

# **PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO LUDGERO - SC**



## **REVISÃO DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO**

### **RELATÓRIO III – PROGNÓSTICO E METAS**

**Prefeitura Municipal de São Ludgero**  
**Av. Monsenhor F. Tombrock, nº 1300, Centro**  
**São Ludgero/SC**  
**Fone (48) 3657-8800**  
**[www.saoludgero.sc.gov.br](http://www.saoludgero.sc.gov.br)**



**Consultoria: Motta Martins Engenharia Ltda**  
**Rua Antônio Schroeder, nº 103, Sala 04, Edifício Torre Cambirela, Barreiros**  
**São José/SC**  
**Fone: (48) 3047-0978**  
**São Ludgero, agosto de 2021**

**PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO LUDGERO**

**Ibaneis Lembeck**

**Prefeito Municipal**

**Judite Peters Schürohff**

**Diretora Geral SAMAe**

**MOTTA MARTINS ENGENHARIA LTDA**

**Engenheiro Sanitarista Ricardo Martins**

**Sócio-Diretor**

## **EQUIPE TÉCNICA**

Eng.º Sanitarista Ricardo Martins

Eng.ª Sanitarista e Ambiental Katia Viviane Motta Martins

Eng.º Civil João Vitório Dagostin

Téc. Segurança do Trabalho Solani Maria Motta

Estagiária do Curso Técnico em Saneamento Natalia Motta Martins

Estagiária do Curso Técnico em Saneamento Jennifer Gabriely Souza da Silva

## **RESPONSÁVEL TÉCNICO**

Eng.º Sanitarista Ricardo Martins

CREA/SC 050772-5

**Coordenador da Revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico**

## CONSELHO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO AMBIENTAL

De acordo com o Lei Ordinária Nº 2.197/2020, o Conselho Municipal de Saneamento Básico será composto por três representantes de órgãos governamentais e três de órgãos não governamentais, a serem nomeados por Decreto expedido pelo Chefe do Poder Executivo, assim definidos:

- I. DOS ÓRGÃOS GOVERNAMENTAIS: a. um representante da Secretaria de Saúde e Vigilância Sanitária; b. um representante do SAMAE - Serviço Autônomo Municipal de Água e Esgoto. c. um representante da Secretaria de Agricultura.
- II. DOS ÓRGÃOS NÃO GOVERNAMENTAIS: a. um representante dos usuários de serviços de saneamento básico; b. um representante do Conselho Municipal de Desenvolvimento Rural - CMDR; c. um representante de clube de serviços ou de entidades empresariais.

São atribuições do Conselho:

- I. Acompanhar e avaliar a implementação da política municipal de saneamento básico e do plano municipal de saneamento básico;
- II. Discutir a proposta, revisões e atualizações do plano municipal de saneamento básico;
- III. Aprovar os programas, projetos e ações de saneamento básicos ambientais previstos no Plano Municipal de Saneamento Básico;
- IV. Opinar, quando solicitado, acerca das propostas de projetos de lei relacionados ao tema;
- V. Fomentar o desenvolvimento científico, a pesquisa, a capacitação tecnológica e a formação de recursos humanos ligados ao saneamento básico;
- VI. Apresentar propostas de Projetos de Lei ao Executivo ou Legislativo, que tratem de matéria afeta às suas atribuições, sempre acompanhados da devida exposição de motivos;
- VII. Acompanhar e avaliar a implementação dos serviços e ações de saneamento básico executados pelo Município ou terceiros;
- VIII. Convidar servidores ou membros da entidade Reguladora, Secretários ou servidores municipais, ou ainda outras pessoas físicas ou jurídicas, para prestar esclarecimentos sobre as matérias de sua competência;

- IX. Requisitar aos órgãos municipais ou ente regulador informações inerentes às suas atribuições ou necessárias ao desenvolvimento de suas atividades;
- X. Atuar no sentido da viabilização de recursos destinados aos planos, programas e projetos de Saneamento e proteção Ambiental;
- XI. Articular-se com os demais conselhos municipais cujas funções guardem relação com as ações de saneamento e meio ambiente, notadamente os da área de saúde, educação e agricultura;
- XII. Articular-se com outros conselhos e comitês existentes no Município e no Estado, principalmente com os Comitês de Gerenciamento das Bacias Hidrográficas, com vistas à compatibilização dos planos setoriais de saneamento básico entre si e com o Plano Estadual de Recursos Hídricos;
- XIII. Elaborar, aprovar e reformar seu regimento, que será publicado por meio de decreto do Prefeito Municipal;
- XIV. Apreciar e opinar sobre os casos que lhe forem submetidos pelas partes interessadas.

## SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO .....	13
2.	LEGISLAÇÃO E NORMAS TÉCNICAS.....	14
3.	ELABORAÇÃO DO PROGNÓSTICO DO PMSB.....	16
3.1.	DEFINIÇÃO DO PERÍODO DE PLANEJAMENTO.....	16
3.2.	CENÁRIO DE REFERÊNCIA PARA GESTÃO DOS SERVIÇOS .....	17
3.2.1.	CENÁRIOS ALTERNATIVOS DAS DEMANDAS POR SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO.....	17
3.2.2.	SELEÇÃO DE UM CENÁRIO REALISTA.....	18
3.3.	INDICADORES DE DESEMPENHO DO PMSB .....	19
3.4.	INDICADORES PROPOSTOS .....	21
3.4.1.	INDICADORES DE CONTEXTO .....	23
3.4.1.1.	EXTENSÃO DA REDE DE ÁGUA POR LIGAÇÃO (IN020) .....	23
3.4.1.2.	DENSIDADE DE ECONOMIAS DE ÁGUA POR LIGAÇÃO (IN001).....	23
3.4.1.3.	CONSUMO MÉDIO DE ÁGUA POR ECONOMIA (IN053) .....	24
3.4.1.4.	PARTICIPAÇÃO DAS ECONOMIAS RESIDENCIAIS DE ÁGUA NO TOTAL DAS ECONOMIAS DE ÁGUA (IN043) .....	24
3.4.2.	INDICADORES DE EFICIÊNCIA.....	25
3.4.2.1.	ÍNDICE DE PERDAS NA DISTRIBUIÇÃO (IN049) .....	25
3.4.2.2.	ÍNDICE DE PRODUTIVIDADE DE PESSOAL TOTAL (IN102) .....	25
3.4.2.3.	ÍNDICE DE DESPESA POR CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA NOS SISTEMAS DE ÁGUA (IN060A) E ESGOTOS (IN060E) .....	26
3.4.2.4.	DESPESA DE EXPLORAÇÃO POR M <sup>3</sup> FATURADO (IN026).....	27
3.4.2.5.	DESPESA MÉDIA ANUAL POR EMPREGADO (IN008).....	28
3.4.3.	INDICADORES ECONÔMICO FINANCEIROS.....	29
3.4.3.1.	TARIFA MÉDIA PRATICADA (IN004).....	29
3.4.3.2.	MARGEM DE DESPESA DE EXPLORAÇÃO (IN030) .....	29
3.4.3.3.	ÍNDICE DE EVASÃO DE RECEITAS (IN029) .....	30
3.4.4.	INDICADORES DE QUALIDADE.....	30
3.4.4.1.	ÍNDICE DE HIDROMETRAÇÃO (IN009) .....	30
3.4.4.2.	ÍNDICE DE MICROMEDIÇÃO RELATIVO AO VOLUME DISPONIBILIZADO (IN010).....	31
3.4.4.3.	ÍNDICE DE MACROMEDIÇÃO (IN011).....	31
3.4.4.4.	CONSUMO MICROMEDIDO POR ECONOMIA (IN014) .....	32
3.4.4.5.	CONSUMO MÉDIO PERCAPTA DE ÁGUA (IN022) .....	32
3.4.4.6.	EXTRAVASAMENTOS DE ESGOTOS POR EXTENSÃO DE REDE (IN082) .....	33
3.4.4.7.	INCIDÊNCIA DAS ANÁLISES DE COLIFORMES TOTAIS FORA DO PADRÃO (IN084).....	33
3.4.5.	INDICADORES DE UNIVERSALIZAÇÃO.....	34

3.4.5.1.	ÍNDICE DE ATENDIMENTO URBANO DE ÁGUA (IN023).....	34
3.4.5.2.	ÍNDICE DE ATENDIMENTO URBANO DE ESGOTO EM RELAÇÃO AO ATENDIMENTO COM ABASTECIMENTO DE ÁGUA (IN024).....	34
3.4.5.3.	ÍNDICE DE TRATAMENTO DO ESGOTO (IN016) .....	35
3.5.	INDICADORES GERAIS.....	35
3.5.1.	ÍNDICE DE DURAÇÃO MÉDIA DOS SERVIÇOS EXECUTADOS (IN083) .....	35
3.5.2.	ÍNDICE DE EXECUÇÃO FINANCEIRA DO PMSB .....	36
3.5.3.	ÍNDICE DE EXECUÇÃO FÍSICA DO PMSB.....	36
3.5.4.	ÍNDICE DE QUALIDADE DA ÁGUA – IQA .....	37
3.5.5.	ÍNDICE DE CONTINUIDADE DO ABASTECIMENTO DE ÁGUA - IG04 .....	38
3.5.6.	ÍNDICE DE ATENDIMENTO URBANO DE ESGOTO (%) - (SOLUÇÃO COLETIVA - SC) – IG05.....	39
3.5.7.	ÍNDICE DE ATENDIMENTO URBANO DE ESGOTO (%) - (SOLUÇÕES INDIVIDUAIS - SI) – IG06 .....	39
3.5.8.	ÍNDICE DE ATENDIMENTO RURAL DE ESGOTO (%) (SOLUÇÃO COLETIVA - SC) – IG07 .....	40
3.5.9.	ÍNDICE DE ATENDIMENTO RURAL DE ESGOTO (%) (SOLUÇÕES INDIVIDUAIS - SI) – IG08 .....	40
3.5.10.	ÍNDICE DE CONFORMIDADE DA QUALIDADE DO EFLUENTE TRATADO (%) – IG09.....	41
4.	PARÂMETROS DE PROJEÇÃO.....	42
5.	METAS, PROGRAMAS E AÇÕES PARA O SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA - SAA.....	42
5.1.	METAS PARA UNIVERSALIZAÇÃO DO SAA .....	42
5.2.	PROGRAMA DE AMPLIAÇÃO, MANUTENÇÃO E MODERNIZAÇÃO DO SAA .	43
5.3.	METAS QUANTO A REDUÇÃO DE PERDAS DE ÁGUA .....	43
5.3.1.	PROGRAMA DE REDUÇÃO DE PERDAS .....	44
5.3.2.	METAS PARA O IQA .....	46
5.3.2.1.	PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE E DOS PADRÕES DE POTABILIDADE DA ÁGUA .....	47
5.3.2.2.	PROGRAMA DE PROTEÇÃO E CONTROLE DO MANANCIAL.....	47
5.4.	METAS PARA O ICA.....	48
5.4.1.	PROGRAMAS DE GESTÃO DO ABASTECIMENTO DE ÁGUA .....	48
5.5.	IDENTIFICAÇÃO DAS MELHORIAS ESTRUTURAIS PARA O SAA.....	49
5.5.1.	MANANCIAL SUPERFICIAL E CAPTAÇÃO.....	49
5.5.2.	ADUÇÃO DE ÁGUA BRUTA.....	50
5.5.3.	ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA.....	50
5.5.4.	RESERVAÇÃO .....	51
5.5.5.	ADUÇÃO DE ÁGUA TRATADA .....	52
5.5.6.	REDE DE DISTRIBUIÇÃO .....	52
5.6.	SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA BARRA DO NORTE .....	53

