o caso de Santa Rosa, torna-se claro que os recursos devem ser aplicados no SRSU, porém denota-se a autossuficiência de caixa relativa aos recursos do SRSU, de forma que se conjectura da não necessidade de recursos externos para tal. Desta forma, os resultados da análise do Índice IA_2 concluem que tal município deva utilizar seus recursos advindos dos

SRSU para aprimorar tais serviços e concomitantemente precise buscar recursos externos para ampliação do SES, a prioridade nº 2. O caso da drenagem urbana não pôde concluir a situação em virtude da inexistência de dados devido a não operação do ISA.

O município de Santo Ângelo possui bastante semelhança com o encontrado para a cidade de Santa Rosa, tem autossuficiência financeira do SRSU, porém necessita de prioridade de investimentos nestes serviços. Sugere-se que os recursos advindos do SRSU sejam utilizados exclusivamente no aprimoramento dos serviços. Quanto ao SES, Santo Ângelo precisa de investimentos de grande monta advindos de financiamentos externos. Os índices de tratamento e coleta são insuficientes e não há como o município custear as obras necessárias.

Finalizando a análise, o município de Ijuí possui índice zero para o tratamento e coleta do SES, remetendo ao grande problema que necessita com urgência de solução.

Quanto ao SRSU o cenário não é diferente, sendo necessária a aplicação maciça de recursos e a atenção iminente dos gestores.

Os casos dos municípios de Tio Hugo e Camaquã são bastante semelhantes, pois ambos precisam priorizar investimentos nos SRSU. Os SES possuem resultados um pouco melhores que os SRSU nos dois municípios, devido ao indicador IA-6 (desempenho financeiro) que prospecta sobre o SAA e o SES, possuir valores consideráveis, fato este que não ocorre para o indicador IA-8 (autossuficiência financeira - SRSU) que versa sobre os SRSU.

7. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

7.1. CONCLUSÕES

A principal conclusão da presente Tese aponta para a necessidade de se planejar o saneamento básico como um sistema a ser submetido, de forma periódica e sistemática, a um processo de avaliação com base em um conjunto de indicadores dinâmicos, consistentes e de fácil manejo.

A metodologia desenvolvida nesta Tese para a avaliação e auditoria dos PMSB mostrou-se uma ferramenta bastante consistente e que pode tornar-se um mecanismo auxiliar no processo de planejamento do saneamento, apontando a localização exata das prioridades de investimento.

No momento atual, torna-se imprescindível criar a sistemática contumaz de avaliação e auditoria dos PMSB, que compreende a aplicação num grande número de municípios e sua repetição, no caso do Índice IQ, a cada cinco anos, concomitante com a revisão dos PMSB, e no caso do Índice IA, anualmente. A dinâmica de constante avaliação dos Índices IQ e IA e a inclusão de novos indicadores é relevante, devido às alterações de aspectos que se mostrarem menos importantes, assim como a absorção de novos cenários que forem surgindo durante os tempos.

A avaliação do Índice IQ em cinco PMSB mostrou que em linhas gerais a qualidade dos PMSB é aceitável, necessitando de determinadas melhorias em alguns aspectos quando das revisões periódicas, principalmente no que tange a compatibilidade com os demais planos existentes e a formatação de um comitê gestor eficiente e composto com indivíduos tecnicamente capazes.

Para o caso da avaliação do Índice IA, esta foi possível em somente três PMSB em virtude da indisponibilidade de dados pelo SNIS, pois seu último relatório divulgado representa o ano de 2011. Foram encontrados problemas nos quatro indicadores que possuem dados advindos do ISA, pois este não possui operacionalidade nem disponibilidades de informações, sendo necessária a modificação do Índice IA. As conclusões da aplicação do Índice IA refletem os altos níveis de atendimentos dos SAA, que concentrou a maior fatia dos investimentos ao longo dos tempos em contraposição à deficiente situação encontrada para os SES e o SRSU.

De um modo geral, constatou-se que os PMSB são ferramentas que necessitam de um melhor entendimento por parte de todos. Não podem ser considerados documentos meramente obrigatórios legislativamente. Os PMSB são o “mapa” para a universalização do saneamento básico no Brasil.

7.2. RECOMENDAÇÕES

As possibilidades de novas pesquisas observadas, a partir deste trabalho, são as seguintes:

- Aplicar o Índice IA e Índice IQ em um maior número de municípios;
- Aplicar o Índice IA e Índice IQ em municípios com diferentes formas de gestão do saneamento;
- Estudar novos indicadores sobre drenagem urbana para fazerem parte do Índice IA;
- Estudar novos indicadores para substituir os indicadores advindos do ISA no caso de sua não operacionalização;
- Elaborar a análise de sensibilidade entre o Índice IQ e o Índice IA;
- Incluir o Índice IQ como indicador do Índice IA;
- Criar mecanismo que possibilite a inclusão de dados (auditáveis), no Índice IA, advindos de outras fontes além do SNIS, como Prefeituras e operadores do saneamento.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABICALIL, M. T. (2002). **O Pensamento do Setor Saneamento no Brasil: Perspectivas Futuras.** Série Modernização do Setor Saneamento. Volume 16. SNIS/PMSS.

ANDRADE, L. C.; CURADO, B. A. A. J .F; MELO, D. A. (2011). **Educação ambiental e politicas públicas de mobilidade e de saneamento na contemporaneidade: um desafio transdisciplinar.** Terceira Incluído (NUPEAT_IESA-UFG), v.1 , n. 2.

ANDREOLI, C. V.; BRITO, E. N.; FERNANDES, F.; VEROCAL, I. (1999). **Proposta preliminar de abordagem metodológica para análise de estudos de impacto ambiental.** IN: Manual de avaliação de impacto ambiental, 3º suplemento. Curitiba – PR. SEMA/IAP/GTZ.

ARAÚJO FILHO. V. F. (2008). **O quadro institucional do setor de saneamento básico e a estratégia operacional do PAC: possíveis impactos sobre o perfil dos investimentos e a redução do déficit regional e urbano.** v. 1.

BABBIE, E. (1989). **The practice of social research.** 5.ed. Califórnia: Wadsworth, 501p.

BABBIE, E. (2001). **Métodos de pesquisas de Surveys**. Editora UFMG. Belo Horizonte – MG. 519 p.

BANDEIRA, L. H. (2003). **Indicadores de ações de saneamento e seus impactos sobre a saúde pública com as políticas de saúde, meio ambiente e recursos hídricos.** Escola Nacional de Saúde Pública. Fundação Oswaldo Cruz. Rio de Janeiro. RJ. Dissertação (Mestrado em Ciências).

BELLEN, H. M. V. (2007). **Indicadores de sustentabilidade: uma análise comparativa.** 2.ed. Rio de Janeiro: Editora FGV.

BERTOLINI, G. (2008). **Service public local des déchets ménagers.** A La recherche d'indicateurs de performance. Disponível em: www.developpementdurable.revues.org. Acesso em: 26 de janeiro de 2013.

BESSA, E. S. (2006). **Saneamento e Cidadania - privatização, municipalização e mecanismos de controle.** Universidade Federal do Rio de Janeiro. Programa de Pós-Graduação em Serviço Social. Rio de Janeiro. Tese (Doutorado em Serviço Social). 287p.

BORJA, P. C. (2004). **Política de Saneamento, Instituições Financeiras Internacionais e Mega-programas: Um olhar através do Programa Bahia Azul.** Universidade Federal da Bahia. Salvador. 400p. Tese (Doutorado em Urbanismo).

BORNIA, A. C.; WERNKE, R. (2001). **A contabilidade gerencial e os métodos multicriteriais.** Revista Contabilidade & Finanças. FIPECAPI – FEA – USP. v.14, n. 25, p. 60-71.

BRANDÃO N. C.; PIRES D. O. (2011). **Políticas públicas de saneamento básico: investimento na dignidade da pessoa humana.** Disponível em: http://guaiba.ulbra.br/seminario /eventos/2011/artigos/direito/salao/876.pdf. Acesso em: 04 de julho de 2013.

BRASIL (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília. Congresso Nacional.

BRASIL (1995). **Lei nº 8.987 de 13 de Fevereiro de 1995**. Dispõe sobre o regime de concessão e permissão da prestação de serviços públicos previsto no art. 175 da Constituição Federal, e dá outras providências.

BRASIL (2000). Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). **Pesquisa Nacional de Saneamento.** Diretoria de Pesquisas, Departamento de População e Indicadores Sociais, Pesquisa Nacional de Saneamento Básico. Disponível em www.ibge.gov.br. Acesso em 29 de outubro de 2012.

BRASIL (2007). **Lei nº. 11.445 de 5 de Janeiro de 2007**. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis nos 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei no 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências.

BRASIL (2008). Ministério das Cidades. **Gasto público em saneamento básico: relatório de aplicações de 2007.** Disponível em: www.cidades.gov.br/secretarias-nacionais/saneamento-ambiental. Acesso em: 05 de julho de 2013.

BRASIL (2010a). **Decreto nº. 7.217 de 21 de junho de 2010**. Regulamenta a Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico, e dá outras providências.

BRASIL (2010b). **Lei nº. 12.305 de 2 de agosto de 2010.** Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências.

BRASIL (2010c). Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). **Sinopse do Censo Demográfico 2010**. Disponível em: www.censo2010.ibge.gov.br/. Acesso em 30 de dezembro de 2012.

BRASIL (2010d). Ministério das Cidades. Sistema Nacional de Informações sobre o Saneamento (SNIS). **Diagnóstico dos Serviços de Água e Esgotos - 2010**. Disponível em: http://www.snis.gov.br. Acesso em 30 de março de 2014.

BRASIL (2010e). Ministério das Cidades. Sistema Nacional de Informações sobre o Saneamento (SNIS). **Diagnóstico do Manejo de Resíduos Sólidos Urbanos - 2010**. Disponível em: http://www.snis.gov.br. Acesso em 30 de março de 2014.

BRASIL (2011a). Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. **Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento: diagnóstico dos serviços de água e esgotos – 2011.** Disponível em: http://www.snis.gov.br. Acesso em 24 de agosto de 2013.

BRASIL (2011b). Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. **Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento: diagnóstico dos serviços de manejo de resíduos sólidos urbanos – 2011.** Disponível em: http://www.snis.gov.br. Acesso em 24 de agosto de 2013.

BRASIL (2011c). Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. **Guia para a elaboração de Planos Municipais de Saneamento Básico**. 2ª. Edição. Brasília. 180p.

BRASIL (2012a). **Atlas do desenvolvimento humano no Brasil. Obtenção de dados**. Disponível em: http://www.pnud.org.br/atlas. Acesso em: 12 de dezembro de 2012.

BRASIL (2012b). Ministério da Saúde. Fundação Nacional de Saúde (FUNASA). **Termo de referência para elaboração de planos municipais de saneamento básico.** Disponível em: http://www.funasa.gov.br/site/wp-content/uploads/2012/04/2b_TR_PMSB_V2012.pdf Acesso em: 27 de outubro de 2013.

BRASIL (2012c). Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. **Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento: diagnóstico dos serviços de água e esgotos – 2014.** Disponível em: http://www.snis.gov.br. Acesso em 29 de setembro de 2014.

BRASIL (2012d). Ministério das Cidades. Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. **Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento: diagnóstico dos serviços de manejo de resíduos sólidos urbanos – 2012.** Disponível em: http://www.snis.gov.br. Acesso em 29 de setembro de 2014.

BRASIL (2013). **Aprovação do Plano Nacional de Saneamento Básico prevê investimento de R$ 508,5 bilhões.** Disponível em: http://www.brasil.gov.br/noticias/arquivos/2013/06/10/aprovacao-do-plano-nacional-de-saneamento-basico-preve-investimento-de-r-508-5-bi. Acesso em: 25 de agosto de 2013.

BRASIL (2014). **Decreto nº. 8.211 de 21 de março de 2014**. Altera o Decreto nº 7.217, de 21 de junho de 2010, que regulamenta a Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico.

BRASIL (2014b). Ministério do Planejamento, Orçamento e Gestão. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). **Projeção da população do Brasil e das Unidades da Federação**. Disponível em: http://www.ibge.gov.br/apps/populacao/projecao. Acesso em 30 de setembro de 2014.

CALMON, A. P. S.; NEUMANN, B.; AGUIAR, M. M. (2008). **Aplicação do Indicador de Salubridade Ambiental (ISA) no loteamento Lagoa Carepebus inserido na APA de Praia Mole - Serra/ES.** In: Workshop Internacional de Pesquisa em Indicadores de Sustentabilidade, São Carlos SP.

CARDOSO, A. L. (2002). **Indicadores de Gestão Urbana: Projeto BRA/00/24 SEDU/PR-PNUD. Sistema** Nacional de Indicadores Urbanos. Brasília: SEDU/PRPNUD.

CHECHETTI, L. (2009). **O desenvolvimento sustentável no Rio Grande do Sul: um estudo do período 1997 a 2005 com base no dashboard of sustainability.** Pontifica Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Porto Alegre. Dissertação (Mestrado em Economia).

COMPANHIA RIOGRANDENSE DE SANEAMENTO – CORSAN. (2013). **CORSAN completa 47 anos com plano de investimentos de R$ 4 bilhões para saneamento.** Disponível em: http://www.corsan.com.br/node/988. Acesso em 24 de agosto de 2013.

CONSELHO DE SANEAMENTO DO ESTADO DE SÃO PAULO – CONESAN. (2000). **Deliberação nº 4, de 5 de outubro de 2000**. Adota o Indicador de Salubridade Ambiental - ISA em todos os municípios do Estado de São Paulo.

CORDEIRO, B. S. (1997) **Gestão Democrática da Cidade e Saneamento: o foco no processo decisório do setor**. Anais do 7º Encontro Nacional da ANPUR. Recife.

COSGROVE, J. J. (1909). **History of Sanitation**. Pittsburgh. 124p.

COSTA, H. G. (2002). **Introdução ao método de análise hierárquica: análise multicritério no auxílio à decisão.** Niterói, RJ. 104 p.

CUNHA, M. B.; PERES, O. R.; Giordan, M. ; Azevedo P. R.; DUNCKE, A. C. P.; BERTOLDO, R. R. (2011). **Uma metodologia para avaliar as percepções de ciência e tecnologia dos estudantes.** In: VIII ENPEC – Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. Anais do VIII ENPEC – Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. Campinas-SP.

CYBIS, L. F.; BENDATI, M. M. (2005). **Estudo de indicadores para avaliação da operação de sistema de coleta e tratamento de esgotos: caso do SES Belém Novo (Porto Alegre, RS).** In: 23 Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental, 2005, Campo Grande. Anais do 23 Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental.

CYBIS, L. F.;WEBER, C. C. ; BEAL, L. L. (2007). **Conservação da água aplicada a uma indústria de embalagens de papel ondulado - estudo de caso.** In: 24 Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental, 2007, Belo Horizonte. Anais do 24 Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental. Rio de Janeiro: ABES.

DYE, T. D. (1984). **Understanding Public Policy.** Englewood Cliffs, N.J.: Prentice-Hall.

DODGSON, J.; SPACKMAN, M.; PEARMAN, A.; PHILLIPS, L. (2001). **DTLR multi-criteria analysis manual.** DTLR – Department for Transport, Local Government and the Regions, Reino Unido.