6.	<b>METAS, PROGRAMAS E AÇÕES PARA O SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO – SES .....</b>	<b>53</b>
6.1.	<b>METAS PARA UNIVERSALIZAÇÃO DO SES .....</b>	<b>53</b>
6.1.1.	<b>PROGRAMA DE IMPLANTAÇÃO DE SISTEMA PÚBLICO DE COLETA POR UNIDADE MÓVEL - SI .....</b>	<b>54</b>
6.1.2.	<b>PROGRAMA DE AMPLIAÇÃO DO SISTEMA PÚBLICO DE COLETA POR REDE – SC.....</b>	<b>56</b>
6.2.	<b>EFICIÊNCIA DO TRATAMENTO DE ESGOTO.....</b>	<b>56</b>
6.3.	<b>IDENTIFICAÇÃO DAS DEMANDAS DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO .....</b>	<b>57</b>
6.3.1.	<b>SISTEMA COLETOR DE ESGOTO - SC .....</b>	<b>58</b>
6.4.	<b>DEMAIS PROGRAMAS .....</b>	<b>58</b>
6.4.1.	<b>PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL E SUSTENTABILIDADE.....</b>	<b>58</b>
7.	<b>MECANISMOS DE CONTROLE SOCIAL E DIRETRIZES GERAIS RELACIONADAS AOS DIREITOS E DEVERES DOS USUÁRIOS .....</b>	<b>59</b>
7.1.	<b>PRINCÍPIOS COMPLEMENTARES DA POLÍTICA MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO.....</b>	<b>59</b>
7.1.1.	<b>ARTICULAÇÃO/INTEGRAÇÃO INSTITUCIONAL .....</b>	<b>59</b>
7.1.2.	<b>SUSTENTABILIDADE.....</b>	<b>60</b>
7.1.3.	<b>DIREITO À INFORMAÇÃO .....</b>	<b>60</b>
7.1.4.	<b>DIREITO À EDUCAÇÃO SANITÁRIA E AMBIENTAL .....</b>	<b>61</b>
7.1.5.	<b>PRESTAÇÃO ADEQUADA DOS SERVIÇOS.....</b>	<b>61</b>
7.2.	<b>DOS DIREITOS E DEVERES DOS USUÁRIOS.....</b>	<b>61</b>
8.	<b>EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS .....</b>	<b>63</b>
8.1.	<b>ABASTECIMENTO DE ÁGUA (SAA) .....</b>	<b>63</b>
8.2.	<b>ESGOTAMENTO SANITÁRIO (SES) .....</b>	<b>67</b>
8.3.	<b>REGRAS DE ATENDIMENTO E FUNCIONAMENTO OPERACIONAL PARA SITUAÇÕES CRÍTICAS .....</b>	<b>69</b>
9.	<b>GESTÃO INTEGRADA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS - GIRS .....</b>	<b>70</b>
9.1.	<b>PRINCÍPIOS, DIRETRIZES E OBJETIVOS DA GIRS .....</b>	<b>70</b>
9.2.	<b>PROGRAMAS E AÇÕES .....</b>	<b>71</b>
9.3.	<b>OBJETIVOS, PROPOSTAS E METAS.....</b>	<b>74</b>
9.3.1.	<b>RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES - RSD .....</b>	<b>74</b>
9.3.2.	<b>COLETA E TRANSPORTE DOS RESÍDUOS SÓLIDOS SECOS .....</b>	<b>75</b>
9.3.2.1.	<b>COLETA E TRANSPORTE DOS RESÍDUOS SÓLIDOS ÚMIDOS .....</b>	<b>76</b>
9.3.2.2.	<b>DISPOSIÇÃO FINAL (REJEITOS) .....</b>	<b>76</b>
9.3.2.3.	<b>RESÍDUOS DA LIMPEZA PÚBLICA - RLP.....</b>	<b>77</b>
9.3.3.	<b>PROPOSTAS INSTITUCIONAIS.....</b>	<b>78</b>
9.3.4.	<b>PROCEDIMENTOS OPERACIONAIS.....</b>	<b>79</b>
9.3.4.1.	<b>PLANO DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA .....</b>	<b>79</b>
9.3.4.1.1.	<b>IDENTIFICAÇÃO DOS CENÁRIOS DE CONTINGÊNCIA E EMERGÊNCIA.....</b>	<b>80</b>

<b>9.3.4.2.</b>	<b>IDENTIFICAÇÃO DOS CENÁRIOS DE CONTINGÊNCIA E EMERGÊNCIA PARA OUTROS EVENTOS .....</b>	<b>82</b>
<b>9.3.4.2.1.</b>	<b>PLANEJAMENTO PARA ESTRUTURA OPERACIONAL DO PLANO DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA .....</b>	<b>82</b>
<b>9.3.5.</b>	<b>MEDIDAS PARA ELABORAÇÃO DO PLANO DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA .....</b>	<b>83</b>
<b>9.3.5.1.</b>	<b>MEDIDAS PARA VALIDAÇÃO DO PLANO DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA .....</b>	<b>83</b>
<b>9.3.5.2.</b>	<b>MEDIDAS PARA ATUALIZAÇÃO DO PLANO DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA .....</b>	<b>84</b>
<b>9.4.</b>	<b>INSTRUMENTOS DE AVALIAÇÃO E MONITORAMENTO E MECANISMOS COMPLEMENTARES.....</b>	<b>84</b>
<b>9.4.1.</b>	<b>INDICADORES PARA O SISTEMA DE RESÍDUOS SÓLIDOS .....</b>	<b>85</b>
<b>9.4.2.</b>	<b>INDICADORES DE AVALIAÇÃO E MONITORAMENTO .....</b>	<b>85</b>
<b>10.</b>	<b>MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS - DRENAGEM URBANA .....</b>	<b>89</b>
<b>10.1.</b>	<b>AÇÕES PARA SISTEMA DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS .....</b>	<b>89</b>
<b>11.</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS E RECOMENDAÇÕES.....</b>	<b>90</b>
<b>12.</b>	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>91</b>

## **LISTA DE QUADROS**

<b>QUADRO 1 – HORIZONTE DE PLANEJAMENTO .....</b>	<b>16</b>
<b>QUADRO 2 - CLASSIFICAÇÃO DOS INDICADORES .....</b>	<b>22</b>
<b>QUADRO 3 - CATEGORIAS DE IDENTIFICAÇÃO DOS INDICADORES .....</b>	<b>22</b>
<b>QUADRO 4 - INDICADOR DE EXTENSÃO DE REDE DE ÁGUA POR LIGAÇÃO.....</b>	<b>23</b>
<b>QUADRO 5 - INDICADOR DENSIDADE DE ECONOMIAS DE ÁGUA POR LIGAÇÃO .....</b>	<b>23</b>
<b>QUADRO 6 - INDICADOR CONSUMO MÉDIO DE ÁGUA POR ECONOMIAS.....</b>	<b>24</b>
<b>QUADRO 7 - PARTICIPAÇÃO DAS ECONOMIAS RESIDENCIAIS DE ÁGUA NO TOTAL DAS ECONOMIAS DE ÁGUA .....</b>	<b>24</b>
<b>QUADRO 8 - ÍNDICE DE PERDAS NA DISTRIBUIÇÃO (IN049) .....</b>	<b>25</b>
<b>QUADRO 9 - ÍNDICE DE PRODUTIVIDADE DE PESSOAL TOTAL .....</b>	<b>25</b>
<b>QUADRO 10 - QUANTIDADE EQUIVALENTE DE PESSOAL TOTAL.....</b>	<b>26</b>
<b>QUADRO 11 - ÍNDICE DE DESPESA POR CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA NOS SISTEMAS DE ÁGUA.....</b>	<b>26</b>
<b>QUADRO 12 - ÍNDICE DE DESPESA POR CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA NOS SISTEMAS DE ESGOTOS.....</b>	<b>27</b>
<b>QUADRO 13 - DESPESA DE EXPLORAÇÃO POR M3 FATURADO .....</b>	<b>28</b>
<b>QUADRO 14 - DESPESA MÉDIA ANUAL POR EMPREGADO.....</b>	<b>28</b>
<b>QUADRO 15 - TARIFA MÉDIA PRATICADA – ÁGUA E ESGOTO .....</b>	<b>29</b>
<b>QUADRO 16 - MARGEM DE DESPESA DE EXPLORAÇÃO .....</b>	<b>30</b>
<b>QUADRO 17 - ÍNDICE DE EVASÃO DE RECEITAS.....</b>	<b>30</b>
<b>QUADRO 18 - ÍNDICE DE HIDROMETRAÇÃO .....</b>	<b>31</b>
<b>QUADRO 19 - ÍNDICE DE MICROMEDIÇÃO .....</b>	<b>31</b>
<b>QUADRO 20 - ÍNDICE DE MACROMEDIÇÃO .....</b>	<b>32</b>
<b>QUADRO 21 - CONSUMO MICROMEDIDO .....</b>	<b>32</b>
<b>QUADRO 22 - CONSUMO MÉDIO PER CAPITA .....</b>	<b>32</b>
<b>QUADRO 23 - EXTRAVASAMENTOS DE ESGOTOS POR EXTENSÃO DE REDE .....</b>	<b>33</b>
<b>QUADRO 24 - INCIDÊNCIA DAS ANÁLISES DE COLIFORMES TOTAIS FORA DO PADRÃO .....</b>	<b>33</b>
<b>QUADRO 25 - ÍNDICE DE ATENDIMENTO URBANO DE ÁGUA.....</b>	<b>34</b>
<b>QUADRO 26 - ÍNDICE DE ATENDIMENTO URBANO DE ESGOTO EM RELAÇÃO AO ATENDIMENTO COM ABASTECIMENTO DE ÁGUA.....</b>	<b>34</b>
<b>QUADRO 27 - ÍNDICE DE TRATAMENTO DO ESGOTO.....</b>	<b>35</b>
<b>QUADRO 28 - DURAÇÃO MÉDIA DE EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS .....</b>	<b>36</b>
<b>QUADRO 29 - ÍNDICE DE EXECUÇÃO FINANCEIRA DO PMSB .....</b>	<b>36</b>
<b>QUADRO 30 - ÍNDICE DE EXECUÇÃO DO PMSB .....</b>	<b>37</b>
<b>QUADRO 31 - ÍNDICE DE QUALIDADE DE ÁGUA .....</b>	<b>37</b>
<b>QUADRO 32 - ÍNDICE DE CONTINUIDADE DO ABASTECIMENTO DE ÁGUA .....</b>	<b>38</b>
<b>QUADRO 33 - ÍNDICE DE ATENDIMENTO URBANO DE ESGOTO PARA SOLUÇÃO COLETIVA .....</b>	<b>39</b>

<b>QUADRO 34 - ÍNDICE DE ATENDIMENTO URBANO DE ESGOTO PARA SOLUÇÕES INDIVIDUAIS.....</b>	<b>39</b>
<b>QUADRO 35 - ÍNDICE DE ATENDIMENTO RURAL DE ESGOTO PARA SOLUÇÕES COLETIVAS .....</b>	<b>40</b>
<b>QUADRO 36 - ÍNDICE DE ATENDIMENTO RURAL DE ESGOTO PARA SOLUÇÕES INDIVIDUAIS.....</b>	<b>40</b>
<b>QUADRO 37 - ÍNDICE DE CONFORMIDADE DA QUALIDADE DO EFLUENTE TRATADO..</b>	<b>41</b>
<b>QUADRO 38 – METAS DE UNIVERSIALIZAÇÃO DO SAA.....</b>	<b>43</b>
<b>QUADRO 39 - METAS IQA.....</b>	<b>46</b>
<b>QUADRO 40 – METAS ICA .....</b>	<b>48</b>
<b>QUADRO 41 – METAS DE UNIVERSIALIZAÇÃO DO SAA.....</b>	<b>53</b>
<b>QUADRO 42 - PONTOS VULNERÁVEIS DO SAA E EVENTOS ADVERSOS.....</b>	<b>64</b>
<b>QUADRO 43 - PLANO DE AÇÃO: CHEIAS DO RIO PINHEIROS - MANANCIAL.....</b>	<b>64</b>
<b>QUADRO 44 - PLANO DE AÇÃO: CONTAMINAÇÃO ACIDENTAL - INTENCIONAL – MANANCIAIS - CAPTAÇÕES.....</b>	<b>65</b>
<b>QUADRO 45 - PLANO DE AÇÃO: ESTIAGEM – CAPTAÇÕES POR GRAVIDADE - BOMBEAMENTO .....</b>	<b>65</b>
<b>QUADRO 46 - PLANO DE AÇÃO: CONTAMINAÇÃO ACIDENTAL – INTENCIONAL - ETA .</b>	<b>66</b>
<b>QUADRO 47 - PLANO DE AÇÃO: FALTA DE ENERGIA - ERAT .....</b>	<b>66</b>
<b>QUADRO 48 - PLANO DE AÇÃO: CHEIAS – ROMPIMENTO – ADUTORAS DE ÁGUA BRUTA .....</b>	<b>66</b>
<b>QUADRO 49 - PLANO DE AÇÃO: CHEIAS – ROMPIMENTO – REDES DE DISTRIBUIÇÃO - ADUTORA DE ÁGUA TRATADA .....</b>	<b>67</b>
<b>QUADRO 50 - ALTERNATIVAS PARA EVITAR A PARALISAÇÃO DO SISTEMA DE TRATAMENTO DE ESGOTO .....</b>	<b>68</b>
<b>QUADRO 51 - MEDIDAS PARA SITUAÇÕES EMERGENCIAIS PARA O SISTEMA DE RESÍDUOS SÓLIDOS.....</b>	<b>80</b>
<b>QUADRO 52 - EVENTOS EMERGENCIAIS PREVISTOS PARA O SISTEMA DE RESÍDUOS SÓLIDOS .....</b>	<b>81</b>
<b>QUADRO 53 - AÇÕES A SEREM AVALIADAS EM SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA .....</b>	<b>82</b>
<b>QUADROS 54 E 55 - INDICADORES SUGERIDOS PARA O SISTEMA DE RESÍDUOS SÓLIDOS .....</b>	<b>87</b>
<b>QUADRO 56 - INDICADORES SUGERIDOS PARA A QUALIDADE E GESTÃO NO ATENDIMENTO AOS CLIENTES .....</b>	<b>88</b>
<b>QUADRO 57 - AÇÕES A SEREM AVALIADAS EM SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA .....</b>	<b>89</b>