FERNANDES, C. (2000). **Esgotos Sanitários.** Ed. Univ./UFPB, João Pessoa. 435p.

FERREIRA, A. C. (2006). **Saneamento e Saúde: uma abordagem em comunidades locais no bairro Cajuru, Curitiba – Paraná.** Curitiba. UFPA. Tese (Doutorado em Meio Ambiente e Desenvolvimento).

FINAMOR, A. B. (2013). **Plano de Saneamento_concluídos**. [mensagem pessoal]. Mensagem recebida por <giuliano.daronco@corsan.com.br> em 21 de janeiro de 2013.

FINK, A. **The survey handbook**. Thousand Oaks: Sage, 1995. (The Survey Kit, v.1).

FREITAS, H. M. R. ; OLIVEIRA, Mírian ; SACCOL, A. Z. ; MOSCAROLA, Jean . **O método de pesquisa survey.**. RAUSP. Revista de Administração, São Paulo - SP, v. 35, n.3, p. 105-112, 2000.

FREITAS, A. L. P., MARINS, C. S., SOUZA, D. O. (2006). **A metodologia de multicritério como ferramenta para a tomada de decisões gerenciais: um estudo de caso.** GEPROS - Gestão da Produção, Operações e Sistemas. Bauru. SP.

FUENTES, M. A. (2013). **PMSB-SEHABS**. [mensagem pessoal]. Mensagem recebida por <giulianodaronco@gmail.com> em 22 de janeiro de 2013.

FUNDAÇÃO DE ECONOMIA E ESTATÍSTICA - FEE. (2013) **Índice de Desenvolvimento Socioeconômico**. Disponível em http://www.fee.tche.br. Acesso em: 02 de janeiro de 2013.

GALVAO JUNIOR, A. C.; XIMENES, M. M. A. F. (Eds.). (2009). **Regulação: Normatização da prestação dos serviços de água e esgoto**. Fortaleza: Expressao Grafica Ltda./Arce.

GIL, A. C. (1991). **Como elaborar projetos de pesquisa.** 3. ed. São Paulo: Atlas. 159p.

GILL, N. S. (2012). **Cloaca Máxima**. Disponivel em www.ancienthistory.about.com. Acesso em 26 de outubro de 2012.

GOMES, L. F. M.; MOREIRA, A. M. M. (1998). **Da informação à tomada de decisão: agregando valor através dos métodos multicritério.** RECITEC, Recife, v. 2, n. 2, pp. 117 - 139.

GUIMARÃES, A. J. A.; CARVALHO, D. F. de; SILVA, L. D. B. da. (2007). **Saneamento básico**. Disponivel em www.ufrrj.br/institutos/it/denghttp://www.ufrrj.br/. Acesso em 01 de outubro de 2012.

HALL D. & LOBINA, E. (2010). **The past, present and future os finance for investment in water systems.** Public services international research unit (PSIRU). Disponível em: www.psiru.org. Acesso em 17 de janeiro de 2013.

HALL, D. & LOBINA, E. (2007) **Water as a Public Service.** PSIRU . Disponível em: www.psiru.org. Acesso em 16 de janeiro de 2013.

HAMERSCHIMIDT, A. (2008). **Índice de sustentabilidade do município de Lapa, Paraná, calculado com base no método *Dashboard of sustainability*.** Centro Universitário das Faculdades Associadas de Ensino FAE (UNIFAE). Curitiba. Dissertação (Mestrado em Organizações e Desenvolvimento).

HARDI, P.; SEMPLE, P. (2008) **The dashboard of sustainability: from a metaphor to na operational set of indices.** In: INTERNATIONAL CONFERENCE ON SOCIAL SCIENCE METHODOLOGY, 5., 2000, Cologne, Germany.

HELLER, L. (2009). **O papel da União na política de saneamento básico: entre o que se deve e o que se ode esperar.** In: Instrumentos das políticas e da gestão dos serviços públicos de saneamento básico. Coord. CORDEIRO, B. S. Brasília. 239p.

HELLER, L. ; HELLER, P. G. B. ; MONTEIRO, F. M. . (2004). **Construção de indicadores de saneamento: uma experiência a partir das bases de dados brasileiras.** In: XXIX Congreso Interamericano de Ingeniería Sanitaria y Ambiental, 2004, San Juan. Anais eletrônico. San Juan: AIDIS, 2004. v. 1.

HELLER, L.; CASTRO, E. (2007). **Politica pública de saneamento: apontamentos teórico conceituais. Engenharia** sanitária e ambiental. vol.12 - nº 3, p. 284-295

HELLER, L. e REZENDE, S. C. (2002). **O saneamento no Brasil: políticas e interfaces.** Escola de Engenharia da UFMG. Belo Horizonte. 310p.

JANNUZZI P. M. & PASQUALI, F. A. (1999). **Estimação de demandas sociais para fins de formulação de políticas públicas municipais.** Revista de Administração Pública. Rio de Janeiro, FGV, 33(2):75-94.

JANNUZZI, P. M. (2002). **Considerações sobre o uso, mau uso e abuso dos indicadores sociais na formulação e avaliação de políticas públicas municipais.** RAP. Revista Brasileira de Administração Pública, Rio de Janeiro, v. 36, n.1, p. 51-72.

JANNUZZI, P. M., MIRANDA, W. L. & SILVA, D. S. G. (2009). **Análise Multicritério e Tomada de Decisão em Políticas Públicas: Aspectos Metodológicos, Aplicativo Operacional e Aplicações.** Revista Informática Pública. Belo Horizonte, MG.

JOHNSON S. (2008). **O mapa fantasma**. Rio de Janeiro: Zahar.
KAPLAN, R. S. & NORTON, D. P. (1997). **A estratégia em ação: balanced scorecard.** 8 Ed. Rio de Janeiro.

LA ROVERE, E. L. (2000). **Manual de auditoria ambiental.** Rio de Janeiro – RJ: Qualitymark Ed.

LEONETI, A. B.; PRADO, E. L.; OLIVEIRA, S. V. W. B. (2011). **Saneamento básico no Brasil: considerações sobre investimentos e sustentabilidade para o século XXI.** Revista de administração pública. Rio de Janeiro. P. 331-348.

LOPES, C. S. (2008). **A experiência do saneamento integrado na melhoria da qualidade ambiental e de vida de populações de baixa renda – Estudo de caso na comunidade de Jardim Uchôa em Recife – PE**. Instituto de Tecnologia de Pernambuco (ITEP). Recife. Dissertação (Mestrado em Tecnologia Ambiental).

LOUREIRO, S. M. (2005). **Índice de Qualidade no Sistema da gestão ambiental em aterros de resíduos sólidos urbanos – IQS**. Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro. Dissertação (Mestrado em Engenharia).

LOURENÇO, M. S. (2006). **Questões técnicas na elaboração de indicadores de sustentabilidade.** In: 1o. Seminário UNIFAE de Sustentabilidade. Curitiba.

LYNN, L. E. (1980). **Designing Public Policy: A Casebook on the Role of Policy Analysis.** Santa Monica, Calif.: Goodyear.

MARQUES, E. C. (1993). **Desigualdades Sociais e Infra-estrutura Urbana: a Produção dos Equipamentos de Saneamento no Rio de Janeiro**. Instituto de Pesquisa e Planejamento Urbano e Regional (IPPUR). Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). Programa de Pós Graduação em Planejamento Urbano e Regional. Dissertação (Mestrado em Planejamento Urbano).

MATTAR, F. N. (2000). **Pesquisa de Marketing.** 2ª edição. Editora Atlas. São Paulo – Sp. 275p.

MOSCAROLA, J. (1990). **Enquêtes et analyse de données.** Paris: Vuibert. 307p.

MEAD, L. M. (1995). **Public Policy: Vision, Potential, Limits, Policy Currents.** Fevereiro: 1-4.

MENEZES, L. C. C. (1984). **Considerações sobre saneamento básico, saúde pública e qualidade de vida.** Revista Engenharia Sanitária e Ambiental, Rio de Janeiro, v.23, n.1, jan./mar., p. 55-61.

MIGUEL, A. H. (1992). **Poluição atmosférica urbana no Brasil: uma visão geral.** Revista Química Nova. Sociedade Brasileira de Química. São Paulo – SP. Vol. 15. n. 2. p. 199-125.

MILANEZ, B. (2002). **Resíduos sólidos e sustentabilidade: princípios, indicadores e instrumentos de ação.** 2002. 206p. Universidade Federal de São Carlos – Ufscar, São Carlos, SP. Dissertação (Mestrado em Engenharia Urbana).

MOORE, M., GOULD, P., KEARY, B.S. (2003). **Global urbanization and impact on health.** International Journal of Hygiene and Environmental Health, v. 206, p.269-78.
MORAIS, D.C.; ALMEIDA, A.T. (2006). **Modelo de decisão em grupo para gerenciar perdas de água.** Revista de Pesquisa Operacional, versão on line), v. 26, n. 3, p. 567-584.

MORAES, L. R. S. & BORJA, P. C. (2007). **Revisitando o conceito de saneamento no Brasil e em Portugal.** In: XI Exposição de Experiências Municipais em Saneamento, 2007, Guarulhos. XI Exposição de Experiências Municipais em Saneamento. Guarulhos: Associação Nacional de Serviços Municipais de Saneamento. v. 1. p. 1-12.

MORAES, L. R. S. (1993). **Conceitos de Saúde e Saneamento**. Salvador: DHS/UFBA, 1993. 6p.

MORAES, L. R. S. (2009). **Política e plano municipal de saneamento básico: aportes conceituais e metodológicos.** In: Instrumentos das políticas e da gestão dos serviços públicos de saneamento básico. Coord. CORDEIRO, B. S. Brasília. 239p.

OHLWEILER, L. P. (2010). **Políticas públicas e controle jurisdicional: uma análise hermenêutica à luz do Estado Democrático de Direito.** In: I. W. SARLET, & L. B. TIMM, Direitos Fundamentais: orçamento e "reserva do possível" (pp. 289-309). Porto Alegre: Livraria do Advogado Editora.

OLIVEIRA, G. J.; SCAZUFCA, P.; MARCATO, F. S. (2011). **Cenários e Condições para Universalização do Saneamento no Brasil - Parte 1.** Informações FIPE (Impresso), v. 364, p. 18-24.

OPPENHEIM, A.N. (1992). **Questionnaire design, interviewing and attitude measurement.** Londres:Pinter Publ., 303p.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE – OMS/UNICEF (2008). **Progress on Drinking Water and Sanitation – Special Focus on Sanitation.** Relatório. Estados Unidos.

PAVANI, O. J. SCUCUGLIA, R.. (2011). **Mapeamento e gestão por processos – BPM.** 1 ed. São Paulo: M. Books.

PENA, M. M. (2004). **O saneamento na cidade do Rio de Janeiro – Uma abordagem histórica e perspectivas**. Universidade do Estado do Rio de Janeiro (UERJ). Programa de Pós Graduação em Engenharia Ambiental. Rio de Janeiro. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental).

PERRIEN, J.; CHÉRON, E. J. e ZINS, M. (1984). **Recherche en marketing: méthodes et décisions.** Montreal: Gaetan Morin Editeur, 1984. 615 p.

PHILIPPI JR., A., MALHEIROS, T. F. & AGUIAR A. O. (2005). **Indicadores de desenvolvimento sustentável.** In: Philippi Jr. A. Saneamento, saúde e ambiente. Sabueri: Manole. P.761-808.

PINSONNEAULT, A. e KRAEMER, K. L. (1993). **Survey research in management information systems: an assessement.** Journal of Management Information System.

PIZA, F. J. T. (2000) **Indicador de salubridade ambiental (ISA).** In: Seminário sobre indicadores de sustentabilidade. Projeto redistribuição da população e meio ambiente: São Paulo e Centro-Oeste.

PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO (PNUD). (2011). **Relatório do Desenvolvimento Humano 2011.** Disponível em: www.pnud.org.br. Acesso em: 25 de outubro de 2012.

PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS PARA O DESENVOLVIMENTO (PNUD). (2012). **Atlas de Desenvolvimento Humano no Brasil 2003 (Censo 2000).** Disponível em: www.pnud.org.br. Acesso em: 03 de janeiro de 2013.

RIO GRANDE DO SUL. (2014). Secretaria de Planejamento, Gestão e Participação Cidadã (SEPLAG). **Atlas socioeconômico do Rio Grande do Sul.** Disponível em: http://www.scp.rs.gov.br/atlas/conteudo.asp?cod_menu_filho=791&cod_menu=790&tipo_menu=APRESENTACAO&cod_conteudo=1328. Acesso em 07 de abril de 2014.

SAKER, J. P. P. (2007). **Saneamento Básico e Desenvolvimento**. Universidade Presbiteriana Mackenzie (UPM). São Paulo. Dissertação (Mestrado em Direito Político e Econômico).

SANTIAGO, L. S., DIAS, S. M. F. (2012**). Matriz de indicadores de dustentabilidade para a gestão de resíduos sólidos urbanos.** Engenharia sanitária e ambiental. Rio de Janeiro: ABES. p. 202-213.

SANTOS, R. M. (2008). **A utilização do indicador de salubridade ambiental - ISA como ferramenta de planejamento aplicara a cidade de Aquidauana – MS.** Universidade Federal do Mato Grosso do Sul. Aquidauana – MS. Dissertação (Mestrado em Geografia).

SECRETARIA DE HABITAÇÃO E SANEAMENTO DO RIO GRANDE DO SUL. SEHABS (2013). **Sistema GEOsaneamento.** Disponível em: http://www.geosehadur. rs.gov.br. Acesso em 26 de janeiro de 2013.

SICHE, R. et al. (2007). **Índices versus indicadores: precisões conceituais na discussão da sustentabilidade de países.** Ambiente & Sociedade, Campinas, v. X, n. 2, p.137-148, jul./dez.

SILVA, A. T.(1993). **Administração e Controle.** Editora Atlas, São Paulo.

SILVEIRA, G. L.; TREVISAN, M. ; CRUZ, J. C. ; CRUZ, R. C. (2011). **Sensibilidade de Fatores para Valoração do Ambiente com o uso de Avaliação Multicritério e Geoprocessamento Digital.** Revista Brasileira de Recursos Hídricos, v. 16, p. 39-48, 2011.

SILVEIRA, G. L.; CRUZ, J. C., (org.). (2005). **Seleção ambiental de barragens: análise de favorabilidades ambientais em escala de bacia hidrográfica,** UFSM, ABRH, RS.

SILVEIRA, G. L.; FORGIARINI, F. R.; GOLDENFUM, J. A. (2009). **Taxa não é Cobrança: Uma Proposta para a Efetiva Aplicação do Instrumento de Gestão de Recursos Hídricos para a Drenagem Urbana.** Revista Brasileira de Recursos Hídricos, v. 14, p. 71-80.

SOUZA, A. P .; VINHA, V. G. (2011). **Análise dos desafios do setor de saneamento báisoc frente ao novo desenho institucional: um olhar para Goiás.** I Seminário de políticas públicas e aspectos das mudanças institucionais no Brasil e em Goiás. Goiás.