## **LISTA DE TABELAS**

<b>TABELA 1 - METAS DE REDUÇÃO DE PERDAS DE ÁGUA.....</b>	<b>44</b>
<b>TABELA 2 - VAZÕES.....</b>	<b>50</b>
<b>TABELA 3 - VOLUMES.....</b>	<b>51</b>
<b>TABELA 4 – METAS IQE.....</b>	<b>57</b>

## **LISTA DE SIGLAS**

ABAR – Associação Brasileira de Agências Reguladoras
ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas
AMUREL – Associação dos Municípios da Região de Laguna
CISAM-SUL – Consórcio Intermunicipal de Saneamento Ambiental
CONAMA - Conselho Nacional do Meio Ambiente
EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
EPAGRI - Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina
ETA - Estação de Tratamento de Água
FUNASA – Fundação Nacional de Saúde
IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IQA - Índice de Qualidade de Água
PLANSAB – Plano Nacional de Saneamento Básico
PEGIRS – Plano Estadual de Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos
PMGIRS - Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos
PMSB - Plano Municipal de Saneamento Básico
PNRS – Política Nacional de Resíduos Sólidos
PSA – Plano de Segurança da Água
RSD – Resíduos Sólidos Domiciliares
RSU - Resíduos Sólidos Urbanos
SAA - Sistema de Abastecimento de Água
SAMAE - Serviço Autônomo Municipal de Água e Esgoto
SDS - Secretaria de Desenvolvimento Sustentável
SIG – Sistema de Informação Geográfica
SIRHESC – Sistema de Informações de Recursos Hídricos do Estado de Santa Catarina
SINISA - Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico
SNIS – Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento

## 1. INTRODUÇÃO

Ao observarmos a atuação da administração pública desde suas origens, perceberemos que esta sofre alterações sistemáticas, em conformidade ao modelo estatal vigente. Essas alterações podem se dar de modo mais evidente e expressivo ou mais sutil, com a alteração apenas de determinadas estruturas e criação de novos instrumentos pelo ordenamento jurídico. Todavia, sejam evidentes ou sutis, tais mudanças influenciam de modo significativo a atuação administrativa nos municípios brasileiros.

Esse fenômeno se mostra especialmente nítido no agir da administração pública em relação à prestação de serviços públicos de saneamento básico a partir da promulgação da Lei Federal 11.445/2007 e demais alterações ou complementações vindas com as Leis Federais 12.305/2010 e 14.026/2020.

A Prefeitura Municipal de São Ludgero, em observância a legislação vigente, elaborou e aprovou o seu Plano Municipal de Saneamento Básico - PMSB através da Lei Nº 1670, de 08 de setembro 2010, cuja Política Municipal de Saneamento Básico foi aprovada pela mesma Lei.

Em atendimento a Lei Federal 11.445/2007, o município de São Ludgero, através do SAMAE, está atualizando as informações básicas do seu PMSB, quanto aos serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos urbanos, drenagem urbana e manejo de águas pluviais de forma a estabelecer uma revisão do estudo anterior e adequando aos dados atuais das condições do município.

Os trabalhos ajustados neste estudo serão compostos por quatro relatórios de trabalho, assim descritos:

- Relatório I - Estudo da Dinâmica Populacional;
- Relatório II - Diagnóstico e verificação do cumprimento do PMSB (Abastecimento de Água, Esgotamento Sanitário, Resíduos Sólidos e Escoamento das Águas Pluviais);
- Relatório III – Prognóstico e Metas;
- Relatório IV - Análise da Viabilidade Econômica – Financeira do PMSB.

O acompanhamento do PMSB está previsto na Lei 11.445/2007 e vem ao encontro das necessidades do município, visto tratar-se de um instrumento de planejamento dinâmico que depende de vários fatores externos para sua execução. A regulação do PMSB se dará pelo CISAM-Sul.

## 2. LEGISLAÇÃO E NORMAS TÉCNICAS

- Lei nº 9.433 de 8 de janeiro de 1997 - Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos;
- Lei nº 9.605 de 12 de fevereiro de 1998 - Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências (Seção III, Da Poluição e outros crimes ambientais, Art. 54, Incisos III, IV e V);
- Lei nº 11.445 de 5 de janeiro de 2007 - Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico e para a política federal de saneamento básico;
- Res. CONAMA nº 05 de 15 de junho de 1988 - Trata do licenciamento de obras de saneamento;
- Res. CONAMA nº 237 de 19 de dezembro de 1997 - Define as atividades ou empreendimento sujeitos ao licenciamento ambiental;
- Res. CONAMA nº 274 de 29 de novembro de 2000 - Define a classificação das águas doces, salobras e salinas, essencial à defesa dos níveis de qualidade, avaliados por parâmetros e indicadores específicos (condições de balneabilidade);
- Res. CONAMA nº 357 de 17/03/2005 - Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o seu enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências;
- Res. CONAMA nº 375 de 29 de agosto de 2006 - Define critérios e procedimentos para o uso agrícola de lodos de esgoto gerados em estações de tratamento de esgoto sanitário e seus produtos derivados, e dá outras providências;
- Res. CONAMA nº 377 de 09 de outubro de 2006 - Dispõe sobre licenciamento ambiental simplificado de Sistema de Esgotamento Sanitário;
- Res. CONAMA nº 397 de 03 de abril de 2008 - Altera o Inciso II do §4º e a Tabela X do § 5º, ambos do Art. 34º da Resolução CONAMA Nº 357/2005;
- Res. CONAMA nº 430 de 13 de maio de 2011 - Complementa e altera a Resolução nº 357/2005 - Dispõe sobre as condições e padrões de lançamento de efluentes, complementa e altera a Resolução nº 357, de 17 de março de 2005, do Conselho Nacional do Meio Ambiente-CONAMA;
- Decreto nº 6.514/2008 - Dispõe sobre as infrações e sanções administrativas ao meio ambiente, estabelece o processo administrativo federal para apuração destas infrações e dá outras providências;
- ABNT/NBR 9648/1986 - Estudo de concepção de sistemas de esgoto sanitário;
- ABNT/NBR 9649/1986 - Projeto de redes coletoras de esgoto sanitário;

- ABNT/NBR 9800/1987 - Critérios para lançamento de efluentes líquidos industriais no sistema coletor público de esgoto sanitário;
- ABNT/NBR 9814/1987 - Execução de rede coletora de esgoto sanitário;
- ABNT/NBR 9897/1987 - Planejamento de amostragem de efluentes líquidos e corpos receptores;
- ABNT/NBR 9898/1987 - Preservação e técnicas de amostragem de efluentes líquidos e corpos receptores;
- ABNT/NBR 12207/1992 - Projeto de interceptores de esgoto sanitário;
- ABNT/NBR 12208/1992 - Projeto de estações elevatórias de esgoto sanitário;
- ABNT/NBR 12209/1992 - Projeto de estações de tratamento de esgoto sanitário;
- ABNT/NBR 12266/1992 - Projeto e execução de valas para assentamento de tubulação de água, esgoto ou drenagem urbana;
- ABNT/NBR 7229 - Projeto, construção e operação de sistemas de tanques sépticos;
- ABNT/NBR 13969/1997 - Tanques sépticos – Unidades de tratamento complementar e disposição final dos efluentes líquidos – Projeto, construção e operação;
- ABNT/NBR 8890/2003 - Tubo de concreto, de seção circular, para águas pluviais e esgotos sanitários – Requisitos e métodos de ensaio;
- ABNT/NBR 7362-1/2005 - Sistemas enterrados para condução de esgoto, Parte 1: Requisitos para tubos de PVC com junta elástica;
- ABNT/NBR 7362-2/1999 - Sistemas enterrados para condução de esgoto, Parte 2: Requisitos para tubos de PVC com junta maciça;
- ABNT/NBR 7362-3/2005 - Sistemas enterrados para condução de esgoto, Parte 3: Requisitos para tubos de PVC com dupla parede;
- ABNT/NBR 7362-4/2005 - Sistemas enterrados para condução de esgoto, Parte 4: Requisitos para tubos de PVC com parede de núcleo celular;
- Termo de Referência para Elaboração de Plano Municipal de Saneamento Básico – FUNASA - Fundação Nacional de Saúde – Brasília/DF – 2018.

### **3. ELABORAÇÃO DO PROGNÓSTICO DO PMSB**

#### **3.1. DEFINIÇÃO DO PERÍODO DE PLANEJAMENTO**

Os projetos de engenharia usualmente adotam um período de estudo de 20 anos. Entretanto, este não é um estudo convencional, onde se consideram somente as características de natureza técnica relativas ao projeto das instalações, além dessas, serão analisados os aspectos da gestão do serviço, que permitam obter, de uma maneira mais eficiente, o atendimento às metas de serviço adequado. Admite-se que todas as medidas e providências necessárias para implementar as recomendações deste estudo possam estar concluídas até o final do primeiro semestre de 2021. Assim, o período de 20 anos será contado a partir de outubro de 2021, com término em setembro de 2041.

A Lei Federal 11.445/2007, em seu artigo décimo, prevê que a prestação de serviços públicos de saneamento básico, possa ser executada através de autarquia municipal.

Atualmente, o SAMAE é o órgão responsável pela prestação dos serviços de água e esgoto e a instituição responsável pela implementação do Plano Municipal de Saneamento Básico do município de São Ludgero, para estes serviços, sejam das metas físicas como das financeiras. Todos os investimentos estão a cargo do SAMAE, com recursos oriundos das tarifas e se necessário complementados por aporte de recursos externos, cujo risco de abertura de crédito é do SAMAE, assim como os seus encargos.

Estabeleceu-se como prazos os seguintes períodos para um horizonte de planejamento de 20 anos:

#### **QUADRO 1 – HORIZONTE DE PLANEJAMENTO**

<b>HORIZONTE DO PMSB 20 ANOS</b>	<b>CURTO PRAZO</b>
	<b>2021 A 2026</b>
	<b>MÉDIO PRAZO</b>
	<b>2027 A 2031</b>
	<b>LONGO PRAZO</b>
	<b>2032 A 2041</b>

Fonte: Motta Martins Engenharia Ltda.

Ressalta-se que as metas, projetos, ações e programas são anuais, com acompanhamento pelo agente regulador.

## **3.2. CENÁRIO DE REFERÊNCIA PARA GESTÃO DOS SERVIÇOS**

### **3.2.1. CENÁRIOS ALTERNATIVOS DAS DEMANDAS POR SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO**

A construção dos cenários futuros é uma ferramenta importante para o planejamento e a tomada de decisões apropriadas para as condições do setor de saneamento do município. Estas decisões tornam-se mais complexas devido aos diferentes ambientes institucionais, sociais, ambientais e legais que se inter-relacionam. É importante também ressaltar que a construção dos cenários permite a integração das ações que atendam às questões financeiras, ecológicas, sociais e tecnológicas, permitindo uma percepção da evolução do presente para o futuro.

A geração dos cenários para o setor de saneamento permite antever um futuro incerto e como este futuro pode ser influenciado pelas decisões propostas no presente pelo Plano Municipal de Saneamento Básico. Por isso, cenários futuros não são previsões, mas sim imagens alternativas do futuro que foram subsidiadas por conhecimento técnico, diagnósticos e demandas da comunidade expressas no processo construtivo do Plano Municipal de Saneamento Básico.

A técnica de planejamento baseada na construção de cenários vem avançando no setor de saneamento. O documento intitulado "Metodologia e Técnicas de Construção de Cenários Globais e Regionais" elaborado por Sérgio C. Buarque em 2003, para o Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – IPEA, órgão vinculado ao Ministério de Planejamento, Orçamento e Gestão, forneceu uma base teórica e fundamentos metodológicos práticos muito importantes, sendo utilizados como referência principal na construção dos cenários futuros do PMSB.

De acordo com a metodologia de Buarque (2003), estes cenários podem ser interpretados da seguinte forma: um cenário previsível, com os diversos atores setoriais agindo isoladamente e sem a implantação do plano de saneamento e, um cenário normativo, com o plano de saneamento funcionando como instrumento indutor de ações planejadas e integradas.

Faltaria acrescentar um terceiro cenário (ou o primeiro na ordem de construção), o qual deveria apontar o futuro desejado (ideal), sem prazos, sem restrições tecnológicas ou de cooperação, ou ainda, sem limitações de recursos materiais e financeiros.

Os cenários possíveis de serem adotados para planos de saneamento, consideram em regra geral a construção que configure as seguintes situações:

- **O Cenário Tendencial** ("A Tendência"): cenário que apresenta a manutenção da situação atual e deverá alcançar os índices de atendimento ao final do período de planejamento;
- **O Cenário Realista** ("A Situação Possível"): cenário realista, ou seja, é a situação que pode ser alcançada de forma eficaz no período de estudo (20 anos) e deverá alcançar os índices de atendimento ao final do período de planejamento (2041). De acordo com a projeção dos índices de atendimento para o Cenário Realista, estimaram-se os investimentos e as receitas totais em serviços de saneamento básico, assim como, os investimentos e as receitas por período, decorrentes das ações programadas sendo modelado para alternativas referentes aos tipos de prestação de serviços previstas na legislação em vigor;
- **O Cenário Ideal** ("A Situação Desejável"): é a universalização dos serviços de saneamento, um desejo de todos, mas que requer investimentos consideráveis e que dificilmente estarão disponíveis no horizonte de planejamento adotado. Os índices que serão apresentados nos cenários se referem à cobertura total dos serviços no município, com exceção do serviço de drenagem urbana e resíduos sólidos.

De acordo com a projeção dos índices de atendimento para o Cenário Ideal, devem ser estimados os investimentos e as receitas totais em serviços de saneamento básico, assim como, os investimentos e as receitas por período, decorrentes das ações programadas.

### 3.2.2. SELEÇÃO DE UM CENÁRIO REALISTA

Para a seleção do Cenário Realista (normativo ou factível) para o município de São Ludgero, algumas considerações são pertinentes no que tange aos desejos (ou utopias) relacionados ao Cenário Ideal (específicos do saneamento básico), a saber:

- Oferta de serviços de saneamento básico: Ainda será menor do que a demanda até que seja alcançado o equilíbrio;
- Setores do saneamento básico articulados: No entanto, deficientes no que diz respeito a fontes de financiamento e suas rotinas, visto estes serem disciplinados por atores externos e vinculados em muitas vezes a questões políticas;
- Universalidade, integralidade e equidade: Ainda serão metas permanentes;
- Proteção ambiental: Ainda insuficiente até alcançado o equilíbrio;
- Regulação mais abrangente: Ainda não produzindo os resultados esperados por falta de estrutura de fiscalização e efetiva aplicação das penalidades aos infratores que

não cumprem as metas e contratos, mas cobram tarifas para prestar os serviços contratados;

- Participação popular será cada vez mais ativa, visto que quanto mais deficiências apresentarem os serviços de saneamento básico, maior será o clamor popular;
- Cooperação entre os diversos agentes melhor do que hoje, mas ainda insuficiente;
- Desgaste das relações com as operadoras de serviços devido a descumprimento de prazos e investimentos insuficientes ao previstos nos PMSB e contratos.

Em virtude do exposto e tendo também como referência o resultando econômico e financeiro que será apresentado no decorrer do Relatório IV, o Cenário Ideal do planejamento do Município de São Ludgero, servirá de referencial para a descrição do Cenário Realista para o Município, o qual a partir de agora será chamado de Cenário Normativo, por se tornar, após aprovação legislativa, uma peça legal e mais bem ajustada às condições do município.

*"O processo começa com a formulação de um futuro desejado, ainda atemporal (sem definição do horizonte) e livre de restrições - uma utopia ou um sonho de futuro (sem preocupação ainda com a plausibilidade), que servirá de referencial para a descrição do cenário normativo (Sérgio C. Buarque/IPEA 2003, página 35)."*

Cabe destacar que a partir da escolha do cenário a ser eleito como o mais adequado do município, no Relatório IV que tratará da análise econômica - financeira serão detalhadas as opções mais viáveis para implementação das ações previstas no PMSB em seu cenário escolhido como normativo.

### **3.3. INDICADORES DE DESEMPENHO DO PMSB**

O Presente Plano de Saneamento Básico, atendendo a legislação em vigor, em especial o Marco do Saneamento Básico e a Política nacional de Resíduos Sólidos, e dispõe de ações e demandas que visam proporcionar o aumento da qualidade de vida da população, através da otimização dos serviços de saneamento básico.

Estas ações e demandas relacionadas aos serviços de saneamento básico foram planejadas de forma a implantar, quando necessário, e ampliar gradativamente as estruturas e serviços referente ao saneamento básico.

A fim de acompanhar o processo de efetivação quantitativa e qualitativa das ações e demandas planejadas, se faz relevante a adoção de indicadores para avaliação da procedência do plano, disponibilizando estatísticas, indicadores e outras informações

relevantes para a caracterização da demanda e da oferta de serviços públicos de saneamento básico, permitindo e facilitando o monitoramento e avaliação da eficiência e da eficácia da prestação dos serviços de saneamento básico. Diante destas premissas, apresentam-se alguns mecanismos avaliadores das condições de atendimento dos serviços de saneamento básico.

Com finalidade de avaliar os resultados atingidos com a implantação gradativa das ações elencadas no presente plano, se faz relevante a adoção de mecanismos capazes de ponderar tais resultados e garantindo a otimização dos processos e infraestrutura relacionadas ao saneamento básico.

De forma a potencializar os objetivos descritos neste plano, recomenda-se que no acompanhamento das atividades, serviços e obras, utilize indicadores que permitam uma avaliação simples e objetiva, do desempenho dos serviços de saneamento básico, conforme as tabelas que seguem e que possibilitam indicar a qualidade dos serviços prestados.

O Plano Municipal de Saneamento Básico deve ser monitorado e avaliado continuamente a partir de dados e informações que traduzam, de maneira resumida, a evolução e a melhoria das condições da prestação dos serviços de saneamento para a população de São Ludgero. Uma das metodologias utilizadas para descrever essa situação é a construção de indicadores de desempenho.

Os dados e informações demandadas para calcular os indicadores de desempenho deverão ser obtidos diretamente com o titular e o prestador de serviços de saneamento.

Podem ser utilizados bancos de dados oficiais como:

- Prefeitura Municipal;
- Vigilância Sanitária Municipal;
- IBGE;
- ANA;
- CISAM-SUL;
- DATASUS;
- Ministério do Meio Ambiente;
- Ministério das Cidades.

O objetivo principal dos indicadores para o monitoramento do PMSB de São Ludgero deve ser o de avaliar o atingimento das metas (sejam físicas ou financeiras) e a execução dos programas, projetos e ações estabelecidas, com o consequente alcance do Cenário Normativo, definido no Prognóstico e Planejamento Estratégico, o efetivo funcionamento

das ações de emergência e contingência definidas, e a consistência na participação e no controle social na tomada de decisões. Deve, obrigatoriamente, por força de Lei Municipal, ser utilizado como ferramenta de regulação, para verificação da melhoria da qualidade dos serviços prestados, real execução do PMSB e aplicação de sanções necessárias ao longo do período de prestação dos serviços.

Os indicadores estão representados por três grandes categorias, a saber:

- INDICADORES PARA O ABASTECIMENTO DE ÁGUA;
- INDICADORES PARA ESGOTAMENTO SANITÁRIO;
- INDICADORES PARA EFICIÊNCIA DO PMSB.

Em resumo, o uso de indicadores, se constitui em uma ferramenta importante na avaliação da qualidade dos serviços, destacando-se três aspectos fundamentais:

- Constitui um poderoso instrumento promotor de uma maior eficiência e eficácia nas atividades dos prestadores de serviço do setor;
- Materializa um direito fundamental dos usuários dos serviços, de ter acesso à informação;
- Materializa o conceito, até hoje pouco definido, da "qualidade de serviço", frequentemente associado apenas à cobertura da população e outros aspectos básicos, quando na verdade deve ter um âmbito mais abrangente e integrado.

Para o caso do Plano de Saneamento do Município de São Ludgero, sugere-se adotar e aplicar indicadores relacionados as metas e ações propostas, estabelecendo, por exemplo, indicador em relação ao tempo de execução, recursos investidos e resultados físicos das obras, impactos da implantação do projeto e seu efeito juntos aos beneficiários, entre outros que poderão ser definidos e elaborados neste contexto dos resultados do Plano.

A seguir estão elencados o conjunto de indicadores que serão utilizados para avaliação da prestação dos serviços e para acompanhar a eficiência da implementação do PMSB do Município de São Ludgero.

### **3.4.INDICADORES PROPOSTOS**

Para a avaliação sistemática da eficiência e eficácia das ações programadas na atualização do PMSB, deverão ser utilizados os indicadores e suas atualizações a seguir definidos, assim como os seus critérios de acompanhamento.

Considerando ainda os aspectos da execução do plano de obras estruturais ou estruturantes, o uso destes indicadores passa a integrar o processo de planejamento,

prestação, e fiscalização dos serviços. Sua aplicação se fundamenta no princípio da transparência das ações de saneamento, estabelecido no art. 2º, inciso IX, da Lei Federal de Saneamento Básico e na Lei Municipal que aprova o PMSB e suas atualizações.

Para a classificação de alguns dos indicadores, tomou-se como referência as informações contidas nas metas para saneamento básico, para a Região Sul, disponíveis no relatório do PLANSAB. No Quadro 2, estão listados os indicadores, divididos em categorias, com os equivalentes indicadores presentes no PLANSAB bem como a referência utilizada para as faixas de classificação deles.

Estes indicadores estão classificados da seguinte forma, observar Quadro 2.

<b>QUADRO 2 - CLASSIFICAÇÃO DOS INDICADORES</b>		
<b>CÓDIGO</b>	<b>DIMENSÕES</b>	<b>DESCRIÇÃO</b>
<b>C</b>	<b>Contexto</b>	Itens que explicam o contexto do município, mas que fogem da gerência do Prestador de serviços. Apontam fatores que podem influenciar as variáveis e indicadores avaliados das outras dimensões.
<b>E</b>	<b>Eficiência</b>	Permitem a avaliação da eficiência dos operadores em cada um dos municípios. Importantes instrumentos para introdução de padrões de desempenho.
<b>F</b>	<b>Econômico-Financeiro</b>	Se propõe a analisar a situação econômico-financeira da prestação dos serviços nos municípios.
<b>Q</b>	<b>Qualidade</b>	Possibilitam verificar se os padrões de qualidade mínima estabelecida pela normatização são atendidos em cada um dos municípios.
<b>U</b>	<b>Universalização</b>	Demonstram a abrangência dos serviços. Instrumentos para a introdução e avaliação de políticas públicas no sentido da universalização.

Fonte: Adaptado de Metodologia para Avaliação dos Indicadores de Desempenho/ARIS - 2017.