STEINBECK , P.G. (2004) **An Abridged History of On-Site Wastewater Early Years to Present.** Disponível em: http://ehs.ncpublichealth.com/oswp/docs/nps/HISTORYOSWS.pdf. Acesso em: 12 de setembro de 2012.

SUSTAINABLE CAMPUS INITIATIVE. (2013). **Tela do modelo *Dashboard of sustainability*.** Disponível em: http://sustainability-ornl.org/Pages/home.aspx Acesso em: 25 de agosto de 2013.

TIRONI, L. F., SILVA, L. C. E., VIANNA, S. M. et al. (1991). **Critérios para a geração de indicadores de qualidade e produtividade no serviço público.** Brasília: IPEA/MEFP. (Texto para discussão, 238).

TRZESNIAK, P. (1998). **Indicadores quantitativos: reflexões que antecedem seu estabelecimento.** Ciência da Informação, São Paulo, v. 27, p. 159-164.

TUROLLA, F. A. (2002). **Política de saneamento básico: avanços recentes e opções futuras de políticas públicas.** Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA). Texto para discussão n. 922. Brasília.

VEIGA, J. E. (2005). **Desenvolvimento sustentável: o desafio do século XXI.** Rio de Janeiro: Garamond.

WARTCHOW, D. (2013). **Cooperação no saneamento básico.** Ed. UFRGS. Porto Alegre – RS. 145p.

WARTCHOW, D.; DUARTE, P; MANSUR, E. C. (2011). **Desenvolvimento e aplicação de metodologia para a auditoria de estudos e projetos aplicados ao saneamento básico e ao meio ambiente.** 26º Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental. Porto Alegre – RS.

WORLD BANK. (2010). **Africa's Infrastructure.** Disponível em : http://go.worldbank.org. Acesso em 21 de dezembro de 2012.

9. ANEXOS

A1. Tabela indicadores e subindicadores componentes do ISA

Indicador		Subindicadores	Finalidade
Indicador de Abastecimento de Água (IAB)	$IAB = \frac{ICA + IQA + ISP}{3}$	Cobertura (Atendimento) (ICA)	Quantificar os domicílios atendidos por sistemas de abastecimento de água com controle sanitário
		Qualidade da Água Distribuída (IQA)	Monitorar a qualidade da água fornecida
		Saturação do Sistema Produtor (ISP)	Programar ampliações ou novos sistemas produtores e programas de controle e redução de perdas.
Indicador de Esgoto Sanitário (IES)	$IES = \frac{ICE + ITE + ISE}{3}$	Cobertura em Coleta de Esgoto e Tanques Sépticos (ICE)	Quantificar os domicílios atendidos por redes de esgoto e/ou tanques sépticos.
		Esgoto Tratado e Tanques Sépticos (ITE)	Indicar a redução da carga poluidora.
		Saturação do Tratamento (ISE)	Programar novas instalações ou ampliações.
Indicador de Resíduos Sólidos (IRS)	$IRS = \frac{ICR + IQR + ISR}{3}$	Coleta de Lixo (ICR)	Quantificar os domicílios atendidos por coleta de lixo.
		Tratamento e Disposição Final (IQR)	Qualificar a situação da disposição final dos resíduos.
		Saturação da Disposição Final (ISR)	Indicar a necessidade de novas instalações.
Indicador de Controle de Vetores (ICV)	$IVC = \frac{IVD + IVE}{2} + \frac{IVL}{2}$	Dengue (IVD) e Esquistossomose (IVE)	Indicar a necessidade de programas corretivos e preventivos de redução e eliminação de vetores, transmissores e/ou hospedeiros da doença.
		Leptospirose (IVL)	Indicar a necessidade de programas preventivos de redução e eliminação de ratos.
Indicador de Recursos Hídricos (IRH)	$IRH = \frac{IQB + IDM + IFI}{3}$	Água Bruta (IQB)	Qualificar a situação da água bruta ou risco geográfico
		Disponibilidade dos Mananciais (IDM)	Quantificar a disponibilidade dos mananciais em relação à demanda.
		Fontes Isoladas (IFI)	Abrange o controle das águas utilizadas pelas populações em áreas urbanas não atendidas pelos serviços oficiais de abastecimento de água.
Indicador Sócio-Econômico (ISE)	$ISE = \frac{ISP + IRF + IED}{3}$	Indicador de Saúde Pública (ISP)	Indicar a possibilidade dos serviços de saneamento Inadequados.
		Indicador de Renda (IRF)	Indicar a capacidade de pagamento da população pelos serviços e a capacidade de investimento pelo município.
		Indicador de Educação (IED)	Indicar a linguagem de comunicação nas campanhas de educação sanitária e ambiental.

Fonte: Adaptado de Piza (2000)

A2. Tabela subindicadores de cálculo dos indicadores do ISA - Abastecimento de Água (IAB), Esgoto Sanitário (IES), Resíduos Sólidos (IRS) e Socioeconômico(ISE).

Indicador	Subindicador	Formulação	Notação
Indicador de Abastecimento de Água (IAB)	Cobertura (Atendimento) (ICA)	$ICA = \frac{DUA * 100}{DUT}$	DUA = Domicílios urbanos atendidos DUT = Domicílios urbanos totais.
	Qualidade da Água Distribuída (IQA)	$IQA = K * \frac{NAA}{NAR} * 100$	K <=1 — nº amostras realizadas / nº mínimo de amostras a serem efetuadas pelo SAA; $K = \frac{nº\ amostras\ realiz}{nº\ min.amost.efet.}$ NAA = quantidade de amostras consideradas como sendo de água potável relativa à colimetria, cloro e turbidez de acordo com a Portaria nº 518 do Ministério da Saúde. NAR = quantidade de amostras realizadas.
	Saturação do Sistema Produtor (ISA)	$n = \frac{log\left(\frac{CP}{VP * (K_2 / K_1)}\right)}{log(1+t)}$	n = número de anos em que o sistema ficará saturado; VP = volume de produção necessário para atender 100% da população atual; CP = Capacidade de produção da estação de tratamento; t = taxa de crescimento anual médio da população urbana para os 5 anos subsequentes ao ano da elaboração do ISA (projeção); K1 = perda atual; K2 = perda prevista para os 5 anos.

(Continuação)

Indicador	Subindicador	Formulação	Notação
Indicador de Esgoto Sanitário (IES)	Cobertura em Coleta de Esgoto e Tanques Sépticos (ICE)	$ICA = \frac{DUE * 100}{DUT}$	DUE = Domicílios urbanos atendidos por coleta mais tanques sépticos. DUT = Domicilio urbano totais
	Esgoto Tratado e Tanques Sépticos (ITE)	$ITE = ICE * \frac{VT}{VC} * 100$	Ice = Índice de cobertura de esgoto VT = Volume tratado de esgotos medido ou estimado nas estações em áreas servidas por rede esgoto. VC = Volume coletado de esgoto
	Saturação do Tratamento (ISE)	$N = \frac{log\frac{CT}{VC}}{\log(1+t)}$	N = Número de anos em que o sistema ficará saturado VC = Volume coletado de esgotos CT = Capacidade de tratamento t = Taxa de crescimento anual ou médio da população urbana para os 5 anos subsequentes ao ano de elaboração do ISA (projeção).
Indicador de Resíduos Sólidos (IRS)	Coleta de Lixo (ICR)	$ICR = \frac{DUC * 100}{DUT}$	DUC = Domicílios urbanos atendidos por coleta de lixo DUT = Domicílios urbanos totais
	Tratamento e Disposição Final (IQR)	$I_{QR} = \frac{100 * (Iqr - Iqr_{min})}{(Iqr_{max} - Iqr_{min})}$	IGR = Índice de qualidade de aterros e resíduos sólidos domiciliares.
	Saturação da Disposição Final (ISR)	$N = \frac{log\frac{VC}{VL}}{\log(1+t)}$	VC = Volume coletado de lixo VL = Capacidade restante dos locais de disposição t = taxa de crescimento anual médio da população urbana
Indicador Sócioeconômico (ISE)	Indicador de Saúde Pública (ISP)	ISP = 0,7 IMH + 0,3 IMR	IMH = Indicador relativo à mortalidade infantil (0 a 4 anos) ligada à doenças de veiculação hídrica IMR = Indicador relativo à mortalidade infantil (0 a 4 anos) e de idosos (acima de 65 anos) ligada a doenças respiratórias
	Indicador de Educação (IED)	IED = 0,6 INE + 0,4 IE1	INE = Indicador de nenhuma escolaridade IE1 = Indicador de escolaridade ensino fundamental
	Indicador de Renda (IRF)	IRF = 0,7 I3S + 0,3 IRM	I3S = Indicador de distribuição de renda menor que 3 salários mínimos IRM = Indicador de renda média

Fonte: Adaptado de Piza (2000)

A3. Trabalhos acadêmicos publicados sobre o PMSB/Santa Rosa.

Título do trabalho técnico	Meio de Apresentação	Ano
Diagnóstico dos Serviços de Abastecimento de Água e Esgotamento Sanitário do Município de Santa Rosa.	XV Jornada de Pesquisa da UNIJUI. Ijuí.	2010
A Gestão da Água e Esgoto no âmbito do PMSB/Santa Rosa.	41° Assembleia Nacional da ASSEMAE. Campinas.	2011
Diretrizes do Plano Municipal de Saneamento Básico de Santa Rosa (RS) para a modalidade resíduos sólidos.	VI Fórum Internacional de Produção mais Limpa / IV Seminário sobre Tecnologias Limpas. Porto Alegre.	2011
O Plano Municipal de Saneamento Básico do Município de Santa Rosa (RS): O serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário.	26° Congresso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental. Porto Alegre.	2011
Os Planos Municipais de Saneamento Básico como geradores de cidades sustentáveis.	I Simpósio sobre Sistemas Sustentáveis. Toledo.	2011.
Análise comparativa entre os resultados obtidos nos Planos Municipais de Saneamento Básico (PMSB) dos Municípios de Ijuí/RS e Santa Rosa/RS para a modalidade abastecimento de água.	XV SILUBESA – Simpósio Luso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental. Belo Horizonte.	2012
O Fundo de Gestão Compartilhada em Saneamento como mecanismo auxiliar de universalização dos sistemas de saneamento.	42° Assembleia Nacional da ASSEMAE. Maringá.	2012
O Plano Municipal de Saneamento Básico como ferramenta de Gestão da Erosão Urbana	X ENES – X Encontro Nacional de Engenharia de Sedimentos. Foz do Iguaçu.	2012
A Gestão do PMSB/Santa Rosa 3 anos após sua efetivação.	43° Assembleia Nacional da ASSEMAE. Vitória.	2013
The Associates Management as New Institutional Arrangement os Sanitation in Brazil.	Livro: Health, Violence, environment And human development in developing Countries.	2013
SANITATION´S MUNICIPAL PLANS IN BRAZIL: The Planning of Sanitation from Cooperation to Address the Millennium Development Goals.	Revista: Water 21 (IWA)	2013
Planeamiento Municipal de Saneamiento - Una alternativa a la preservación de los recursos hídricos en Brasil	Livro: Avances en investigación sobre los Recursos Hídricos de América Latina y el Caribe (IWA)	2013
COOPERAÇÃO NA CONSTRUÇÃO DOS PMSB – ESTUDO DE CASO DE SANTA ROSA (RS)	44° Assembleia Nacional da ASSEMAE. Uberlândia.	2014

A4. Trabalhos acadêmicos publicados sobre o PMSB/Ijuí.

Título do trabalho técnico	Meio de Apresentação	Ano
O plano municipal de saneamento básico como ferramenta de desenvolvimento institucional em Ijuí.	XIX Seminário de Iniciação Cientifica da UNIJUÍ.	2011
Construção de cenários como ferramenta para o planejamento dos sistemas de saneamento básico: estudo de caso PMSB/Ijuí	XXXIII Congresso Interamericano de Engenharia Sanitária e Ambiental. Salvador.	2012
Análise comparativa entre os resultados obtidos nos Planos Municipais de Saneamento Básico (PMSB) dos Municípios de Ijuí/RS e Santa Rosa/RS para a modalidade abastecimento de água.	XV SILUBESA – Simpósio Luso Brasileiro de Engenharia Sanitária e Ambiental. Belo Horizonte.	2012

A5. Planilha de escolha dos indicadores do Índice IQ.

ÍNDICE IQ

Infere sobre o processo de atendimento dos requisitos básicos de um PMSB, qualificando-os, portanto quanto a sua elaboração e suas revisões.

Instruções:

1) Marque um "X" na coluna "Indicador Selecionado" para os indicadores que julgares apropriados;
2) Selecione apenas os 10 indicadores que julgares mais apropriados;
3) O contador abaixo irá calcular automaticamente o número de indicadores escolhidos (máximo 10);
4) Solicitamos a gentileza de salvar a planilha e enviar por e-mail para: tese.daronco.pmsb@gmail.com.

Indicador selecionado	nº	Nome do Indicador	Descrição
	1	Atores participantes	Autarquias ou Departamentos ligados ao saneamento ou empresas concessionárias, Conselhos Municipais, Sociedade civil organizada, Instituições de ensino e pesquisa, Secretarias Municipais da área social, Secretarias Municipais de administração e finanças, Secretarias Municipais da área de componentes urbanos
	2	Motivação para elaboração do PMSB	Iniciativa do Gestor Municipal, TCE + MP, Iniciativa Empresa pública para gestão associada, Iniciativa Empresa privada, Iniciativa FAMURS, Iniciativa COREDE.
	3	Domínio do PMSB	Domínio municipal do PMSB, Localização física do PMSB, Existência de versão digital do PMSB, Qualificação técnica dos servidores envolvidos com o PMSB.
	4	Divulgação do PMSB	Divulgação na comunidade escolar, Divulgação em instituições de saúde, Divulgação em meios de comunicação, Divulgação anterior as audiências públicas, Divulgação no portal da Prefeitura, Divulgação nos conselhos municipais, Reuniões em bairros e vilas.
	5	Mecanismos para coleta de sugestões, reclamações e/ou críticas	Existência de mecanismo para coleta de sugestões, reclamações e/ou críticas (ouvidoria, PROCON municipal, site municipal), Estatísticas sobre os registros.
	6	Participação da sociedade	Nível 1 - comunidade recebe informação, Nível 2 - comunidade é consultada, Nível 3 - comunidade opina, Nível 4 – comunidade participa na elaboração, Nível 5 - comunidade tem poder delegado para elaborar e Nível 6 - comunidade controla o processo.
	7	Conteúdos do PMSB	4 serviços, 3 serviços, 2 serviços, 1 serviço (SAA, SES, SRSU, SDU)
	8	Diagnostico dos serviços de saneamento básico	Contemplando: Funcionamento dos sistemas públicos: saúde, educação, segurança; Nível econômico: renda familiar; Formação e educação: nível de instrução e acesso à educação; Análise da capacidade limite; Identificação dos principais tipos de problemas; Verificação da frequência de ocorrência de problemas; Análise da demanda; Análise da qualidade do serviço e das demandas; Definição competências e responsabilidades.
	9	Diretrizes básicas Ministério das Cidades	Contemplando: Diagnostico da situação existente dos serviços de saneamento indicando seus impactos nas condições de vida; Objetivos com metas a curto, médio e longo prazo para a universalização; Programas, projetos e ações necessários para atingir os objetivos e metas; Ações para emergências e contingências; Mecanismos e procedimentos para avaliação sistemática da eficiência e eficácia das ações programadas.
	10	Compatibilidade com outros planos	Compatibilidade com o Plano Diretor Municipal; Compatibilidade com o Plano de Bacia Hidrográfica.
	11	Desenvolvimento institucional	Existência de órgão público responsável pelo saneamento; Existência de órgão público responsável pela fiscalização do saneamento; Existência de regulação.
	12	Comitê gestor do PMSB	Existência de comitê gestor do PMSB; Qualificação do comitê gestor do PMSB; Periodicidade de reuniões do comitê.
	13	Contato do Ente Público Municipal	Servidores técnicos com formação em áreas ligadas ao saneamento; Servidores administrativos; Secretários municipais ocupando cargos em comissão.