### **QUADRO 3 - CATEGORIAS DE IDENTIFICAÇÃO DOS INDICADORES**

<b>Categoria do Indicador</b>	<b>Indicador</b>
<b>Contexto</b>	<b>IN020</b> Extensão da Rede de Água por Ligação
	<b>IN001</b> Densidade de Economias de Água por Ligação
	<b>IN053</b> Consumo Médio de Água por Economia
	<b>IN043</b> Participação das Economias Residenciais de Água no Total das Economias de água
<b>Eficiência</b>	<b>IN049</b> Índice de Perdas na Distribuição
	<b>IN102</b> Índice de Produtividade de Pessoal Total
	<b>IN060</b> Índice de Despesa por Consumo de Energia Elétrica nos Sistemas de Água e Esgotos
	<b>IN026</b> Despesa de Exploração por m <sup>3</sup> Faturado
<b>Econômico-Financeiro</b>	<b>IN008</b> Despesa Média Anual por Empregado
	<b>IN004</b> Tarifa Média Praticada
	<b>IN030</b> Margem de Despesa de Exportação
<b>Qualidade</b>	<b>IN029</b> Índice de Evasão de Receitas
	<b>IN009</b> Índice de Hidrometração
	<b>IN011</b> Índice de Macromedição
	<b>IN084</b> Incidência das Análises de Coliformes Totais Fora do Padrão
<b>Universalização</b>	<b>IN082</b> Extravasamentos de Esgotos por Extensão de Rede
	<b>IN023</b> Índice de Atendimento Urbano de Água
	<b>IN024</b> Índice de Atendimento Urbano de Esgoto em Relação ao Atendimento com Abastecimento de
	<b>IN016</b> Índice de Tratamento de Esgoto

Fonte: Motta Martins Engenharia - Adaptado de Metodologia para Avaliação dos Indicadores de Desempenho/ARIS- 2017.

### 3.4.1. INDICADORES DE CONTEXTO

#### 3.4.1.1. EXTENSÃO DA REDE DE ÁGUA POR LIGAÇÃO (IN020)

Este indicador mede o adensamento horizontal, ou a distância média entre ligações de água. É extremamente relevante para contextualizar a universalização, pois baixo adensamento horizontal exige maiores investimentos para disponibilizar rede de abastecimento de água (e de coleta de esgoto) à população. A equação utilizada para cálculo dos valores do indicador se encontra no Quadro 4.

**QUADRO 4 - INDICADOR DE EXTENSÃO DE REDE DE ÁGUA POR LIGAÇÃO**

Nome do Indicador	Fórmula de Cálculo	Sentido	Periodicidade
<b>IN020 – Extensão de Rede de Água por ligação</b>	$\frac{AG005^*}{AG021^*} \times 1.000 \text{ (m/ligação)}$		Anual
Variáveis	Discriminação	Fonte	
<b>AG005</b>	Extensão da rede de água.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Titular dos Serviços;</li> <li>• Prestador dos Serviços;</li> <li>• Fiscalização do CISAM-SUL;</li> <li>• SNIS/SINISA.</li> </ul>	
<b>AG0021</b>	Quantidade de ligações totais de água		
<b>Comentários</b>	AG005* e AG021*: Utiliza-se a média aritmética dos valores do ano de referência e do ano anterior ao mesmo.		

Fonte: Motta Martins Engenharia - Glossário de Indicadores - Água e Esgotos Indicadores operacionais – água/SNIS.

#### 3.4.1.2. DENSIDADE DE ECONOMIAS DE ÁGUA POR LIGAÇÃO (IN001)

Normalmente, cada imóvel é conectado à rede de abastecimento de água através de uma ligação (ramal predial conectado à rede). Quando se trata de prédios residenciais ou comerciais, a ligação atende a várias unidades independentes de consumo, chamadas de economias. A equação utilizada para cálculo dos valores da Densidade de Economias de Água por Ligação está descrita no Quadro 5.

**QUADRO 5 - INDICADOR DENSIDADE DE ECONOMIAS DE ÁGUA POR LIGAÇÃO**

Nome do Indicador	Fórmula de Cálculo	Sentido	Periodicidade
<b>IN001 – Densidade de Economias de Água por ligação</b>	$\frac{AG003^*}{AG002^*} \text{ (economia/ligação)}$		Anual
Variáveis	Discriminação	Fonte	
<b>AG003</b>	Quantidade de economias ativas de água.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Titular dos Serviços;</li> <li>• Prestador dos Serviços;</li> <li>• Fiscalização do CISAM-SUL;</li> <li>• SNIS/SINISA.</li> </ul>	
<b>AG002</b>	Quantidade de ligações ativas de água.		
<b>Comentários</b>	AG003* e AG002*: Utiliza-se a média aritmética dos valores do ano de referência e do ano anterior ao mesmo.		

Fonte: Motta Martins Engenharia - Glossário de Indicadores - Água e Esgotos Indicadores operacionais – água/SNIS.

### 3.4.1.3. CONSUMO MÉDIO DE ÁGUA POR ECONOMIA (IN053)

Este indicador mede a média de consumo de água por economia nos municípios. A equação utilizada para cálculo do indicador se encontra no Quadro 6.

**QUADRO 6 - INDICADOR CONSUMO MÉDIO DE ÁGUA POR ECONOMIAS**

Nome do Indicador	Fórmula de Cálculo	Sentido	Periodicidade
<b>IN053 – Consumo médio de água por economia</b>	$\frac{AG010-AG019}{AG003*} \times \frac{1.000}{12} \left( \frac{\frac{m^3}{mês}}{economia} \right)$	↓	Anual
Variáveis	Discriminação	Fonte	
<b>AG010</b>	Volume de água consumido	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Titular dos Serviços;</li> <li>• Prestador dos Serviços;</li> <li>• Fiscalização do CISAM-SUL;</li> <li>• SNIS/SINISA.</li> </ul>	
<b>AG019</b>	Volume água tratada exportado.		
<b>AG003</b>	Quantidade de economias ativas de água.		
<b>Comentários</b>	AG003*: utiliza-se a média aritmética dos valores do ano de referência e do ano anterior ao mesmo.		

Fonte: Motta Martins Engenharia – Adaptado do Glossário de Indicadores - Água e Esgotos Indicadores operacionais – água/SNIS.

Para o indicador de Consumo Médio de Água por Economia, na análise do comportamento da população e perfil dos usuários, deve-se correlacionar o resultado com a média dos resultados da Bacia Hidrográfica, Associação dos Municípios, Estado e demais históricos, ou definido em procedimento regulatório.

### 3.4.1.4. PARTICIPAÇÃO DAS ECONOMIAS RESIDENCIAIS DE ÁGUA NO TOTAL DAS ECONOMIAS DE ÁGUA (IN043)

Este indicador avalia relação da quantidade de economias residenciais de água no total de economias de água. A equação para cálculo do Indicador se encontra no Quadro 7.

**QUADRO 7 - PARTICIPAÇÃO DAS ECONOMIAS RESIDENCIAIS DE ÁGUA NO TOTAL DAS ECONOMIAS DE ÁGUA**

Nome do Indicador	Fórmula de Cálculo	Sentido	Periodicidade
<b>IN043 – Participação das economias residenciais de água no total das economias de água</b>	$\frac{AG013*}{AG003*} \times 100 \text{ (percentual)}$	→	Anual
Variáveis	Discriminação	Fonte	
<b>AG013</b>	Quantidade de economias residenciais ativas de água.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Titular dos Serviços;</li> <li>• Prestador dos Serviços;</li> <li>• Fiscalização do CISAM-SUL;</li> <li>• SNIS/SINISA.</li> </ul>	
<b>AG003</b>	Quantidade de economias ativas de água.		
<b>Comentários</b>	AG013* e AG003*: Utiliza-se a média aritmética dos valores do ano de referência e do ano anterior ao mesmo.		

Fonte: Motta Martins Engenharia – Adaptado do Glossário de Indicadores - Água e Esgotos Indicadores operacionais – água/SNIS.

Para o indicador Participação das Economias Residenciais de Água no Total das Economias de Água, na análise do comportamento da população e perfil dos usuários, deve-se correlacionar o resultado com a média dos resultados da Bacia Hidrográfica, Associação dos Municípios, Estado e demais históricos, ou definido em procedimento regulatório.

### 3.4.2. INDICADORES DE EFICIÊNCIA

#### 3.4.2.1. ÍNDICE DE PERDAS NA DISTRIBUIÇÃO (IN049)

Este indicador informa o percentual do volume de água distribuído que é perdido até a apuração do volume consumido pelos usuários, seja por questões técnicas (vazamentos) ou comerciais (fraudes, hidrometração deficiente etc.). A equação utilizada para cálculo dos valores do Índice de Perdas na Distribuição está descrita no Quadro 8.

**QUADRO 8 - ÍNDICE DE PERDAS NA DISTRIBUIÇÃO (IN049)**

Nome do Indicador	Fórmula de Cálculo	Sentido	Periodicidade
<b>IN049 - Índice de Perdas na Distribuição (indicador I049 do SNIS)</b>	$\frac{(AG006+AG018-AG010-AG024)}{AG006+AG018-AG024} \times 100 \text{ (percentual)}$	↘	Anual
Variáveis	Discriminação	Fonte	
<b>AG006</b>	Volume anual de água produzido.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Titular dos Serviços;</li> <li>• Prestador dos Serviços;</li> <li>• Fiscalização do CISAM-SUL;</li> <li>• SNIS/SINISA.</li> </ul>	
<b>AG018</b>	Volume de água tratada importada.		
<b>AG024</b>	Volume de serviço.		
<b>AG010</b>	Volume de água consumido.		

Fonte: Motta Martins Engenharia – Adaptado do Glossário de Indicadores - Água e Esgotos Indicadores operacionais – água/SNIS.

#### 3.4.2.2. ÍNDICE DE PRODUTIVIDADE DE PESSOAL TOTAL (IN102)

Este indicador expressa a quantidade de ligações de água e de esgoto atendidas, em média por cada empregado, considerando não apenas os empregados próprios, mas também os terceirizados. A equação utilizada para cálculo dos valores do Índice de Produtividade de Pessoal Total se encontra no Quadro 9.

**QUADRO 9 - ÍNDICE DE PRODUTIVIDADE DE PESSOAL TOTAL**

Nome do Indicador	Fórmula de Cálculo	Sentido	Periodicidade
<b>IN102 - Índice de produtividade de pessoal total</b>	$\frac{AG002*+ES002*}{IN018} \text{ (ligações/empregado)}$	↗	Anual
Variáveis	Discriminação	Fonte	
<b>AG002</b>	Quantidade de ligações ativas de água à rede pública, providas ou não de hidrômetro, que estavam em pleno funcionamento no último dia do ano de referência.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Titular dos Serviços;</li> <li>• Prestador dos Serviços;</li> <li>• Fiscalização da CISAM-SUL;</li> <li>• SNIS/SINISA.</li> </ul>	
<b>ES002*</b>	Quantidade de ligações ativas de esgoto à rede pública, que estavam em pleno funcionamento no último dia do ano de referência.		
<b>IN018</b>	Quantidade Equivalente de Pessoal Total. O cálculo desse indicador envolve outras definições conforme segue na planilha a seguir.		

Fonte: Motta Martins Engenharia - Adaptado de Metodologia para Avaliação dos Indicadores de Desempenho - 2017.

**QUADRO 10 - QUANTIDADE EQUIVALENTE DE PESSOAL TOTAL**

Nome do Indicador	Fórmula de Cálculo	Sentido	Periodicidade
<b>IN018 – Quantidade equivalente de pessoal total</b>	$FN026 * + \frac{(FN014+FN026*)}{FN010}(\text{núm. de empregados})$	→	Anual
Variáveis	Discriminação	Fonte	
<b>FN026</b>	Quantidade de empregados sejam funcionários do prestador de serviços, dirigentes ou outros, postos permanentemente – e com ônus – à disposição do prestador de serviços, ao final do ano de referência.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Titular Serviços;</li> <li>• Prestador do Serviço;</li> <li>• Fiscalização da CISAM-SUL;</li> <li>• SNIS/SINISA.</li> </ul>	
<b>FN014</b>	Valor anual das despesas realizadas com serviços executados por terceiros. Deve-se levar em consideração somente despesas com mão de obra. Não se incluem as despesas com energia elétrica e com aluguel de veículos, máquinas e equipamentos (essas últimas devem ser consideradas no item Outras Despesas de Exploração). Unidade: R\$/ano.		
<b>FN010</b>	Valor anual das despesas realizadas com empregados (inclusive diretores, mandatários, entre outros), correspondendo à soma de ordenados e salários, gratificações, encargos sociais (exceto PIS/PASEP e COFINS), pagamento a inativos e demais benefícios concedidos, tais como auxílio alimentação, vale transporte, planos de saúde e previdência privada. Unidade: R\$/ano.		

Fonte: Motta Martins Engenharia - Adaptado de Metodologia para Avaliação dos Indicadores de Desempenho - 2017.

### 3.4.2.3. ÍNDICE DE DESPESA POR CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA NOS SISTEMAS DE ÁGUA (IN060A) E ESGOTOS (IN060E)

Este indicador expressa despesa com energia elétrica em relação ao consumo total de energia elétrica consumida nos sistemas de água e sistema de esgoto. A equação utilizada para cálculo dos valores do Índice de Despesa por Consumo de Energia Elétrica nos Sistemas de Água e Esgotos está descrita no Quadro 11.

**QUADRO 11 - ÍNDICE DE DESPESA POR CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA NOS SISTEMAS DE ÁGUA**

Nome do Indicador	Fórmula de Cálculo	Sentido	Periodicidade
<b>IN060A – Índice de despesa p/ consumo de energia elétrica nos sistemas de água</b>	$\frac{FN013A}{AG028} (R\$/KWh)$	↘	Anual
Variáveis	Discriminação	Fonte	
<b>FN013A</b>	Valor anual das despesas realizadas com energia elétrica (força e luz) nos sistemas de abastecimento de água, incluindo todas as unidades do prestador de serviços, desde as operacionais até as administrativas. Unidade: R\$/ano.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Titular Serviços;</li> <li>• Prestador do Serviço;</li> <li>• Fiscalização da CISAM-SUL;</li> <li>• SNIS/SINISA.</li> </ul>	
<b>AG028</b>	Quantidade anual de energia elétrica consumida nos sistemas de abastecimento de água, incluindo todas as unidades que compõem os sistemas, desde as operacionais até as administrativas. Unidade: 1.000 kWh/ano.		

Fonte: Motta Martins Engenharia - Adaptado de Metodologia para Avaliação dos Indicadores de Desempenho - 2017.

## QUADRO 12 - ÍNDICE DE DESPESA POR CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA NOS SISTEMAS DE ESGOTOS

Nome do Indicador	Fórmula de Cálculo	Sentido	Periodicidade
<b>IN060E – Índice de despesa p/ consumo de energia elétrica no sistema de esgotos</b>	$\frac{FN013E}{ES028} (R\$/KWh)$	↓	Anual
Variáveis	Discriminação	Fonte	
<b>FN013E</b>	Valor anual das despesas realizadas com energia elétrica (força e luz) nos sistemas de esgotamento sanitário, incluindo todas as unidades do prestador de serviços, desde as operacionais até as administrativas. Unidade: R\$/ano.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Titular Serviços;</li> <li>• Prestador do Serviço;</li> <li>• Fiscalização da CISAM-SUL;</li> <li>• SNIS/SINISA.</li> </ul>	
<b>ES028</b>	Quantidade anual de energia elétrica consumida nos sistemas de esgotamento sanitário, incluindo todas as unidades que compõem os sistemas, desde as operacionais até as administrativas. Unidade: 1.000 kWh/ano.		

Fonte: Motta Martins Engenharia - Adaptado de Metodologia para Avaliação dos Indicadores de Desempenho - 2017.

A atualização periódica de parâmetros para indicadores econômico-financeiros, principalmente aqueles que envolvam valores extraídos da contabilidade, é um fator importante a ser considerado.

A contabilidade registra os valores ao custo histórico, sendo assim, elevações nos valores despendidos são repassados aos indicadores, mesmo sem que sejam fruto de falhas na gestão do prestador de serviços. Isto é, a tarifa de energia elétrica, por exemplo, sofre reajustes (ou revisões) anuais, o que aumenta o custo do kWh, impactando o indicador, mesmo que o prestador mantenha o mesmo perfil de consumo. (COSTA, SAMUEL A. BARBI)

Para a correção desse problema, poderá ser adotada uma metodologia de realinhamento anual dos parâmetros, conforme um índice médio de atualização dos custos de energia, ou mesmo de acordo com algum índice inflacionário.

Importante considerar na avaliação do indicador a referência aos índices de reajuste de energia definidos pela ANEEL.

Adotando-se correção com base em um índice inflacionário, seu marco de referência deverá ser dezembro.

### 3.4.2.4. DESPESA DE EXPLORAÇÃO POR M<sup>3</sup> FATURADO (IN026)

Este indicador avalia a despesa média de exploração por unidade de produto dos prestadores, levando em conta apenas os custos de exploração, sem considerar os custos associados à implantação de infraestrutura (investimentos), por volume de água e esgoto faturado. A equação utilizada para cálculo do Indicador:

### QUADRO 13 - DESPESA DE EXPLORAÇÃO POR M3 FATURADO

Nome do Indicador	Fórmula de Cálculo	Sentido	Periodicidade
<b>IN026</b> – despesa de exploração por m <sup>3</sup> faturado	$\frac{FN015}{AG011+ES007} (R\$/m^3)$	↙	Anual
Variáveis	Discriminação	Fonte	
<b>FN015</b>	Valor anual das despesas realizadas para a exploração dos serviços, compreendendo Despesas com Pessoal, Produtos Químicos, Energia Elétrica, Serviços de Terceiros, Água Importada, Esgoto Exportado, Despesas Fiscais ou Tributárias computadas na Despesa de Exploração (DEX), além de Outras Despesas de Exploração (FN027). Unidade: R\$/ano.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Titular dos Serviços;</li> <li>• Prestador dos Serviços;</li> <li>• Fiscalização da CISAM-SUL;</li> <li>• SNIS/SINISA.</li> </ul>	
<b>AG011</b>	Valor do Volume anual de água debitado ao total de economias (medidas e não medidas), para fins de faturamento. Inclui o volume de água tratada exportado (AG019) para outro prestador de serviços. Unidade: 1.000 m <sup>3</sup> /ano		
<b>ES007</b>	Volume anual de esgoto debitado ao total de economias para fins de faturamento. Em geral, é considerado como sendo um percentual do volume de água faturado na mesma economia. Inclui o volume anual faturado decorrente da importação de esgotos (ES013). Unidade: 1.000 m <sup>3</sup> /ano.		

Fonte: Motta Martins Engenharia - Adaptado de Metodologia para Avaliação dos Indicadores de Desempenho - 2017.

Deve-se observar que o campo FN027 inclui despesas com materiais, tubos, combustível, impressora, papel etc. Logo a composição do FN015 deve ser acrescida das despesas também descritas no FN027. O responsável pelo controle dos indicadores deve estar atento ao manual e glossário do SNIS disponibilizado no site: <http://www.snis.gov.br/diagnosticos> para o preenchimento adequado das informações.

#### 3.4.2.5. DESPESA MÉDIA ANUAL POR EMPREGADO (IN008)

Este indicador expressa a despesa média anual por empregado próprio, pela quantidade total de empregados próprios, que permitirá análises complementares ao Índice de Produtividade de Pessoal Total. A equação utilizada para cálculo do indicador:

### QUADRO 14 - DESPESA MÉDIA ANUAL POR EMPREGADO

Nome do Indicador	Fórmula de Cálculo	Sentido	Periodicidade
<b>IN008</b> – Despesa média anual por empregado	$\frac{FN010}{FN026*} (R\$/empregado)$	↙	Anual
Variáveis	Discriminação	Fonte	
<b>FN010</b>	Quantidade valor anual das despesas realizadas com empregados (inclusive diretores, mandatários, entre outros), correspondendo à soma de ordenados e salários, gratificações, encargos sociais (exceto PIS/PASEP e COFINS), pagamento a inativos e demais benefícios concedidos, tais como auxílio-alimentação, vale transporte, planos de saúde e previdência privada. Unidade: R\$/ano.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Titular dos Serviços;</li> <li>• Prestador dos Serviços;</li> <li>• Fiscalização da CISAM-SUL;</li> <li>• SNIS/SINISA.</li> </ul>	
<b>FN026</b>	Quantidade de empregados que sejam funcionários do prestador de serviços, dirigentes ou outros, postos permanentemente – e com ônus – à disposição do prestador de serviços, ao final do ano de referência.		

Fonte: Motta Martins Engenharia - Adaptado de Metodologia para Avaliação dos Indicadores de Desempenho - 2017.

Os valores dos intervalos de referência devem ser atualizados pelo IPCA anualmente, tendo como marco o mês de dezembro.

### 3.4.3. INDICADORES ECONÔMICO FINANCEIROS

#### 3.4.3.1. TARIFA MÉDIA PRATICADA (IN004)

Este indicador avalia a relação entre a receita operacional direta (água e esgoto) e o volume total faturado (água e esgoto). A equação utilizada para cálculo do indicador é:

**QUADRO 15 - TARIFA MÉDIA PRATICADA – ÁGUA E ESGOTO**

Nome do Indicador	Fórmula de Cálculo	Sentido	Periodicidade
<b>IN004– Tarifa média praticada (água e esgoto)</b>	$\frac{FN001}{AG011+ES007} \text{ (R\$/m}^3\text{)}$	→	Anual
Variáveis	Discriminação	Fonte	
<b>FN001</b>	Valor faturado anual decorrente das atividades-fim do prestador de serviços, resultante da exclusiva aplicação de tarifas e/ou taxas. Resultado da soma da Receita Operacional Direta de Água (FN002), Receita Operacional Direta de Esgoto (FN003), Receita Operacional Direta de Água Exportada (FN007) e Receita Operacional Direta de Esgoto Bruto Importado (FN038). Unidade: R\$/ano	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prestador dos Serviços;</li> <li>• Fiscalização da CISAM-SUL;</li> <li>• SNIS/SINISA.</li> </ul>	
<b>AG011</b>	Volume anual de água debitado ao total de economias (medidas e não medidas), para fins de faturamento. Inclui o volume de água tratada exportado (AG019) para outro prestador de serviços. Unidade: 1.000 m <sup>3</sup> /ano.		
<b>ES007</b>	Volume anual de esgoto debitado ao total de economias, para fins de faturamento. Em geral, é considerado como sendo um percentual do volume de água faturado na mesma economia. Inclui o volume anual faturado decorrente da importação de esgotos (ES013). Unidade: 1.000 m <sup>3</sup> /ano		

Fonte: Motta Martins Engenharia - Adaptado de Metodologia para Avaliação dos Indicadores de Desempenho - 2017.

Para o indicador de Tarifa Média Praticada, a análise deve ser realizada sempre em conjunto com outros indicadores, em relação às metas estabelecidas no PMSB, Procedimentos Regulatórios e índices oficiais de preços. Será mantido o índice proposto e deverá ser estudado e detalhado ao longo da execução do PMSB, sempre mediante análise regulatória das tarifas praticadas.

Observa-se que as tarifas praticadas devem ser módicas, como previsto na lei federal de saneamento, contudo isto não é sinônimo de diminuição ou aumento do valor da tarifa, mas sim de tarifa condizente ao cumprimento das metas e investimentos previstos junto ao PMSB e possíveis de pagamento pela sociedade. Por isso o sentido adotado para o indicador é horizontal.

#### 3.4.3.2. MARGEM DE DESPESA DE EXPLORAÇÃO (IN030)

Este indicador avalia relação dos valores faturados em relação aos serviços prestados, sobre os valores referentes às despesas de exploração. A equação utilizada para cálculo:

**QUADRO 16 - MARGEM DE DESPESA DE EXPLORAÇÃO**

Nome do Indicador	Fórmula de Cálculo	Sentido	Periodicidade
<b>IN030 – Margem de despesa de exploração</b>	$\frac{FN015}{FN001} (\%)$	→	Anual
Variáveis	Discriminação		Fonte
<b>FN015</b>	Valor anual das despesas realizadas para a exploração dos serviços, compreendendo Despesas com Pessoal, Produtos Químicos, Energia Elétrica, Serviços de Terceiros, Água Importada, Esgoto Exportado, Despesas Fiscais ou Tributárias computadas na DEX, além de Outras Despesas de Exploração (FN027). Unidade: R\$/ano.		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prestador dos Serviços;</li> <li>• Fiscalização da CISAM-SUL;</li> <li>• SNIS/SINISA.</li> </ul>
<b>FN001</b>	Valor faturado anual decorrente das atividades-fim do prestador de serviços, resultante da exclusiva aplicação de tarifas e/ou taxas. Resultado da soma da Receita Operacional Direta de Água (FN002), Receita Operacional Direta de Esgoto (FN003), Receita Operacional Direta de Água Exportada (FN007) e Receita Operacional Direta de Esgoto Bruto Importado (FN038). Unidade: R\$/ano.		

Fonte: Motta Martins Engenharia - Adaptado de Metodologia para Avaliação dos Indicadores de Desempenho - 2017.