(Continuação)

Indicador selecionado	nº	Nome do Indicador	Descrição
	14	Divulgação I do PMSB (durante a elaboração)	A divulgação pública do PMSB é item elementar e constante na Política Nacional de Saneamento. A Lei 11445/2007 exige que sejam realizadas, ao mínimo, duas audiências públicas obrigatórias a validação do instrumento. Atribui-se neste indicador o valor máximo aos municípios que tenham extrapolado o número mínimo legal de duas audiências públicas.
	15	Divulgação II do PMSB (durante a elaboração)	Para o controle social ser exercido com excelência, como preconiza a Lei 11445/2007, a população deve ser informada periodicamente quando da elaboração do PMSB. Reconhecendo que o meio de comunicação que detém maior abrangência no acesso a população seja o radio, atribui-se a esse a nota máxima para este indicador.
	16	Disponibilização dos dados inferidos no PMSB	A divulgação dos dados inferidos durante a elaboração do PMSB promove o conhecimento, por parte da população, das mazelas municipais gerando então o debate sobre as ações a serem tomadas. Divulgação anterior as audiências públicas; Divulgação durante as audiências públicas.
	17	Extensão do PMSB	Através da experiência adquirida durante a elaboração dos PMSB pelo IPH/UFRGS ficou comprovado que planos muito extensos tornam-se instrumentos de entendimento complexo e dificultam o interesse no seu estudo e conhecimento.
	18	Data de elaboração do PMSB	O prazo inicial, atribuído pela Lei 11445/2007, para elaboração e conclusão dos PMSB foi 31/12/2010 sendo que com a criação do Decreto 7217/2010 este prazo foi prorrogado para 31/12/2014. Este indicador infere notas máximas aos municípios que elaboraram seus PMSB com data inferior a 31/12/2010, ou seja, antes do primeiro prazo previsto.
	19	Fixação de direitos e deveres dos usuários	Caracteriza a presença destes direitos e deveres, conforme preconiza a Lei 11445/2007 é o objetivo deste indicador.
	20	Objetivos, metas e ações para universalização	Intentando quantificar claramente a necessidade de recursos e obras para a universalização dos serviços, torna-se necessária a adoção de objetivos, metas e ações para serem cumpridas ao longo do tempo.
	21	Atendimento a população rural	Entendendo que no Rio Grande do Sul, objeto deste estudo, grande parte dos habitantes reside em áreas rurais e necessita de saneamento, a máxima nota, neste indicador, foi atribuída aos planos que contemplaram tais regiões.
	22	Educação ambiental	A educação ambiental é item fundamental para o sucesso de um PMSB, previsto tanto na Lei 11445/2007 quanto no Guia para elaboração de PMSB do Ministério das Cidades.
	23	Ações para emergências e desastres	Devido a complexidade dos serviços de saneamento, qualquer natureza de desastre ou emergência, que possa vir a ocorrer, requer uma ação imediata por parte das autoridades com vistas ao reestabelecimento de todos os serviços.
	24	Formação do comitê gestor do PMSB	Considerando a existência do comitê gestor do PMSB, torna-se imprescindível analisar a qualificação dos representantes pertencentes ao Poder Público.
	25	Avaliação periódica do PMSB	O PMSB deve ser analisado periodicamente visando a adequação dos municípios as normas presentes em tal instrumento. Faz-se necessário que o município elabore analises periódicas do conteúdo do Plano com o intuito de verificar o seu andamento.
	26	Servidores envolvidos com o PMSB	Partindo da conjectura de que o município tenha domínio do PMSB, faz-se inevitável avaliar o efetivo de pessoal que possui este conhecimento. Uma cidade onde apenas um secretario municipal tem domínio sobre o Plano poderá ter sérios problemas em uma troca de administração.
	27	Qualificação dos servidores envolvidos com o PMSB	A partir deste indicador pretende-se avaliar a qualificação profissional dos servidores públicos envolvido com o PMSB. Entende-se que a qualificação destes trabalhadores é relevante no processo de analise e monitoramento de um Plano.
	28	Acompanhamento dos recursos aplicados no saneamento	Visando o controle das ações executadas no saneamento do município, este indicador procura analisar se a administração municipal possui interesse no controle da aplicação de recursos no saneamento.

A6. Ficha de avaliação padrão do Índice IQ.

UFRGS — Instituto de Pesquisas Hidráulicas

ÍNDICE DE QUALIDADE DOS PMSB (IQ)

PMSB:	
DATA:	
AVALIADOR:	

LEGENDA			
ATD = ATENDIMENTO	**0 = NÃO ATENDIDO**		**1 = ATENDIDO**
SUF = SUFICIÊNCIA	**1 = ABORDABGEM INSUFICIENTE**		**2 = ABORDAGEM SUFICIENTE**
AVA = AVALIAÇÃO	**1 = RUIM**	**2 = REGULAR**	**3 = BOM**
NOTA	**ATD X SUF X AVA**		

INDICADOR		**ATD**	**SUF**	**AVA**	**NOTA**
Participação da sociedade (IQ-1)	- Nível 1 - comunidade recebe informação; - Nível 2 - comunidade é consultada; - Nível 3 - comunidade opina; - Nível 4 - elaboração conjunta; - Nível 5 - comunidade tem poder delegado para elaborar e - Nível 6 - comunidade controla o processo.				
Diagnostico dos serviços de saneamento básico (IQ-2)	- Funcionamento dos sistemas públicos: saúde, educação, segurança. - Nível econômico: renda familiar - Formação e educação: nível de instrução e acesso à educação; - Análise da capacidade limite - Identificação dos principais tipos de problemas - Verificação da frequência de ocorrência de problemas - Análise da demanda - Análise da qualidade do serviço e das demandas - Definição competências e responsabilidades				
Avaliação periódica do PMSB (IQ-3)	- Previsão de revisões periódicas - Movimentos institucionais referente as revisões periódicas - Conhecimento da necessidade de efetuar revisões periódicas				
Objetivos, metas e ações para universalização (IQ-4)	- Objetivos - Metas -Ações				

(Continuação)

Comitê gestor do PMSB (IQ-5)	- Existência de comitê gestor do PMSB - Qualificação do comitê gestor do PMSB - Periodicidade de reuniões do comitê.				
Educação Ambiental (IQ-6)	- Existência de mecanismos de educação ambiental no PMSB - Previsão de recursos para educação ambiental no PMSB				
Desenvolvimento institucional (IQ-7)	- Existência de órgão público responsável pelo saneamento - Existência de órgão público responsável pela fiscalização do saneamento - Existência de regulação				
Compatibilidade com outros planos (IQ-8)	- Compatibilidade com o PMD - Compatibilidade com o PBH				
Qualificação dos servidores envolvidos com o PMSB (IQ-9)	- Servidores com especialização em saneamento - Servidores com graduação ligada ao saneamento - Servidores com nível médio em área correlata ao saneamento				
Diretrizes básicas Ministério das Cidades (IQ-10)	- Diagnostico da situação existente dos serviços de saneamento indicando seus impactos nas condições de vida - Objetivos com metas a curto, médio e longo prazo para a universalização; - Programas, projetos e ações necessários para atingir os objetivos e metas; - Ações para emergências e contingências; - Mecanismos e procedimentos para avaliação sistemática da eficiência e eficácia das ações programadas.				

A7. Planilha de escolha dos indicadores do Índice IA.

ÍNDICE IA

Analisa o desempenho dos PMSB através do uso de uma série de 10 indicadores.

Instruções:

1) Marque um "X" na coluna "Indicador Selecionado" para os indicadores que julgares apropriados;
2) Selecione apenas os 10 indicadores que julgares mais apropriados;
3) O contador abaixo irá calcular automaticamente o número de indicadores escolhidos (máximo 10);
4) Solicitamos a gentileza de salvar a planilha e enviar por e-mail para: tese.daronco.pmsb@gmail.com.

Indicador selecionado	nº	Nome do Indicador	Fonte	Sistema	Descrição
	1	Índice de Hidrometração	SNIS	SAA	$\frac{quantidadde\ de\ ligações\ ativas\ de\ água\ macromedidas}{quantidade\ de\ ligações\ ativas\ de\ água}$
	2	Suficiência de caixa SAA+SES	SNIS	SAA + SES	$\frac{arrecadação\ total}{desp.exploração + serv.dívida + desp.fiscais\ e\ tributarias}$
	3	Indicador de Desempenho Financeiro	SNIS	SAA + SES	$\frac{receita\ operacional\ direta\ (água + esgoto + água\ export. + esg.importado)}{despesas\ totais\ com\ serviços}$
	4	Índice de Atendimento Urbano de Água	SNIS	SAA	$\frac{população\ urbana\ atendida\ com\ abastecimento\ de\ água}{pop.urbana\ do\ município\ atendida\ com\ abastecimento\ de\ água}$
	5	Atendimento com rede de esgoto - % pop. Total	SNIS	SES	$\frac{população\ total\ atendida\ com\ SES}{população\ total\ do\ município}$
	6	Índice de Coleta de Esgoto	SNIS	SES	$\frac{volume\ de\ esgoto\ coletado}{volume\ água\ consumido + volume\ água\ tratado\ exportado}$
	7	Índice de Tratamento de Esgoto	SNIS	SES	$\frac{volume\ esgoto\ tratado}{volume\ esgoto\ coletado + volume\ esgoto\ importado}$
	8	Índice de Atendimento Urbano de Esgoto Referido aos Municípios Atendidos com Água	SNIS	SES	$\frac{pop.urbana\ atendida\ com\ esgotamento\ sanitário}{pop.urbana\ do\ município\ atendido\ com\ abastecimento\ de\ água}$
	9	Autossuficiência financeira - SRSU	SNIS	SRSU	$\frac{receita\ arrecadada\ com\ manejo\ de\ RSU}{despesa\ total\ da\ prefeitura\ com\ manejo\ de\ RSU}$
	10	Taxa de cobertura do serviço de coleta de RDO em relação à população total (urbana + rural) do município:	SNIS	SRSU	$\frac{população\ total\ atendida\ declarada}{população\ total\ do\ município}$
	11	Taxa de recuperação de materiais recicláveis (exceto matéria orgânica e rejeitos) em relação à quantidade total (RDO + RPU) coletada:	SNIS	SRSU	$\frac{qtd\ total\ de\ materiais\ recuperada\ (exceto\ mat.orgânica\ e\ rejeitos)}{quantidade\ total\ coletada}$

(Continuação)

Indicador selecionado	nº	Nome do Indicador	Fonte	Sistema	Descrição		
	12	Massa de RSS coletada per capita em relação à população urbana:	SNIS	SRSU	$\frac{quantidade\ de\ RDO\ coletada}{população\ total\ atendida\ declarada}$		
	13	Indicador de atendimento ao Objetivo	Coleta em campo	SDU	$I_0 = \frac{T_R}{T_{RD}}$	TR = Tempo retorno existente; TRD = Tempo retorno desejável.	Afere sobre o tempo de retorno existente e o tempo de retorno desejável.
	14	Indicador da possibilidade de transmissão de doenças	Coleta em campo	SDU	Avaliação subjetiva	Ocorrência de inundações devido às grandes chuvas; empoçamento de águas pluviais, carreamento de lixo pelo sistema de drenagem e a poluição das águas pluviais pelo lançamento de esgotos, são fatores potenciais para a disseminação de doenças em áreas onde o sistema de drenagem é inexistente ou ineficaz.	
	15	Indicador do Uso de novas soluções técnicas	Coleta em campo	SDU	Avaliação subjetiva	Existência de Trincheiras, fossas, poços e estruturas reservatórios com pavimento drenante; Estrutura de reservatório ou bacia enterrada; Pavimentos porosos com estruturas de armazenamento; Obras, como bacias de retenção ou poços, que necessitam da escavação, para sua implantação.	
	16	Indicador de Qualidade das águas superficiais	Coleta em campo	SDU	Avaliação subjetiva	Os principais fatores negativos a serem considerados podem ser a presença de ligações de esgotos e lixo despejado nas ruas, ou a existência de empreendimentos produtores de poluentes na área de drenagem.	
	17	IDH-M longevidade	IDH	TODOS	VALOR CAPTADO JUNTO AO ATLAS IDH MUNICIPAL		
	18	IDESE saneamento	IDESE	TODOS	VALOR CAPTADO JUNTO A FUNDAÇÃO DE ECONOMIA E ESTATISTICA		
	19	IAG – Indicador de Abastecimento Água	ISA	SAA	$I_{AG} = \frac{I_{CA} + I_{QA} + I_{SS}}{3}$	Cobertura (Atendimento) (ICA)	Quantificar os domicílios atendidos por sistemas de abastecimento de água com controle sanitário
						Qualidade da água Distribuída (IQA)	Monitorar a qualidade da água fornecida
						Saturação do Sistema Produtor (quantidade) (ISA)	Comparar a oferta e a demanda de água; programar ampliações ou novos sistemas produtores e programas de controle e redução de perdas
	20	IES – Indicador de Esgoto Sanitário	ISA	SES	$I_{ES} = \frac{I_{CE} + I_{TE} + I_{SE}}{3}$	Cobertura em coleta de esgoto e Tanques Sépticos (ICE)	Quantificar os domicílios atendidos por redes de esgoto e/ou tanques sépticos
						Esgoto Tratado e Tanques Sépticos (ITE)	Indicar a redução da carga poluidora
						Saturação do Tratamento (ISE)	Comparar a oferta e a demanda das instalações existentes e programar novas instalações ou ampliações
	21	IRS - Indicador de Resíduos Sólidos	ISA	SRSU	$I_{RS} = \frac{I_{CR} + I_{QR} + I_{SR}}{3}$	Coleta de Lixo	Quantificar os domicílios atendidos
						Tratamento e disposição Final	Qualificar a situação da disposição final
						Saturação do Tratamento	Indicar a necessidade de novas instalações
	22	ISE - Indicador Socioeconômico	ISA	TODOS	$I_{SE} = \frac{I_{SP} + I_{RF} + I_{ED}}{3}$	Indicador de Saúde Pública (ISP)	Indica serviços de saneamento inadequados através de: -mortalidade infantil e de idosos ligada a doenças de veiculação hídrica; -mortalidade infantil e de idosos ligada a doenças respiratórias
						Indicador de renda (IRF)	Indica a capacidade de pagamento da população pelos serviços e a capacidade de investimento do município
						Indicador Educação (IED)	Indica a linguagem de comunicação a ser utilizada nas campanhas de educação sanitária e ambiental.
	23	IDRU - Indicador de Drenagem Urbana	ISA	SDU	$\frac{PA + AA}{2}$	PA = Pontos de alagamento.	$PA = \frac{n°\ pontos\ alagamento}{extensão\ rios\ área\ urbana}$
						AA = Área alagada	$AA = \frac{\Sigma áreas\ alagadas\ urbana}{área\ urbana}$

A8. Ficha de avaliação padrão do Índice IA.

UFRGS — Instituto de Pesquisas Hidráulicas

ÍNDICE DE AUDITORIA DOS PMSB (IA)

PMSB:	
DATA:	
AVALIADOR:	

	INDICADOR	FONTE	NOTA
IA-1	Indicador de abastecimento de água	ISA	
IA-2	Atendimento com rede de água - % pop. Total	SNIS - IN055	
IA-3	Indicador de esgoto sanitário	ISA	
IA-4	Tratamento de esgoto - % esgoto coletado	SNIS - IN046	
IA-5	Atendimento com rede de esgoto - % pop. Total	SNIS - IN056	
IA-6	Indicador de Desempenho Financeiro	SNIS – IN101	
IA-7	Indicador de resíduos sólidos	ISA	
IA-8	Autossuficiência de caixa - SRSU	SNIS - I005	
IA-9	Taxa de recuperação de materiais recicláveis (exceto matéria orgânica e rejeitos) em relação à quantidade total (RDO + RPU) coletada:	SNIS – I031	
IA-10	Indicador de drenagem urbana	ISA	
		NOTA IA	

A9. Perfil locacional dos participantes das entrevistas.

A10. Perfil acadêmico dos participantes das entrevistas.

Entrevistado	Tempo de Atuação (graduação)	Estado	Experiência profissional (Fonte: lattes.cnpq.br)
1	28 anos	RS	Possui doutorado em Engenharia Civil/Hidráulica e Saneamento pela Escola de Engenharia de São Carlos/Universidade de São Paulo. Professor titular da Universidade do Vale do Rio dos Sinos, coordenador do Programa de Pós Graduação em Engenharia Civil. Na graduação ministra aulas nos cursos de Engenharia Civil e Gestão Ambiental. Coordenador do Sistema de Gestão Ambiental da Unisinos, primeira universidade certificada 14001 na América Latina. Atua na área de Engenharia Sanitária, com ênfase em Resíduos Sólidos, Domésticos e Industriais, Líder do grupo de pesquisa do CNPq "Saneamento Ambiental-Unisinos". Pesquisadora PQ CNPq nível 2.
2	37 anos	RS	Possui graduação em Engenharia Química pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (1977), Especialização em projetos de tratamento de resíduos industriais: sólidos, líquidos e gasosos pela Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (1992), Mestrado em Ecologia (2000) e Doutorado em Ciências: Ecologia (2007), pelo Programa de Pós Graduação em Ecologia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Foi técnico da Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luís Roessler (FEPAM/RS) no período de 1978 a 2009. Professor concursado do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do RS - Campus Porto Alegre, na área de Ciências Ambientais. Tem experiência na prevenção, controle e tratamento da poluição industrial, resíduos sólidos urbanos e licenciamento ambiental.
3	41 anos	BA	Possui graduação em Engenharia Civil pela Escola Politécnica da Universidade Federal da Bahia (1973), Especialização em Engenharia Sanitária e em Engenharia de Segurança do Trabalho pela Faculdade de Saúde Pública da Universidade de São Paulo (1974), Mestrado em Engenharia Sanitária pela Delft University of Technology-NE (1977) e Doutorado em Saúde Ambiental pela University of London-UK (1996). Fez estágio pós-doutoral em Gestão de Saneamento Básico na Universidade do Minho-PT (2005) e encontra-se realizando estágio pós-doutoral em Saneamento Ambiental e Saúde na Universitat de Barcelona-ES (2013-2014). Professor Titular em Saneamento e Participante Especial do Mestrado em Meio Ambiente, Águas e Saneamento-MAASA da Escola Politécnica e do Programa de Pós-Graduação em Saúde, Ambiente e Trabalho-PPGSAT da Faculdade de Medicina da Bahia da Universidade Federal da Bahia, Editor da Revista Eletrônica Gestão e Tecnologias Ambientais-GESTA, da UFBA, UFRB, UEFS, UMinho-PT e UCoimbra-PT, membro do Conselho Editorial Científico da Revista Engenharia Sanitária e Ambiental da Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental-ABES e da Revista Engenharia Civil/Civil Engineering da UMinho-PT, e fundador do Grupo Ambientalista da Bahia-GAMBÁ. Tem trabalhado na área de Engenharia Sanitária e Ambiental, com ênfase em Saneamento Ambiental, principalmente, nos campos do saneamento ambiental, saúde ambiental e política, gestão e planejamento de saneamento básico.
4	35 anos	RS	Possui graduação em Engenharia pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (1979), Mestrado em Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (1982) e Doutorado em ENGENHARIA pela UNIVERSIDADE STUTTGART (1988). Foi Diretor-Geral do DMAE/P.Alegre-RS, Diretor-Presidente da CORSAN-RS, Presidente Nacional da ASSEMAE, Secretário Municipal de Meio Ambiente (P.Alegre-RS), servidor público estadual na Fundação Estadual de Proteção Ambiental Henrique Luís Roessler (FEPAM-RS), Professor no CEFET-RS. Atualmente é professor adjunto da Universidade Federal do Rio Grande do Sul UFRGS (Instituto de Pesquisas Hidráulicas - IPH). Atua principalmente nos seguintes temas: água, esgotos, drenagem, resíduos, planejamento e gestão no saneamento e meio ambiente.

(Continuação)

Entrevistado	Tempo de Atuação (graduação)	Estado	Experiência profissional
5	37 anos	MG	Possui graduação em Engenharia Civil pela Universidade Federal de Minas Gerais (1977), mestrado em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos Hídricos pela Universidade Federal de Minas Gerais (1989) e doutorado em Epidemiologia pela Universidade Federal de Minas Gerais (1995). Realizou pós-doutorado na University of Oxford, no período 2005-2006. É Professor Titular do Departamento de Engenharia Sanitária e Ambiental da Universidade Federal de Minas Gerais. Na UFMG, dentre outras funções administrativas, foi chefe do Departamento (1995), Pró-Reitor adjunto de Pós-Graduação (1995-98), Diretor da Escola de Engenharia (1998-2002) e coordenador do Programa de Pós-Graduação em Saneamento, Meio Ambiente e Recursos (2006-2008). Foi editor nacional da Revista Engenharia Sanitária e Ambiental, da Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental (1992-2011). Foi membro do CA em Ciências Ambientais do CNPq (2008-11), seu coordenador (2010-11) e membro do CATC (2010-11). Tem experiência na área de saneamento básico, atuando principalmente nos temas de abastecimento de água, saúde ambiental e políticas públicas.
6	36 anos	RS	Possui graduação em Engenharia Agronômica pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul-UFRGS (1978) e em Educação Física pela UFRGS (2008). Atualmente é Diretor da Secção Gaúcha da Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental (ABES), já tendo sido Membro do Conselho Diretor Nacional da ABES. Representou o Brasil na Diretoria de Resíduos Sólidos(DIRSA) da Associação Interamericana de Engenharia Sanitária e Ambiental (AIDIS), durante 10 anos, sendo hoje Diretor de Resíduos Sólidos da AIDIS. Professor Adjunto IV do Departamento de Engenharia Mecânica da UFRGS, atualmente é o Assessor de Gestão Ambiental do Reitor da UFRGS. Tem especialização em Planejamento Energético e Ambiental, mestrado em Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental e doutorando na Pós-Graduação em Engenharia Metalúrgica, de Minas e Materiais pela UFRGS. Tendo experiência na área de Engenharia Sanitária, com ênfase em Residuos Sólidos Urbanos e Gestão Ambiental.
7	21 anos	RS	Possui graduação em Engenharia Química pela PUC-RS (1993), Mestrado em Engenharia de Materiais pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (1997), Doutorado em Engenharia de Materiais pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (2000) e Doutorado em Surfaces et Interfaces Matériaux en Evolution - Université Paris VII - Denis Diderot (2000). Atualmente é professor adjunto da Escola de Engenharia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul e avaliador de cursos do INEP-MEC e do sistema ARCU-SUL. Tem experiência na área de Engenharia de Materiais, Metalúrgica, de Bioprocessos, Ambiental e Química, com ênfase em corrosão e revestimento de superfícies, atuando principalmente nos seguintes temas: polímeros condutores, meio ambiente, corrosão, resíduos sólidos. É pesquisador vinculado ao Laboratório de Corrosão, Proteção e Reciclagem de Materiais-LACOR-UFRGS e professor do Programa de Pós Graduação em Engenharia de Minas, Metalúrgica e de Materiais-PPGE3M.
8	34 anos	RS	Possui graduação em Engenharia Civil pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (1980), Mestrado em Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental pelo Instituto de Pesquisas Hidráulicas (IPH) da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (1987) e Doutorado em Public Health Engineering, pela The University of Leeds (1993). Realizou pós-doutorado em Análise de Ciclo de Vida, na Iowa State Univerity, em Ames, Iowa, USA (2010). Professor Associado do IPH da Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Tem experiência na área de Engenharia Sanitária e Ambiental, com ênfase em Prevenção de Poluição, Gestão de Recursos Hídricos, e Processos de Tratamento Avançados, atuando principalmente nos seguintes temas: análise de ciclo de vida (ACV) de processos e produtos, gestão de comitês de bacia hidrográfica, reator seqüencial em batelada, lodos ativados, eutrofização, qualidade das águas e floração de cianobactérias. Participa do Sistema Nacional de Recursos Hídricos, sendo atualmente Conselheiro Titular do Conselho Nacional de Recursos Hídricos, representando a categoria das Organizações Técnicas e de Ensino e Pesquisa.

(Continuação)

Entrevistado	Tempo de Atuação (graduação)	Estado	Experiência profissional
9	37 anos	PE	Possui graduação em Engenharia Civil pela Universidade Federal de Pernambuco (1977), Mestre em Geotecnia pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (1981), Doutor pela Universidad Politécnica de Madrid (1990) e Pós Doutor pela Universidade de São Paulo (2011). Professor da Universidade Federal de Pernambuco (UFPE) desde 1981 e Pesquisador do CNPq desde 1991, com bolsa de produtividade 1B desde 2005. Atualmente é Professor Titular da UFPE. Foi o Presidente do Instituto Tecnológico do Estado de Pernambuco (ITEP) e de 2005 a 2010 foi Diretor do Centro de Tecnologias Estratégicas do Nordeste (CETENE), vinculado ao Ministério da Ciência e Tecnologia. É membro da Associação Brasileira de Mecânica dos Solos e Engenharia Geotécnica (ABMS), da Associação Brasileira de Engenharia Sanitária e Ambiental (ABES), das sociedades internacionais: International Society of Soil Mechanics and Geotechnical Engineering (ISSMGE) e International Solid Waste Association (ISWA). Pertence ao Comitê Editorial do Journal of Geological Resource and Engineering (USA), da Revista Portuguesa Geotecnia e da Revista Resíduos da Espanha, além de ser consultor das revistas Solos e Rochas (Brasil), Resíduos (Espanha), Engenharia Sanitária e Ambiental (Brasil), Revista DAE/SABESP (Brasil), Waste Management & Research (Austrália). Em 2009 recebeu o Título de Comendador da Ordem Nacional do Mérito Científico da Academia Brasileira de Ciências por suas contribuições científicas e técnicas para o desenvolvimento científico do Brasil.
10	16 anos	MS	Possui graduação em Engenharia Civil e Mestrado em Tecnologias Ambientais pela UFMS. Doutorado em Hidráulica e Saneamento pela EESC/USP. Pós-doutor pelo Cemagref Bordeaux.
11	14 anos	RS	Possui graduação em Engenharia Química pela Universidade de Caxias do Sul (2000), mestrado em Biotecnologia pela Universidade de Caxias do Sul (2003) e doutorado em Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental (2010). Tem experiência na área de Engenharia de Materiais; na área de Química, com ênfase em Instrumentação Analítica, e na área de saneamento ambiental com ênfase em tratamento anaeróbio e produção de hidrogênio. Atualmente atua como docente na Universidade do Estado de Santa Catarina na área de tratamento de águas residuárias.
12	37 anos	MS	Possui graduação em Engenharia Civil pela Universidade Estadual de Mato Grosso (UEMT), atual UFMS, em 1977, mestrado em Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (1984) e doutorado em Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (1994). Atualmente é professor Associado da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. Tem experiência na área de Engenharia Sanitária, com ênfase em Processos de Tratamento de Águas e Esgotos, atuando principalmente nos seguintes temas: Pantanal, Lagoas de Estabilização, Reatores Anaeróbios, Banhados Construídos, Qualidade das Águas e Efluentes, Eficiência Energética no Saneamento e Hidrossedimentologia.

(Continuação)

Entrevistado	Tempo de Atuação (graduação)	Estado	Experiência profissional
13	28 anos	BA	Possui graduação em Engenharia Sanitária e Ambiental pela UFBA (1987); Mestrado em Arquitetura e Urbanismo pela UFBA (1997), Doutorado em Arquitetura e Urbanismo pela UFBA (2004), estágio pós-doutoral em andamento no Institut de Govern i Polítiques Publiques (IGOP) na Autonomous University of Barcelona (UAB-ES). Professor (AD IV) e pesquisadora do Departamento de Engenharia Ambiental e do Mestrado em Meio Ambiente Águas e Saneamento, da Escola Politécnica, da Universidade Federal da Bahia (UFBA). Líder do Grupo de Pesquisa "Saneamento e Saúde Ambiental" e Membro do Conselho Editorial Científico da Revista Eletrônica Gestão e Tecnologias Ambientais, membro do Conselho Editorial Científico da Revista Engenharia Sanitária e Ambiental, da Revista DAE, da Revista Baiana de Saúde Pública. Membro do Conselho Consultivo da Associação de Engenharia Sanitária e Ambiental - Seção Bahia. Vem atuando nos seguintes temas: saneamento ambiental, política, gestão e planejamento em saneamento; avaliação de políticas e tecnologias; saneamento em periferias urbanas; tecnologias apropriadas, qualidade da água, relação saúde-saneamento, sistemas de indicadores; avaliação da qualidade ambiental urbana, capacitação de recursos humanos e ensino de Engenharia Sanitária e Ambiental.
14	37 anos	BA	Possui graduação em Engenharia Civil pela Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul (1977),Mestrado em Recursos Hídricos e Saneamento Ambiental pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (1984) e Doutorado em Saúde Pública pela Universidade de São Paulo (2003). Atualmente é Professor titular do Departamento de Tecnologia da Universidade Estadual de Feira de Santana (UEFS), membro do corpo docente permanente do Programa de Pós-graduação em Engenharia Civil e Ambiental da UEFS e do Curso de Especialização em Educação Ambiental para a Sustentabilidade da UEFS. Tem experiência na área do Saneamento Ambiental, com ênfase em Resíduos Sólidos e Educação Ambiental, atuando principalmente nos seguintes temas: resíduos sólidos, lodo de esgoto, educação ambiental em saneamento, compostagem, gestão de resíduos sólidos urbanos.
15	37 anos	BSB	Possui graduação em Engenharia Civil pela Universidade Estadual de Campinas(1977), especialização em Sanitary Engineering pela The International Institute For Hydraulic And Environmental Engineering(1987), mestrado em Engenharia Hidráulica e Saneamento pela Universidade de São Paulo(1986) e doutorado em Agricultural And Environmental Sciences Ph D pela Wageningen Agricultural University(1994). Atualmente é Professor associado da Universidade de Brasília e Membro de corpo editorial da Revista de pesquisa aplicada à engenharia. Tem experiência na área de Engenharia Sanitária, com ênfase em Saneamento Ambiental.