### 3.4.3.3. ÍNDICE DE EVASÃO DE RECEITAS (IN029)

Este indicador avalia a relação entre a Arrecadação Total e a Receita Operacional Total (direta e indireta). A equação para cálculo:

**QUADRO 17 - ÍNDICE DE EVASÃO DE RECEITAS**

Nome do Indicador	Fórmula de Cálculo	Sentido	Periodicidade
<b>IN029 – Índice de Evasão de receitas</b>	$\frac{FN005-FN006}{FN005} (\%)$	↘	Anual
Variáveis	Discriminação		Fonte
<b>FN005</b>	Valor faturado anual decorrente das atividades-fim do prestador de serviços. Resultado da soma da Receita Operacional Direta [Água (FN002), Esgoto (FN003), Água Exportada (FN007) e Esgoto Importado (FN038)] e da Receita Operacional Indireta (FN004) Unidade: R\$/ano.		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prestador dos Serviços;</li> <li>• Fiscalização da CISAM-SUL;</li> <li>• SNIS/SINISA.</li> </ul>
<b>FN006</b>	Valor anual efetivamente arrecadado de todas as receitas operacionais, diretamente nos caixas do prestador de serviços ou por meio de terceiros autorizados (bancos e outros). Unidade: R\$/ano.		

Fonte: Motta Martins Engenharia - Adaptado de Metodologia para Avaliação dos Indicadores de Desempenho - 2017.

## 3.4.4. INDICADORES DE QUALIDADE

### 3.4.4.1. ÍNDICE DE HIDROMETRAÇÃO (IN009)

Este indicador avalia relação das ligações de água ativas e hidrometradas por ligações ativas de água. Na ausência de micromedição costuma-se ser adotado faturamentos com altos consumos mínimos, em que muitas vezes a conta de água e esgoto não tem relação com o volume consumido. A equação utilizada para cálculo do Índice:

**QUADRO 18 - ÍNDICE DE HIDROMETRAÇÃO**

Nome do Indicador	Fórmula de Cálculo	Sentido	Periodicidade
<b>IN009 - Índice de hidrometração (indicador I09 do SNIS)</b>	$\frac{AG004^*}{AG002^*} (\%)$		Anual
Variáveis	Discriminação	Fonte	
<b>AG004*</b>	Quantidade de ligações ativas de água, providas de hidrômetro, que estavam em pleno funcionamento no último dia do ano de referência.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prestador dos Serviços;</li> <li>• Fiscalização do CISAM-SUL;</li> <li>• SNIS/SINISA.</li> </ul>	
<b>AG002*</b>	Quantidade de ligações ativas de água à rede pública, providas ou não de hidrômetro, que estavam em pleno funcionamento no último dia do ano de referência.		

Fonte: Motta Martins Engenharia - Adaptado de Metodologia para Avaliação dos Indicadores de Desempenho - 2017.

### 3.4.4.2. ÍNDICE DE MICROMEDIÇÃO RELATIVO AO VOLUME DISPONIBILIZADO (IN010)

**QUADRO 19 - ÍNDICE DE MICROMEDIÇÃO**

Nome do Indicador	Fórmula de Cálculo	Sentido	Periodicidade
<b>IN010 - Índice de micromedição</b>	$\frac{AG008}{AG006 + AG0018 - AG0019 - AG024} \times 100$ (percentual)		Anual
Variáveis	Discriminação	Fonte	
<b>AG006</b>	Volume de água produzido.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prestador dos Serviços;</li> <li>• Fiscalização do CISAM-SUL;</li> <li>• SNIS/SINISA.</li> </ul>	
<b>AG008</b>	Volume de água micromedido		
<b>AG018</b>	Volume de água tratado importado.		
<b>AG019</b>	Volume de água tratada exportado.		
<b>AG024</b>	Volume de serviço.		

Fonte: Motta Martins Engenharia – Adaptado do Glossário de Indicadores - Água e Esgotos Indicadores operacionais – água/SNIS.

### 3.4.4.3. ÍNDICE DE MACROMEDIÇÃO (IN011)

O índice de macromedição mede o percentual do volume distribuído que é macromedido, considerando-se exportações e importações de água tratada entre municípios dos sistemas produtores. A equação utilizada para cálculo do Índice:

### QUADRO 20 - ÍNDICE DE MACROMEDIÇÃO

Nome do Indicador	Fórmula de Cálculo	Periodicidade
<b>IN011 - Índice de macromedição</b>	$\frac{AG012 - AG019}{AG006 + AG0018 - AG0019} \times 100 \text{ (percentual)}$	Anual
Variáveis	Discriminação	Fonte
<b>AG006</b>	Volume de água produzido.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prestador dos Serviços;</li> <li>• Fiscalização do CISAM-SUL;</li> <li>• SNIS/SINISA.</li> </ul>
<b>AG012</b>	Volume de água macromedido.	
<b>AG018</b>	Volume de água tratado importado.	
<b>AG019</b>	Volume de água tratado exportado.	

Fonte: Motta Martins Engenharia – Adaptado do Glossário de Indicadores - Água e Esgotos Indicadores operacionais – água/SNIS.

### 3.4.4.4. CONSUMO MICROMEDIDO POR ECONOMIA (IN014)

#### QUADRO 21 - CONSUMO MICROMEDIDO

Nome do Indicador	Fórmula de Cálculo	Periodicidade
<b>IN014 - Consumo micromedido por economia</b>	$\frac{AG008}{AG014 * } \times \frac{1.000}{12} \left( \frac{\frac{m^3}{mes}}{economia} \right)$	Anual
Variáveis	Discriminação	Fonte
<b>AG008</b>	Volume de água micromedido.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prestador dos Serviços;</li> <li>• Fiscalização do CISAM-SUL;</li> <li>• SNIS/SINISA.</li> </ul>
<b>AG014</b>	Quantidade de economias ativas de água micromedidas.	
<b>Comentários</b>	AG014*: utiliza-se a média aritmética dos valores do ano de referência e do ano anterior ao mesmo.	

Fonte: Motta Martins Engenharia – Adaptado do Glossário de Indicadores - Água e Esgotos Indicadores operacionais – água/SNIS.

### 3.4.4.5. CONSUMO MÉDIO PERCAPTA DE ÁGUA (IN022)

#### QUADRO 22 - CONSUMO MÉDIO PER CAPITA

Nome do Indicador	Fórmula de Cálculo	Periodicidade
<b>IN022 - Consumo médio per capita de água</b>	$\frac{AG010 - AG019}{AG001 * } \times \frac{1.000.000}{365} \left( \frac{l}{hab \text{ dia}} \right)$	Anual
Variáveis	Discriminação	Fonte
<b>AG001</b>	População total atendida com abastecimento de água.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prestador dos Serviços;</li> <li>• Fiscalização do CISAM-SUL;</li> <li>• SNIS/SINISA.</li> </ul>
<b>AG010</b>	Volume de água consumido.	
<b>AG019</b>	Volume de água tratado exportado.	

Fonte: Motta Martins Engenharia – Adaptado do Glossário de Indicadores - Água e Esgotos Indicadores operacionais – água/SNIS.

### 3.4.4.6. EXTRAVASAMENTOS DE ESGOTOS POR EXTENSÃO DE REDE (IN082)

Este indicador avalia o extravasamento de esgoto como fluxo indevido de esgotos ocorrido nas vias públicas, nos domicílios ou nas galerias de águas pluviais, como resultado do rompimento ou obstrução de redes coletoras, interceptores ou emissários de esgotos. A equação utilizada para cálculo do Indicador é:

**QUADRO 23 - EXTRAVASAMENTOS DE ESGOTOS POR EXTENSÃO DE REDE**

Nome do Indicador	Fórmula de Cálculo	Sentido	Periodicidade
<b>IN082 - Extravasamentos de esgotos por extensão de rede (I82 do SNIS)</b>	$\frac{QD011}{ES004}$ ( <i>extravasamento/km</i> )	↘	Anual
Variáveis	Discriminação	Fonte	
<b>QD011</b>	Quantidade de extravasamentos de esgotos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prestador dos Serviços;</li> <li>• Fiscalização do CISAM-SUL;</li> <li>• SNIS/SINISA.</li> </ul>	
<b>ES004</b>	Extensão da rede de esgotos.		

Fonte: Motta Martins Engenharia – Adaptado do Glossário de Indicadores - Água e Esgotos Indicadores operacionais – água/SNIS.

### 3.4.4.7. INCIDÊNCIA DAS ANÁLISES DE COLIFORMES TOTAIS FORA DO PADRÃO (IN084)

Este indicador avalia a qualidade da água distribuída para consumo humano com relação à presença de coliformes fecais, pelo atendimento da Portaria do Ministério da Saúde. A equação utilizada para cálculo do indicador é:

**QUADRO 24 - INCIDÊNCIA DAS ANÁLISES DE COLIFORMES TOTAIS FORA DO PADRÃO**

Nome do Indicador	Fórmula de Cálculo	Sentido	Periodicidade
<b>IN084 - Incidência das análises de coliformes totais fora do padrão (I84 do SNIS)</b>	$\frac{QD027}{QD026}$	↘	Anual
Variáveis	Discriminação	Fonte	
<b>QD027</b>	Quantidade total anual de amostras coletadas na(s) saída(s) da(s) unidade(s) de tratamento e na rede de distribuição de água, para aferição do teor de coliformes totais, cujo resultado da análise ficou fora do padrão determinado pela Portaria nº 2.914/2011 do Ministério da Saúde. No caso de município atendido por mais de um sistema, as informações dos diversos sistemas devem ser somadas. Unidade: amostra/ano.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prestador dos Serviços;</li> <li>• Fiscalização da CISAM-SUL;</li> <li>• SNIS/SINISA.</li> </ul>	
<b>QD026</b>	Quantidade total anual de amostras coletadas na(s) saída(s) da(s) unidade(s) de tratamento e no sistema de distribuição de água (reservatórios e redes), para aferição do teor de coliformes totais. No caso de município atendido por mais de um sistema, as informações dos diversos sistemas devem ser somadas. Unidade: amostra/ano.		

Fonte: Motta Martins Engenharia - Adaptado de Metodologia para Avaliação dos Indicadores de Desempenho - 2017.

Os valores dos intervalos de referência foram baseados na bibliografia do Ministério da Saúde.

### 3.4.5. INDICADORES DE UNIVERSALIZAÇÃO

#### 3.4.5.1. ÍNDICE DE ATENDIMENTO URBANO DE ÁGUA (IN023)

O Índice de Atendimento Urbano de Água monitora o percentual da população da zona urbana do município que se beneficia dos serviços públicos de abastecimento de água potável. A equação utilizada para apuração dos valores do Índice de Atendimento Urbano de Água é:

**QUADRO 25 - ÍNDICE DE ATENDIMENTO URBANO DE ÁGUA**

Nome do Indicador	Fórmula de Cálculo	Sentido	Periodicidade
<b>IN023 (indicador I23 do SNIS)</b>	$\frac{AG026}{G06a} (\%)$	↗	Anual
Variáveis	Discriminação	Fonte	
<b>AG026</b>	População urbana atendida com abastecimento de água.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prestador dos Serviços;</li> <li>• Fiscalização da CISAM-SUL;</li> <li>• SNIS/SINISA.</li> </ul>	
<b>G06a</b>	População urbana total do município com abastecimento de água.		

Fonte: Motta Martins Engenharia - Adaptado de Metodologia para Avaliação dos Indicadores de Desempenho - 2017.