A11. Considerações Índice IA – PMSB/Santa Rosa.

A seguir são apresentados os cálculos dos subindicadores constituintes dos indicadores IA-1, IA-3, IA-7 e IA-10 para o ano base (2010), o ano 2011 e o ano de 2012, respectivamente.

Ano base (2010)

Indicador IA-1

Indicador	Formulação de cálculo		Subindicador		Fonte
IA-1	$IAB = \frac{ICA + IQA + ISP}{3}$	**62,03**	ICA - Cobertura (Atendimento)	86,10	ISA
			IQA - Qualidade da Água Distribuída	0,00	
			ISP - Saturação do Sistema Produtor	100,00	

Subindicador	Formulação de cálculo		Variável		Fonte
ICA	$\mathrm{I_{CA}} = \frac{\mathrm{D_{UA}}}{\mathrm{D_{UT}}} \mathrm{X100(\%)}$	86,10	$\mathrm{I_{CA}}$ - Índice de cobertura da rede de distribuição de água	86,10	SNIS (IN055)
IQA	$\%\mathrm{A_{Ad}} = \mathrm{K} \times (\mathrm{N_{AA}}/\mathrm{N_{AR}}) \times 100(\%)$	ND = 0	$\%\mathrm{A_{Ad}}$ - % amostras adequadas - mês crítico	ND	Calculado
			K - Nº amostras realizadas / nº mínimo exigido	ND	Prestador
			$\mathrm{N_{AA}}$ - Qtd amostra água potável, MS 2.914	ND	Prestador
			$\mathrm{N_{AR}}$ – Qtd amostras realizadas	ND	Prestador
ISP	$n = \frac{log\left(\frac{CP}{VP*(K_2/K_1)}\right)}{log(1+t)}$	100,00 (tabelado)	n=Tempo, em anos, para saturação	6,16	Calculado
			CP= Capacidade de produção	170 l/s	SNIS (AG007)
			VP = Vol produção 100% população atual	197 l/s	Calculado
			K1 = Perda atual	41,80	SNIS (IN049)
			K2 = Perda para 5 anos	35,00	Estimado
			t = Taxa de crescimento anual	0,0049	SEPLAG (2014)

Indicador IA-3

Indicador	Formulação de cálculo		Subindicador		Fonte
IA-3	$IES = \frac{ICE+ITE+ISE}{3}$	**33,33**	ICE - Cobertura em Coleta de Esgoto	0,00	ISA
			ITE - Esgoto Tratado	0,00	
			ISE - Saturação do Tratamento	100,00	

(Continuação)

Subindicador	Formulação de cálculo		Variável		Fonte
ICE	$\%D = \frac{D_{UE}}{D_{UT}} X100(\%)$	0,00 (tabelado)	%D - Domicílios atendidos	13,40	SNIS (IN056)
ITE	$\%VT = ICE \times VT/VC\ X100(\%)$	0,00 (tabelado)	%VT - Volume de esgoto tratado	20,60	SNIS (IN046)
ISE	$n = \frac{log\left(\frac{CT}{VC}\right)}{log(1+t)}$	100,00 (tabelado)	n=Tempo, em anos, para saturação	394,04	Calculado
			VC = Volume coletado	20,40 l/s	SNIS (ES005)
			CT = Capacidade de tratamento	140 l/s	Prestador
			t = Taxa de crescimento anual	0,0049	SEPLAG (2014)

Indicador IA-7

Indicador	Formulação de cálculo		Subindicador		Fonte
IA-7	$IRS = \frac{ICR + IQR + ISR}{3}$	**66,66**	ICR - Coleta de Lixo	100,00	ISA
			IQR - Tratamento e Disposição Final	0,00	
			ISR - Saturação da Disposição Final	100,00	

Subindicador	Formulação de cálculo		Variável		Fonte
ICR	$\%D_{CR} = \frac{D_{UC}}{D_{UT}} \times 100(\%)$	100,00 (tabelado)	% D_{CR} - % atendimento	100,00	SNIS (CO134 +CO135 +CO136)
IQR	$I_{QR} = \frac{100 \times (Iqr - Iqr_{min})}{(Iqr_{max} - Iqr_{min})}$	ND = 0	I_{QR} - Índice de coleta de lixo	ND	
			I_{qr} - Índice de qualidade de aterros - FEPAM	ND	FEPAM
ISR	$n = \frac{log\left(\frac{VC \times t}{VL} + 1\right)}{log(1+t)}$	100,00 (tabelado)	n=Tempo, em anos, para saturação	98,00	Calculado
			VC = Vol coletado	18.000 T	SNIS (CO119)
			VL = Capacidade restante dos locais de disposição	2.000.000 T	Prestador
			t = Taxa de crescimento anual	0,0049	SEPLAG (2014)

Indicador IA-10

Indicador	Formulação de cálculo		Subindicador		Fonte
IA-10	$\frac{PA + AA}{2}$	**0,21**	$PA = \frac{nº\ pontos\ alagamento}{extensão\ rios\ e\ córregos\ área\ urbana}$	0,435	Coleta
			$AA = \frac{\sum áreas\ alagadas\ zona\ urbana}{área\ zona\ urbana}$	0,00015	Coleta

Ano 2011

Indicador IA-1

Indicador	Formulação de cálculo		Subindicador		Fonte
IA-1	$IAB = \frac{ICA + IQA + ISP}{3}$	**29,40**	ICA - Cobertura (Atendimento)	88,20	ISA
			IQA - Qualidade da Água Distribuída	0,00	
			ISP - Saturação do Sistema Produtor	0,00	

Subindicador	Formulação de cálculo		Variável		Fonte
ICA	$\mathrm{I_{CA}} = \frac{\mathrm{D_{UA}}}{\mathrm{D_{UT}}} \mathrm{X100(\%)}$	88,20	$\mathrm{I_{CA}}$ - Índice de cobertura da rede de distribuição de água	88,2	SNIS (IN055)
IQA	$\%\mathrm{A_{Ad}} = \mathrm{K} \times (\mathrm{N_{AA}}/\mathrm{N_{AR}}) \times 100(\%)$	ND = 0	$\%\mathrm{A_{Ad}}$ - % amostras adequadas - mês crítico	ND	Calculado
			K - Nº amostras realizadas / nº mínimo exigido	ND	Prestador
			$\mathrm{N_{AA}}$ - Qtd amostra água potável, MS 2.914	ND	Prestador
			$\mathrm{N_{AR}}$ – Qtd amostras realizadas	ND	Prestador
ISP	$n = \frac{log\left(\frac{CP}{VP*(K_2/K_1)}\right)}{log(1+t)}$	0,00 (tabelado)	n=Tempo, em anos, para saturação	-22,80	Calculado
			CP= Capacidade de produção	160 l/s	SNIS (AG007)
			VP = Vol produção 100% população atual	182 l/s	Calculado
			K1 = Perda atual	35,60	SNIS (IN049)
			K2 = Perda para 5 anos	35,00	Estimado
			t = Taxa de crescimento anual	0,0049	SEPLAG (2014)

Indicador IA-3

Indicador	Formulação de cálculo		Subindicador		Fonte
IA-3	$IES = \frac{ICE+ITE+ISE}{3}$	**33,33**	ICE - Cobertura em Coleta de Esgoto	0,00	ISA
			ITE - Esgoto Tratado	0,00	
			ISE - Saturação do Tratamento	100,00	

Subindicador	Formulação de cálculo		Variável		Fonte
ICE	$\%D = \frac{D_{UE}}{D_{UT}} X100(\%)$	0,00 (tabelado)	%D - Domicílios atendidos	13,60	SNIS (IN056)
ITE	$\%VT = ICE \times VT/VC\ X100(\%)$	0,00 (tabelado)	%VT - Volume de esgoto tratado	20,20	SNIS (IN046)
ISE	$n = \frac{log\left(\frac{CT}{VC}\right)}{log(1+t)}$	100,00 (tabelado)	n=Tempo, em anos, para saturação	394,04	Calculado
			VC = Volume coletado	20,9 l/s	SNIS (ES005)
			CT = Capacidade de tratamento	140 l/s	Prestador
			t = Taxa de crescimento anual	0,0049	SEPLAG (2014)

Indicador IA-7

Indicador	Formulação de cálculo		Subindicador		Fonte
IA-7	$IRS = \frac{ICR + IQR + ISR}{3}$	**66,66**	ICR - Coleta de Lixo	100,00	ISA
			IQR - Tratamento e Disposição Final	0,00	
			ISR - Saturação da Disposição Final	100,0	

Subindicador	Formulação de cálculo		Variável		Fonte
ICR	$\%D_{CR} = \frac{D_{UC}}{D_{UT}} \times 100(\%)$	100,00 (tabelado)	% D_{CR} - % atendimento	100,00	SNIS (CO134 +CO135 +CO136)
IQR	$I_{QR} = \frac{100 \times (Iqr - Iqr_{min})}{(Iqr_{max} - Iqr_{min})}$	ND = 0	I_{QR} - Índice de coleta de lixo	ND	
			I_{qr} - Índice de qualidade de aterros - FEPAM	ND	FEPAM
ISR	$n = \frac{log\left(\frac{VC \times t}{VL} + 1\right)}{log(1+t)}$	100,00 (tabelado)	n=Tempo, em anos, para saturação	98,00	Calculado
			VC = Vol coletado	15.931 T	SNIS (CO119)
			VL = Capacidade restante dos locais de disposição	2.000.000 T	Prestador
			t = Taxa de crescimento anual	0,0049	SEPLAG (2014)

Indicador IA-10

Indicador	Formulação de cálculo		Subindicador		Fonte
IA-10	$\frac{PA + AA}{2}$	**0,21**	$PA = \frac{nº\ pontos\ alagamento}{extensão\ rios\ e\ córregos\ área\ urbana}$	0,435	Coleta
			$AA = \frac{\sum áreas\ alagadas\ zona\ urbana}{área\ zona\ urbana}$	0,00015	Coleta

Ano 2012

Indicador IA-1

Indicador	Formulação de cálculo		Subindicador		Fonte
IA-1	$IAB = \frac{ICA + IQA + ISP}{3}$	**62,82**	ICA - Cobertura (Atendimento)	88,48	ISA
			IQA - Qualidade da Água Distribuída	0,00	
			ISP - Saturação do Sistema Produtor	100,00	

(Continuação)

Subindicador	Formulação de cálculo		Variável		Fonte
ICA	$I_{CA} = \frac{D_{UA}}{D_{UT}} X100(\%)$	88,48	I_{CA} - Índice de cobertura da rede de distribuição de água	88,48	SNIS (IN055)
IQA	$\%A_{Ad} = K \times (N_{AA}/N_{AR}) \times 100(\%)$	ND = 0	$\%A_{Ad}$ - % amostras adequadas - mês crítico	ND	Calculado
			K - Nº amostras realizadas / nº mínimo exigido	ND	Prestador
			N_{AA} - Qtd amostra água potável, MS 2.914	ND	Prestador
			N_{AR} – Qtd amostras realizadas	ND	Prestador
ISP	$n = \frac{log\left(\frac{CP}{VP*(K_2/K_1)}\right)}{log(1+t)}$	100,00 (tabelado)	n=Tempo, em anos, para saturação	3,34	Calculado
			CP= Capacidade de produção	173l/s	SNIS (AG007)
			VP = Vol produção 100% população atual	197 l/s	Calculado
			K1 = Perda atual	40,53	SNIS (IN049)
			K2 = Perda para 5 anos	35,00	Estimado
			t = Taxa de crescimento anual	0,0049	SEPLAG (2014)

Indicador IA-3

Indicador	Formulação de cálculo		Subindicador		Fonte
IA-3	$IES = \frac{ICE+ITE+ISE}{3}$	**33,33**	ICE - Cobertura em Coleta de Esgoto	0,00	ISA
			ITE - Esgoto Tratado	0,00	
			ISE - Saturação do Tratamento	100,00	

Subindicador	Formulação de cálculo		Variável		Fonte
ICE	$\%D = \frac{D_{UE}}{D_{UT}} X100(\%)$	0,00 (tabelado)	%D - Domicílios atendidos	14,20	SNIS (IN056)
ITE	$\%VT = ICE \times VT/VC\ X100(\%)$	0,00 (tabelado)	%VT - Volume de esgoto tratado	20,39	SNIS (IN046)
SE	$n = \frac{log\left(\frac{CT}{VC}\right)}{log(1+t)}$	100,00 (tabelado)	n=Tempo, em anos, para saturação	388,50	Calculado
			VC = Volume coletado	20,96 l/s	SNIS (ES005)
			CT = Capacidade de tratamento	140 l/s	Prestador
			t = Taxa de crescimento anual	0,0049	SEPLAG (2014)

Indicador IA-7

Indicador	Formulação de cálculo		Subindicador		Fonte
IA-7	$IRS = \frac{ICR + IQR + ISR}{3}$	66,66	ICR - Coleta de Lixo	100,00	ISA
			IQR - Tratamento e Disposição Final	0,00	
			ISR - Saturação da Disposição Final	100,00	

Subindicador	Formulação de cálculo		Variável		Fonte
ICR	$\%D_{CR} = \frac{D_{UC}}{D_{UT}} \times 100(\%)$	100,00 (tabelado)	% D_{CR} - % atendimento	100,00	SNIS (CO134 +CO135 +CO136)
IQR	$I_{QR} = \frac{100 \times (Iqr - Iqr_{min})}{(Iqr_{max} - Iqr_{min})}$	ND = 0	I_{QR} - Índice de coleta de lixo	ND	
			I_{qr} - Índice de qualidade de aterros - FEPAM	ND	FEPAM
ISR	$n = \frac{log\left(\frac{VC \times t}{VL} + 1\right)}{log(1+t)}$	100,00 (tabelado)	n=Tempo, em anos, para saturação	98,00	Calculado
			VC = Vol coletado	18.730 T	SNIS (CO119)
			VL = Capacidade restante dos locais de disposição	2.000.000 T	Prestador
			t = Taxa de crescimento anual	0,0049	SEPLAG (2014)

Indicador IA-10

Indicador	Formulação de cálculo		Subindicador		Fonte
IA-10	$\frac{PA + AA}{2}$	**0,21**	$PA = \frac{nº\ pontos\ alagamento}{extensão\ rios\ e\ córregos\ área\ urbana}$	0,435	Coleta
			$AA = \frac{\sum áreas\ alagadas\ zona\ urbana}{área\ zona\ urbana}$	0,00015	Coleta

A12. Considerações Índice IA – PMSB/Santo Ângelo

A seguir são apresentados os cálculos dos subindicadores constituintes dos indicadores IA-1, IA-3, IA-7 e IA-10 para o ano base (2011) e o ano de 2012, respectivamente.

Ano base (2011)

Indicador IA-1

Indicador	Formulação de cálculo		Subindicador		Fonte
IA-1	$IAB = \frac{ICA + IQA + ISP}{3}$	**65,00**	ICA - Cobertura (Atendimento)	95,00	ISA
			IQA - Qualidade da Água Distribuída	ND	
			ISP - Saturação do Sistema Produtor	100,00	

Subindicador	Formulação de cálculo		Variável		Fonte
ICA	$\mathrm{I_{CA}} = \frac{\mathrm{D_{UA}}}{\mathrm{D_{UT}}} \mathrm{X100(\%)}$	95,00	$\mathrm{I_{CA}}$ - Índice de cobertura da rede de distribuição de água	95,00	SNIS (IN055)
IQA	$\%\mathrm{A_{Ad}} = \mathrm{K} \times (\mathrm{N_{AA}}/\mathrm{N_{AR}}) \times 100(\%)$	ND = 0	$\%\mathrm{A_{Ad}}$ - % amostras adequadas - mês crítico	ND	Calculado
			K - Nº amostras realizadas / nº mínimo exigido	ND	Prestador
			$\mathrm{N_{AA}}$ - Qtd amostra água potável, MS 2.914	ND	Prestador
			$\mathrm{N_{AR}}$ – Qtd amostras realizadas	ND	Prestador
ISP	$n = \frac{log\left(\frac{CP}{VP*(K_2/K_1)}\right)}{log(1+t)}$	100,00 (tabelado)	n=Tempo, em anos, para saturação	40,75	Calculado
			CP= Capacidade de produção	215 l/s	SNIS (AG007)
			VP = Vol produção 100% população atual	227 l/s	Calculado
			K1 = Perda atual	45,10	SNIS (IN049)
			K2 = Perda para 5 anos	35,00	Estimado
			t = Taxa de crescimento anual	0,0049	SEPLAG (2014)

Indicador IA-3

Indicador	Formulação de cálculo		Subindicador		Fonte
IA-3	$IES = \frac{ICE+ITE+ISE}{3}$	**33,33**	ICE - Cobertura em Coleta de Esgoto	0,00	ISA
			ITE - Esgoto Tratado	0,00	
			ISE - Saturação do Tratamento	100,00	

(Continuação)

Subindicador	Formulação de cálculo		Variável		Fonte
ICE	$\%D = \frac{D_{UE}}{D_{UT}} X100(\%)$	0,00 (tabelado)	%D - Domicílios atendidos	11,40	SNIS (IN056)
ITE	$\%VT = ICE \times VT / VC\ X100(\%)$	0,00 (tabelado)	%VT - Volume de esgoto tratado	19,40	SNIS (IN046)
ISE	$n = \frac{log\left(\frac{CT}{VC}\right)}{log(1+t)}$	100,00 (tabelado)	n=Tempo, em anos, para saturação	614,00	Calculado
			VC = Volume coletado	22,98 l/s	SNIS (ES005)
			CT = Capacidade de tratamento	60 l/s	Prestador
			t = Taxa de crescimento anual	0,0049	SEPLAG (2014)

Indicador IA-7

Indicador	Formulação de cálculo		Subindicador		Fonte
IA-7	$IRS = \frac{ICR + IQR + ISR}{3}$	**33,33**	ICR - Coleta de Lixo	ND	ISA
			IQR - Tratamento e Disposição Final	ND	
			ISR - Saturação da Disposição Final	100,00	

Subindicador	Formulação de cálculo		Variável		Fonte
ICR	$\%D_{CR} = \frac{D_{UC}}{D_{UT}} \times 100(\%)$	ND	% D_{CR} - % atendimento	ND	SNIS (CO134 +CO135 +CO136)
IQR	$I_{QR} = \frac{100 \times (Iqr - Iqr_{min})}{(Iqr_{max} - Iqr_{min})}$	ND = 0	I_{QR} - Índice de coleta de lixo	ND	
			I_{qr} - Índice de qualidade de aterros - FEPAM	ND	FEPAM
ISR	$n = \frac{log\left(\frac{VC \times t}{VL} + 1\right)}{log(1+t)}$	100,00 (tabelado)	n=Tempo, em anos, para saturação	99,00	Calculado
			VC = Vol coletado	18,720 T	SNIS (CO119)
			VL = Capacidade restante dos locais de disposição	2.000.000 T	Prestador
			t = Taxa de crescimento anual	0,0049	SEPLAG (2014)

Indicador IA-10

Em Função da inexistência de dados sobre a drenagem urbana, o Índice IA-10 foi inviabilizado no município de Santo Ângelo.

Indicador	Formulação de cálculo		Subindicador		Fonte
IA-10	$\frac{PA + AA}{2}$	**ND**	$PA = \frac{nº\ pontos\ alagamento}{extensão\ rios\ e\ córregos\ área\ urbana}$	ND	Coleta
			$AA = \frac{\sum áreas\ alagadas\ zona\ urbana}{área\ zona\ urbana}$	ND	Coleta

Ano 2012

Indicador IA-1

Indicador	Formulação de cálculo		Subindicador		Fonte
IA-1	$IAB = \frac{ICA + IQA + ISP}{3}$	**63,96**	ICA - Cobertura (Atendimento)	91,90	ISA
			IQA - Qualidade da Água Distribuída	ND	
			ISP - Saturação do Sistema Produtor	100,00	

Subindicador	Formulação de cálculo		Variável		Fonte
ICA	$\mathrm{I_{CA}} = \frac{\mathrm{D_{UA}}}{\mathrm{D_{UT}}} \mathrm{X100(\%)}$	91,90	$\mathrm{I_{CA}}$ - Índice de cobertura da rede de distribuição de água	91,90	SNIS (IN055)
IQA	$\%\mathrm{A_{Ad}} = \mathrm{K} \times (\mathrm{N_{AA}}/\mathrm{N_{AR}}) \times 100(\%)$	ND = 0	$\%\mathrm{A_{Ad}}$ - % amostras adequadas - mês crítico	ND	Calculado
			K - Nº amostras realizadas / nº mínimo exigido	ND	Prestador
			$\mathrm{N_{AA}}$ - Qtd amostra água potável, MS 2.914	ND	Prestador
			$\mathrm{N_{AR}}$ – Qtd amostras realizadas	ND	Prestador
ISP	$n = \frac{log\left(\frac{CP}{VP*(K_2/K_1)}\right)}{log(1+t)}$	100,00 (tabelado)	n=Tempo, em anos, para saturação	23,34	Calculado
			CP= Capacidade de produção	219,72 l/s	SNIS (AG007)
			VP = Vol produção 100% população atual	227,00 l/s	Calculado
			K1 = Perda atual	40,53	SNIS (IN049)
			K2 = Perda para 5 anos	35,00	Estimado
			t = Taxa de crescimento anual	0,0049	SEPLAG (2014)

Indicador IA-3

Indicador	Formulação de cálculo		Subindicador		Fonte
IA-3	$IES = \frac{ICE+ITE+ISE}{3}$	**33,33**	ICE - Cobertura em Coleta de Esgoto	0,00	ISA
			ITE - Esgoto Tratado	0,00	
			ISE - Saturação do Tratamento	100,00	

Subindicador	Formulação de cálculo		Variável		Fonte
ICE	$\%D = \frac{D_{UE}}{D_{UT}} X100(\%)$	0,00 (tabelado)	%D - Domicílios atendidos	11,55	SNIS (IN056)
ITE	$\%VT = ICE \times VT/VC\ X100(\%)$	0,00 (tabelado)	%VT - Volume de esgoto tratado	20,33	SNIS (IN046)
ISE	$n = \frac{log\left(\frac{CT}{VC}\right)}{log(1+t)}$	100,00 (tabelado)	n=Tempo, em anos, para saturação	196,25	Calculado
			VC = Volume coletado	22,99 l/s	SNIS (ES005)
			CT = Capacidade de tratamento	60 l/s	Prestador
			t = Taxa de crescimento anual	0,0049	SEPLAG (2014)

Indicador IA-7

Indicador	Formulação de cálculo		Subindicador		Fonte
IA-7	$IRS = \frac{ICR + IQR + ISR}{3}$	**66,66**	ICR - Coleta de Lixo	100,00	ISA
			IQR - Tratamento e Disposição Final	ND	
			ISR - Saturação da Disposição Final	100,00	

Subindicador	Formulação de cálculo		Variável		Fonte
ICR	$\%D_{CR} = \frac{D_{UC}}{D_{UT}} \times 100(\%)$	100,00 (tabelado)	% D_{CR} - % atendimento	100,00	SNIS (CO134 +CO135 +CO136)
IQR	$I_{QR} = \frac{100 \times (Iqr - Iqr_{min})}{(Iqr_{max} - Iqr_{min})}$	ND = 0	I_{QR} - Índice de coleta de lixo	ND	
			I_{qr} - Índice de qualidade de aterros - FEPAM	ND	FEPAM
ISR	$n = \frac{log\left(\frac{VC \times t}{VL} + 1\right)}{log(1+t)}$	100,00 (tabelado)	n=Tempo, em anos, para saturação	99	Calculado
			VC = Vol coletado	18,720 T	SNIS (CO119)
			VL = Capacidade restante dos locais de disposição	2.000.000 T	Prestador
			t = Taxa de crescimento anual	0,0049	SEPLAG (2014)

Indicador IA-10

Em Função da inexistência de dados sobre a drenagem urbana, o Índice IA-10 foi inviabilizado no município de Santo Ângelo.

Indicador	Formulação de cálculo		Subindicador		Fonte
IA-10	$\frac{PA + AA}{2}$	**ND**	$PA = \frac{nº\ pontos\ alagamento}{extensão\ rios\ e\ córregos\ área\ urbana}$	ND	Coleta
			$AA = \frac{\sum áreas\ alagadas\ zona\ urbana}{área\ zona\ urbana}$	ND	Coleta

A13. Considerações Índice IA – PMSB/Ijuí

A seguir são apresentados os cálculos dos subindicadores constituintes dos indicadores IA-1, IA-3, IA-7 e IA-10 para o ano base (2011) e o ano de 2012, respectivamente.

Ano base (2011)

Indicador IA-1

Indicador	Formulação de cálculo		Subindicador		Fonte
IA-1	$IAB = \frac{ICA + IQA + ISP}{3}$	**63,60**	ICA - Cobertura (Atendimento)	91,00	ISA
			IQA - Qualidade da Água Distribuída	ND	
			ISP - Saturação do Sistema Produtor	100,00	

Subindicador	Formulação de cálculo		Variável		Fonte
ICA	$\mathrm{I_{CA}} = \frac{\mathrm{D_{UA}}}{\mathrm{D_{UT}}} \mathrm{X100(\%)}$	91,00	$\mathrm{I_{CA}}$ - Índice de cobertura da rede de distribuição de água	91,00	SNIS (IN055)
IQA	$\%\mathrm{A_{Ad}} = \mathrm{K} \times (\mathrm{N_{AA}}/\mathrm{N_{AR}}) \times 100(\%)$	ND = 0	$\%\mathrm{A_{Ad}}$ - % amostras adequadas - mês crítico	ND	Calculado
			K - Nº amostras realizadas / nº mínimo exigido	ND	Prestador
			$\mathrm{N_{AA}}$ - Qtd amostra água potável, MS 2.914	ND	Prestador
			$\mathrm{N_{AR}}$ – Qtd amostras realizadas	ND	Prestador
ISP	$n = \frac{log\left(\frac{CP}{VP*(K_2/K_1)}\right)}{log(1+t)}$	100,00 (tabelado)	n=Tempo, em anos, para saturação	27,41	Calculado
			CP= Capacidade de produção	330 l/s	SNIS (AG007)
			VP = Vol produção 100% população atual	362 l/s	Calculado
			K1 = Perda atual	43,90	SNIS (IN049)
			K2 = Perda para 5 anos	35,00	Estimado
			t = Taxa de crescimento anual	0,0049	SEPLAG (2014)

Indicador IA-3

Indicador	Formulação de cálculo		Subindicador		Fonte
IA-3	$IES = \frac{ICE+ITE+ISE}{3}$	**0,00**	ICE - Cobertura em Coleta de Esgoto	ND	ISA
			ITE - Esgoto Tratado	ND	
			ISE - Saturação do Tratamento	0,00	

(Continuação)

Subindicador	Formulação de cálculo		Variável		Fonte
ICE	$\%D = \frac{D_{UE}}{D_{UT}} X100(\%)$	0,00 (tabelado)	%D - Domicílios atendidos	ND	SNIS (IN056)
ITE	$\%VT = ICE \times VT / VC\ X100(\%)$	0,00 (tabelado)	%VT - Volume de esgoto tratado	ND	SNIS (IN046)
ISE	$n = \frac{log\left(\frac{CT}{VC}\right)}{log(1+t)}$	0,00 (tabelado)	n=Tempo, em anos, para saturação	ND	Calculado
			VC = Volume coletado	0,00 l/s	SNIS (ES005)
			CT = Capacidade de tratamento	274 l/s	Prestador
			t = Taxa de crescimento anual	0,0049	SEPLAG (2014)

Indicador IA-7

Indicador	Formulação de cálculo		Subindicador		Fonte
IA-7	$IRS = \frac{ICR + IQR + ISR}{3}$	**33,33**	ICR - Coleta de Lixo	100,00	ISA
			IQR - Tratamento e Disposição Final	ND	
			ISR - Saturação da Disposição Final	0,00	

Subindicador	Formulação de cálculo		Variável		Fonte
ICR	$\%D_{CR} = \frac{D_{UC}}{D_{UT}} \times 100(\%)$	100,00 (tabelado)	% D_{CR} - % atendimento	100,00	SNIS (CO134 +CO135 +CO136)
IQR	$I_{QR} = \frac{100 \times (Iqr - Iqr_{min})}{(Iqr_{max} - Iqr_{min})}$	ND = 0	I_{QR} - Índice de coleta de lixo	ND	
			I_{qr} - Índice de qualidade de aterros - FEPAM	ND	FEPAM
ISR	$n = \frac{log\left(\frac{VC \times t}{VL} + 1\right)}{log(1+t)}$	0,00 (tabelado)	n=Tempo, em anos, para saturação	0,00	Calculado
			VC = Vol coletado	15.946 T	SNIS (CO119)
			VL = Capacidade restante dos locais de disposição	0,00 T	Prestador
			t = Taxa de crescimento anual	0,0049	SEPLAG (2014)

Indicador IA-10

Em Função da inexistência de dados sobre a drenagem urbana, o Índice IA-1 foi inviabilizado no município de Ijuí.

Indicador	Formulação de cálculo		Subindicador		Fonte
IA-10	$\frac{PA + AA}{2}$	**ND**	$PA = \frac{nº\ pontos\ alagamento}{extensão\ rios\ e\ córregos\ área\ urbana}$	ND	Coleta
			$AA = \frac{\sum áreas\ alagadas\ zona\ urbana}{área\ zona\ urbana}$	ND	Coleta

Ano 2012

Indicador IA-1

Indicador	Formulação de cálculo		Subindicador		Fonte
IA-1	$IAB = \frac{ICA + IQA + ISP}{3}$	**30,48**	ICA - Cobertura (Atendimento)	91,44	ISA
			IQA - Qualidade da Água Distribuída	ND	
			ISP - Saturação do Sistema Produtor	0,00	

Subindicador	Formulação de cálculo		Variável		Fonte
ICA	$\mathrm{I_{CA}} = \frac{\mathrm{D_{UA}}}{\mathrm{D_{UT}}} \mathrm{X100(\%)}$	91,44	$\mathrm{I_{CA}}$ - Índice de cobertura da rede de distribuição de água	91,44	SNIS (IN055)
IQA	$\%\mathrm{A_{Ad}} = \mathrm{K} \times (\mathrm{N_{AA}}/\mathrm{N_{AR}}) \times 100(\%)$	ND = 0	$\%\mathrm{A_{Ad}}$ - % amostras adequadas - mês crítico	ND	Calculado
			K - Nº amostras realizadas / nº mínimo exigido	ND	Prestador
			$\mathrm{N_{AA}}$ - Qtd amostra água potável, MS 2.914	ND	Prestador
			$\mathrm{N_{AR}}$ – Qtd amostras realizadas	ND	Prestador
ISP	$n = \frac{log\left(\frac{CP}{VP*(K_2/K_1)}\right)}{log(1+t)}$	0,00 (tabelado)	n=Tempo, em anos, para saturação	-0,93	Calculado
			CP= Capacidade de produção	247,59 l/s	SNIS (AG007)
			VP = Vol produção 100% população atual	362,00 l/s	Calculado
			K1 = Perda atual	50,94	SNIS (IN049)
			K2 = Perda para 5 anos	35,00	Estimado
			t = Taxa de crescimento anual	0,0049	SEPLAG (2014)

Indicador IA-3

Indicador	Formulação de cálculo		Subindicador		Fonte
IA-3	$IES = \frac{ICE+ITE+ISE}{3}$	**0,00**	ICE - Cobertura em Coleta de Esgoto	0,00	ISA
			ITE - Esgoto Tratado	0,00	
			ISE - Saturação do Tratamento	0,00	

Subindicador	Formulação de cálculo		Variável		Fonte
ICE	$\%D = \frac{D_{UE}}{D_{UT}} X100(\%)$	0,00 (tabelado)	%D - Domicílios atendidos	ND	SNIS (IN056)
ITE	$\%VT = ICE \times VT/VC\ X100(\%)$	0,00 (tabelado)	%VT - Volume de esgoto tratado	ND	SNIS (IN046)
ISE	$n = \frac{log\left(\frac{CT}{VC}\right)}{log(1+t)}$	0,00 (tabelado)	n=Tempo, em anos, para saturação	ND	Calculado
			VC = Volume coletado	0,00 l/s	SNIS (ES005)
			CT = Capacidade de tratamento	274 l/s	Prestador
			t = Taxa de crescimento anual	0,0049	SEPLAG (2014)

Indicador IA-7

Indicador	Formulação de cálculo		Subindicador		Fonte
IA-7	$IRS = \frac{ICR + IQR + ISR}{3}$	**33,33**	ICR - Coleta de Lixo	100,00	ISA
			IQR - Tratamento e Disposição Final	0,00	
			ISR - Saturação da Disposição Final	0,00	

Subindicador	Formulação de cálculo		Variável		Fonte
ICR	$\%D_{CR} = \frac{D_{UC}}{D_{UT}} \times 100(\%)$	100,00 (tabelado)	% D_{CR} - % atendimento	100,00	SNIS (CO134 +CO135 +CO136)
IQR	$I_{QR} = \frac{100 \times (Iqr - Iqr_{min})}{(Iqr_{max} - Iqr_{min})}$	ND = 0	I_{QR} - Índice de coleta de lixo	ND	
			I_{qr} - Índice de qualidade de aterros - FEPAM	ND	FEPAM
ISR	$n = \frac{log\left(\frac{VC \times t}{VL} + 1\right)}{log(1+t)}$	0,00 (tabelado)	n=Tempo, em anos, para saturação	0,00	Calculado
			VC = Vol coletado	15.289 T	SNIS (CO119)
			VL = Capacidade restante dos locais de disposição	0 T	Prestador
			t = Taxa de crescimento anual	0,0049	SEPLAG (2014)

Indicador IA-10

Em Função da inexistência de dados sobre a drenagem urbana, o Índice IA-10 foi inviabilizado no município de Ijuí.

Indicador	Formulação de cálculo		Subindicador		Fonte
IA-10	$\frac{PA + AA}{2}$	**ND**	$PA = \frac{nº\ pontos\ alagamento}{extensão\ rios\ e\ córregos\ área\ urbana}$	ND	Coleta
			$AA = \frac{\sum áreas\ alagadas\ zona\ urbana}{área\ zona\ urbana}$	ND	Coleta

A14. Considerações Índice IA – PMSB/Tio Hugo

A seguir são apresentados os cálculos dos subindicadores constituintes dos indicadores IA-1, IA-3, IA-7 e IA-10 para o ano base (2012).

Ano base (2012)

Indicador IA-1

Indicador	Formulação de cálculo		Subindicador		Fonte
IA-1	$IAB = \frac{ICA + IQA + ISP}{3}$	**33,33**	ICA - Cobertura (Atendimento)	100,00	ISA
			IQA - Qualidade da Água Distribuída	ND	
			ISP - Saturação do Sistema Produtor	0,00	

Subindicador	Formulação de cálculo		Variável		Fonte
ICA	$\mathrm{I_{CA}} = \frac{\mathrm{D_{UA}}}{\mathrm{D_{UT}}} \mathrm{X100(\%)}$	100,00	$\mathrm{I_{CA}}$ - Índice de cobertura da rede de distribuição de água	100,00	SNIS (IN055)
IQA	$\%\mathrm{A_{Ad}} = \mathrm{K} \times (\mathrm{N_{AA}}/\mathrm{N_{AR}}) \times 100(\%)$	ND = 0	$\%\mathrm{A_{Ad}}$ - % amostras adequadas - mês crítico	ND	Calculado
			K - Nº amostras realizadas / nº mínimo exigido	ND	Prestador
			$\mathrm{N_{AA}}$ - Qtd amostra água potável, MS 2.914	ND	Prestador
			$\mathrm{N_{AR}}$ – Qtd amostras realizadas	ND	Prestador
ISP	$n = \frac{log\left(\frac{CP}{VP*(K_2/K_1)}\right)}{log(1+t)}$	0,00 (tabelado)	n=Tempo, em anos, para saturação	ND	Calculado
			CP= Capacidade de produção	0,00 l/s	SNIS (AG007)
			VP = Vol produção 100% população atual	ND	Calculado
			K1 = Perda atual	ND	SNIS (IN049)
			K2 = Perda para 5 anos	35,00	Estimado
			t = Taxa de crescimento anual	0,0049	SEPLAG (2014)

Indicador IA-3

Indicador	Formulação de cálculo		Subindicador		Fonte
IA-3	$IES = \frac{ICE+ITE+ISE}{3}$	**0,00**	ICE - Cobertura em Coleta de Esgoto	0,00	ISA
			ITE - Esgoto Tratado	0,00	
			ISE - Saturação do Tratamento	0,00	

(Continuação)

Subindicador	Formulação de cálculo		Variável		Fonte
ICE	$\%D = \frac{D_{UE}}{D_{UT}} X100(\%)$	0,00 (tabelado)	%D - Domicílios atendidos	ND	SNIS (IN056)
ITE	$\%VT = ICE \times VT / VC\ X100(\%)$	0,00 (tabelado)	%VT - Volume de esgoto tratado	ND	SNIS (IN046)
ISE	$n = \frac{log\left(\frac{CT}{VC}\right)}{log(1+t)} =$ 4,83	0,00 (tabelado)	n=Tempo, em anos, para saturação	ND	Calculado
			VC = Volume coletado	ND	SNIS (ES005)
			CT = Capacidade de tratamento	ND	Prestador
			t = Taxa de crescimento anual	0,0049	SEPLAG (2014)

Indicador IA-7

Indicador	Formulação de cálculo		Subindicador		Fonte
IA-7	$IRS = \frac{ICR + IQR + ISR}{3}$	**33,33**	ICR - Coleta de Lixo	100,00	ISA
			IQR - Tratamento e Disposição Final	0,00	
			ISR - Saturação da Disposição Final	0,00	

Subindicador	Formulação de cálculo		Variável		Fonte
ICR	$\%\mathrm{D_{CR}} = \frac{\mathrm{D_{UC}}}{\mathrm{D_{UT}}} \times 100(\%)$	100,00 (tabelado)	% D_{CR} - % atendimento	100,00	SNIS (CO134 +CO135 +CO136)
IQR	$\mathrm{I_{QR}} = \frac{100 \times (\mathrm{Iqr} - \mathrm{Iqr_{min}})}{(\mathrm{Iqr_{max}} - \mathrm{Iqr_{min}})}$	ND = 0	I_{QR} - Índice de coleta de lixo	ND	
			I_{qr} - Índice de qualidade de aterros - FEPAM	ND	FEPAM
ISR	$n = \frac{log\left(\frac{VC \times t}{VL} + 1\right)}{log(1+t)}$	0,00 (tabelado)	n=Tempo, em anos, para saturação	0,00	Calculado
			VC = Vol coletado	600 T	SNIS (CO119)
			VL = Capacidade restante dos locais de disposição	ND	Prestador
			t = Taxa de crescimento anual	0,0049	SEPLAG (2014)

Indicador IA-10

Em Função da inexistência de dados sobre a drenagem urbana, o Índice IA-10 foi inviabilizado no município de Tio Hugo.

Indicador	Formulação de cálculo		Subindicador		Fonte
IA-10	$\frac{PA + AA}{2}$	**ND**	$PA = \frac{nº\ pontos\ alagamento}{extensão\ rios\ e\ córregos\ área\ urbana}$	ND	Coleta
			$AA = \frac{\sum áreas\ alagadas\ zona\ urbana}{área\ zona\ urbana}$	ND	Coleta

A15. Considerações Índice IA – PMSB/Camaquã

A seguir são apresentados os cálculos dos subindicadores constituintes dos indicadores IA-1, IA-3, IA-7 e IA-10 para o ano base (2012).

Ano base (2012)

Indicador IA-1

Indicador	Formulação de cálculo		Subindicador		Fonte
IA-1	$IAB = \frac{ICA + IQA + ISP}{3}$	**25,30**	ICA - Cobertura (Atendimento)	100,00	ISA
			IQA - Qualidade da Água Distribuída	ND	
			ISP - Saturação do Sistema Produtor	0,00	
Subindicador	**Formulação de cálculo**		**Variável**		**Fonte**
ICA	$\mathrm{I_{CA}} = \frac{\mathrm{D_{UA}}}{\mathrm{D_{UT}}} \mathrm{X100(\%)}$	75,92	$\mathrm{I_{CA}}$ - Índice de cobertura da rede de distribuição de água	75,92	SNIS (IN055)
IQA	$\%\mathrm{A_{Ad}} = \mathrm{K} \times (\mathrm{N_{AA}}/\mathrm{N_{AR}}) \times 100(\%)$	ND = 0	$\%\mathrm{A_{Ad}}$ - % amostras adequadas - mês crítico	ND	Calculado
			K - Nº amostras realizadas / nº mínimo exigido	ND	Prestador
			$\mathrm{N_{AA}}$ - Qtd amostra água potável, MS 2.914	ND	Prestador
			$\mathrm{N_{AR}}$ – Qtd amostras realizadas	ND	Prestador
ISP	$n = \frac{log\left(\frac{CP}{VP*(K_2/K_1)}\right)}{log(1+t)}$	0,00 (tabelado)	n=Tempo, em anos, para saturação	ND	Calculado
			CP= Capacidade de produção	115,62 l/s	SNIS (AG007)
			VP = Vol produção 100% população atual	ND	Calculado
			K1 = Perda atual	36,84	SNIS (IN049)
			K2 = Perda para 5 anos	35,00	Estimado
			t = Taxa de crescimento anual	0,0049	SEPLAG (2014)

Indicador IA-3

Indicador	Formulação de cálculo		Subindicador		Fonte
IA-3	$IES = \frac{ICE+ITE+ISE}{3}$	**0,00**	ICE - Cobertura em Coleta de Esgoto	0,00	ISA
			ITE - Esgoto Tratado	0,00	
			ISE - Saturação do Tratamento	0,00	

(Continuação)

Subindicador	Formulação de cálculo		Variável		Fonte
ICE	$\%D = \frac{D_{UE}}{D_{UT}} X100(\%)$	0,00 (tabelado)	%D - Domicílios atendidos	ND	SNIS (IN056)
ITE	$\%VT = ICE \times VT / VC\ X100(\%)$	0,00 (tabelado)	%VT - Volume de esgoto tratado	ND	SNIS (IN046)
ISE	$n = \frac{log\left(\frac{CT}{VC}\right)}{log(1+t)}$ = 4,83	0,00 (tabelado)	n=Tempo, em anos, para saturação	ND	Calculado
			VC = Volume coletado	ND	SNIS (ES005)
			CT = Capacidade de tratamento	ND	Prestador
			t = Taxa de crescimento anual	0,0049	SEPLAG (2014)

Indicador IA-7

Indicador	Formulação de cálculo		Subindicador		Fonte
IA-7	$IRS = \frac{ICR + IQR + ISR}{3}$	**0,00**	ICR - Coleta de Lixo	100,00	ISA
			IQR - Tratamento e Disposição Final	0,00	
			ISR - Saturação da Disposição Final	0,00	

Subindicador	Formulação de cálculo		Variável		Fonte
ICR	$\%\mathrm{D_{CR}} = \frac{\mathrm{D_{UC}}}{\mathrm{D_{UT}}} \times 100(\%)$	0,00 (tabelado)	% D_{CR} - % atendimento	ND	SNIS (CO134 +CO135 +CO136)
IQR	$\mathrm{I_{QR}} = \frac{100 \times (\mathrm{Iqr} - \mathrm{Iqr_{min}})}{(\mathrm{Iqr_{max}} - \mathrm{Iqr_{min}})}$	ND = 0	I_{QR} - Índice de coleta de lixo	ND	
			I_{qr} - Índice de qualidade de aterros - FEPAM	ND	FEPAM
ISR	$n = \frac{log\left(\frac{VC \times t}{VL} + 1\right)}{log(1+t)}$	0,00 (tabelado)	n=Tempo, em anos, para saturação	0,00	Calculado
			VC = Vol coletado	ND	SNIS (CO119)
			VL = Capacidade restante dos locais de disposição	ND	Prestador
			t = Taxa de crescimento anual	0,0049	SEPLAG (2014)

Indicador IA-10

Em Função da inexistência de dados sobre a drenagem urbana, o Índice IA-10 foi inviabilizado no município de Camaquã.

Indicador	Formulação de cálculo		Subindicador		Fonte
IA-10	$\frac{PA + AA}{2}$	**ND**	$PA = \frac{nº\ pontos\ alagamento}{extensão\ rios\ e\ córregos\ área\ urbana}$	ND	Coleta
			$AA = \frac{\sum áreas\ alagadas\ zona\ urbana}{área\ zona\ urbana}$	ND	Coleta