#### 3.4.5.2. ÍNDICE DE ATENDIMENTO URBANO DE ESGOTO EM RELAÇÃO AO ATENDIMENTO COM ABASTECIMENTO DE ÁGUA (IN024)

Este índice monitora o percentual da população urbana do município que se beneficia dos serviços públicos de esgotamento sanitário, isto é, que está conectada as redes de coleta de esgoto com relação a população urbana que é atendida com abastecimento de água. A equação utilizada para apuração dos valores desse Índice é:

**QUADRO 26 - ÍNDICE DE ATENDIMENTO URBANO DE ESGOTO EM RELAÇÃO AO ATENDIMENTO COM ABASTECIMENTO DE ÁGUA**

Nome do Indicador	Fórmula de Cálculo	Sentido	Periodicidade
<b>IN024 - Índice de atendimento urbano de esgoto em relação ao atendimento com abastecimento de água</b>	$\frac{ES026}{G06a} (\%)$	↗	Anual
Variáveis	Discriminação	Fonte	
<b>ES026</b>	Valor da população urbana beneficiada com esgotamento sanitário pelo prestador de serviços, no último dia do ano de referência. Corresponde à população urbana que é efetivamente servida com os serviços. Caso o prestador de serviços não disponha de procedimentos próprios para definir de maneira precisa essa população, o mesmo poderá estimá-la utilizando o produto da quantidade de economias residenciais ativas de esgoto (ES008), na zona urbana, multiplicada pela taxa média de habitantes por domicílio do respectivo município, obtida no último Censo ou Contagem de População do IBGE.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prestador dos Serviços;</li> <li>• Fiscalização da CISAM-SUL;</li> <li>• SNIS/SINISA.</li> </ul>	
<b>G06a</b>	População urbana atendida pelo prestador de serviços com abastecimento de água. Em geral, é calculada a partir de projeções do Censo Demográfico ou de dados e taxas de crescimento obtidas com base nos últimos Censos realizados pelo IBGE.		

Fonte: Motta Martins Engenharia - Adaptado de Metodologia para Avaliação dos Indicadores de Desempenho - 2017.

### 3.4.5.3. ÍNDICE DE TRATAMENTO DO ESGOTO (IN016)

O Índice de Tratamento de Esgoto monitora o percentual de esgoto coletado que é tratado antes da disposição final. A equação utilizada para apuração dos valores desse Índice, de acordo com o SNIS é:

**QUADRO 27 - ÍNDICE DE TRATAMENTO DO ESGOTO**

Nome do Indicador	Fórmula de Cálculo	Sentido	Periodicidade
<b>IN016 - Índice de tratamento do esgoto (indicador I016 do SNIS)</b>	$\frac{ES006 + ES014 + ES015}{ES005 + ES013} \times 100 \text{ (percentual)}$	↗	Anual
Variáveis	Discriminação	Fonte	
<b>ES005</b>	Volume anual de esgoto coletado.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prestador dos Serviços;</li> <li>• Fiscalização do CISAM-SUL;</li> <li>• SNIS/SINISA.</li> </ul>	
<b>ES006</b>	Volume de esgoto tratado.		
<b>ES013</b>	Volume de esgoto bruto importado.		
<b>ES014</b>	Volume de esgoto importado tratado nas instalações do importador.		
<b>ES015</b>	Volume de esgoto bruto exportado tratado nas instalações do importador.		

Fonte: Motta Martins Engenharia – Adaptado do Glossário de Indicadores - Água e Esgotos Indicadores operacionais – água/SNIS.

## 3.5. INDICADORES GERAIS

Adotou-se ainda mais 10 indicadores para acompanhamento da execução do PMSB. Estes indicadores foram definidos pois trazem correlação direta com as metas previstas para o horizonte do PMSB.

### 3.5.1. ÍNDICE DE DURAÇÃO MÉDIA DOS SERVIÇOS EXECUTADOS (IN083)

Este índice monitora se os serviços foram prestados dentro do tempo especificado pela normativas da Agência Reguladora. Ele considera os serviços executados no sistema de abastecimento de água e esgotamento sanitário juntamente, sendo medido em hora/serviço. O prestador dos serviços deve implementar ferramenta padrão para acompanhamento deste indicador no primeiro ano de execução do PMSB e disponibilizá-la para o Ente Regulador e o Gestor Municipal.

A equação utilizada para apuração dos valores desse Índice é:

**QUADRO 28 - DURAÇÃO MÉDIA DE EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS**

Nome do Indicador	Fórmula de Cálculo	Sentido	Periodicidade
<b>I083 - Duração média dos serviços executados (indicador do SNIS)</b>	$\frac{QD025}{QD024}$ (horas/serviço)		Anual
Variáveis	Discriminação	Fonte	
<b>QD025</b>	Tempo total de execução dos serviços.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prestador dos Serviços;</li> <li>• Fiscalização do CISAM-SUL;</li> <li>• SNIS/SINISA.</li> </ul>	
<b>QD024</b>	Quantidade de serviços executados.		

Fonte: Motta Martins Engenharia – Adaptado do Glossário de Indicadores - Água e Esgotos Indicadores operacionais – água/SNIS.

### 3.5.2. ÍNDICE DE EXECUÇÃO FINANCEIRA DO PMSB

Este índice monitora se a execução financeira prevista no PMSB está sendo executada. É uma ferramenta a ser utilizada em conjunto com as cláusulas contratuais compactuadas. Ele considera os valores executados e devidamente regulados no ano contratual e os valores previstos no PMSB para o respectivo ano. Os valores devem ser levados a valor presente através da utilização do mesmo índice de reajuste tarifário.

**QUADRO 29 - ÍNDICE DE EXECUÇÃO FINANCEIRA DO PMSB**

Nome do Indicador	Fórmula de Cálculo	Sentido	Periodicidade
<b>IG001 – Índice de Execução Financeira do PMSB</b>	$\frac{VE01}{VP01} \times 100$ (%)		Anual
Variáveis	Discriminação	Fonte	
<b>VE01</b>	Valor executado e devidamente regulado pela Agência Reguladora relativo ao ano contratual. Unidade: R\$.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prestador dos Serviços;</li> <li>• Fiscalização da CISAM-SUL;</li> <li>• SNIS/SINISA.</li> </ul>	
<b>VP01</b>	Valor previsto no PMSB relativo ao ano contratual em análise. Unidade: R\$.		

Fonte: Motta Martins Engenharia.

### 3.5.3. ÍNDICE DE EXECUÇÃO FÍSICA DO PMSB

Este índice monitora se a execução física prevista no PMSB está sendo executada. É uma ferramenta a ser utilizada em conjunto com as cláusulas contratuais pactuadas. Ele considera a quantidade de projetos e ações executadas e devidamente reguladas no ano contratual e a quantidade de projetos e ações previstas no PMSB para o respectivo ano.

**QUADRO 30 - ÍNDICE DE EXECUÇÃO DO PMSB**

Nome do Indicador	Fórmula de Cálculo	Sentido	Periodicidade
<b>IG02 - Índice de execução do PMSB</b>	$\frac{PAP01}{PAE01} \times 100 (\%)$	↗	Anual
Variáveis	Discriminação	Fonte	
<b>PAE01</b>	Projetos e Ações do PMSB executadas no período imediato	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prestador dos Serviços;</li> <li>• Fiscalização da CISAM-SUL;</li> </ul>	
<b>PAP01</b>	Projetos e Ações do PMSB programadas para o período imediato		

Fonte: Motta Martins Engenharia.

### 3.5.4. ÍNDICE DE QUALIDADE DA ÁGUA – IQA

O índice de qualidade da água será calculado com base no resultado das análises laboratoriais das amostras de água coletada na rede de distribuição, segundo um programa de coleta que atenda a legislação vigente e seja representativa para o cálculo estatístico. Os limites do índice de qualidade da água são os definidos na Portaria do Ministério da Saúde e na falta deverá ser utilizado o definido em resolução do Ente Regulador.

A frequência de apuração do índice de qualidade da água, para efeitos de acompanhamento do PMSB e regulação, será anual.

Logo, o índice de qualidade da água terá suas metas estabelecidas com base em fórmula composta pelos indicadores:

**QUADRO 31 - ÍNDICE DE QUALIDADE DE ÁGUA**

ÍNDICE DE QUALIDADE DE ÁGUA – IQA
<b>Fórmula: <math>IG03 = (0,30 \times P(IAA01) + 0,30 \times P(IAA02) + 0,40 \times P(IAA10)) \times 100</math></b>
Descrição das variáveis
<b><math>P(IAA01)</math></b> – atendimento a condição exigida quanto as análises de cloro residual;
<b><math>P(IAA02)</math></b> – atendimento a condição exigida quanto as análises de turbidez;
<b><math>P(IAA03)</math></b> – atendimento a condição exigida quanto as análises de coliformes totais.

Fonte: Motta Martins Engenharia.

O regulador deve estar atento ao número excessivo de análises executadas, sendo que tal procedimento pode mascarar os resultados. Sendo assim, a quantidade de análise que exceder a 5% do total previsto anualmente deve ser objeto de exame criterioso pela fiscalização.

A apuração do índice de qualidade da água não isentará o prestador do serviço de abastecimento de água de suas responsabilidades perante outros órgãos fiscalizadores e

perante a legislação vigente. Para efeito de fiscalização e regulação, poderá ser verificado o índice de qualidade da água a qualquer momento, sempre utilizando as informações dos últimos 12 meses.

Para verificação deste indicador, poderão ser utilizados dados oriundos da vigilância sanitária, da ouvidoria da Prefeitura de São Ludgero ou da ouvidoria da CISAM-SUL, mas sempre utilizados separadamente.

### 3.5.5. ÍNDICE DE CONTINUIDADE DO ABASTECIMENTO DE ÁGUA - IG04

Este indicador destina-se a avaliar o nível de qualidade de serviço fornecido aos Usuários, no que respeita à disponibilização do serviço de água. Pretende-se, assim, avaliar se o abastecimento de água é efetuado de forma contínua, sem interrupções e sem considerar volumes de reserva privados. O objetivo é, de outra forma, verificar a existência de intermitências, quer no escopo das paralisações, quer no das interrupções. É definido pela proporção de tempo em que o serviço de água não é intermitente, para esse efeito deve considerar-se as interrupções e as paralisações. Logo, o Regulador deverá validar as informações constantes no Banco de Dados do operador anualmente.

#### QUADRO 32 - ÍNDICE DE CONTINUIDADE DO ABASTECIMENTO DE ÁGUA

##### ÍNDICE DE CONTINUIDADE DO ABASTECIMENTO DE ÁGUA - -IG04

**Fórmula:**  $IG04 = [1 - (QD003 \times QD004) + (QD022 \times QD015)] / (SP43 \times AG003) \times 100$

**AG003** – Quantidade de unidades de consumo ativas de água;

**QD003** – Duração das paralisações em horas;

**QD022** – Duração das interrupções sistemáticas em horas;

**SP43** – Tempo total do período considerado em hora;

**QD004** – Quantidade de unidades de consumo ativas atingidas por paralisações;

**QD015** – Quantidade de unidades de consumo ativas atingidas por interrupções sistemáticas.

**Fonte:** Motta Martins Engenharia.

Para apuração do valor do índice de continuidade do abastecimento de água, deverá ser registrado todas as paralisações ocorridas e sua origem, além dos fatos que interferiram para o seu acontecimento.

Para verificação deste indicador, poderão ser utilizados dados oriundos da vigilância sanitária, da ouvidoria da prefeitura de São Ludgero ou da ouvidoria da CISAM-SUL, mas sempre utilizados separadamente.

### 3.5.6. ÍNDICE DE ATENDIMENTO URBANO DE ESGOTO (%) - (SOLUÇÃO COLETIVA - SC) – IG05

Este indicador destina-se a avaliar o nível de acessibilidade do serviço aos Usuários, no que respeita à ligação efetiva deste à infraestrutura do Prestador (rede coletora). É definido como o percentual da população residente na área urbana do município que se beneficia destes serviços públicos de rede coletora para transporte até a unidade de tratamento.

Entende-se como área urbana os limites geográficos definidos por lei municipal. A população a ser adotada deve ser a inserida neste perímetro.

#### QUADRO 33 - ÍNDICE DE ATENDIMENTO URBANO DE ESGOTO PARA SOLUÇÃO COLETIVA

##### ÍNDICE DE ATENDIMENTO URBANO DE ESGOTO (%) (SOLUÇÃO COLETIVA) – IG05

$$\text{Fórmula: IG05} = (\text{ES026} / \text{POP\_URB}) \times 100$$

**ES026** – População urbana atendida com esgotamento sanitário (habitantes);

**POP\_URB** – População urbana residente fornecida anualmente pelo IBGE (habitantes).

Fonte: Motta Martins Engenharia.

### 3.5.7. ÍNDICE DE ATENDIMENTO URBANO DE ESGOTO (%) - (SOLUÇÕES INDIVIDUAIS - SI) – IG06

Este indicador destina-se a avaliar o nível de acessibilidade do serviço aos Usuários, no que respeita às soluções individuais que utilizam dos serviços disponibilizados de coleta e transporte por unidade motorizada (também descrita como unidade móvel) e que estão devidamente cadastrados no sistema de informações da Prefeitura de São Ludgero e prestador de serviços. É definido como o percentual da população residente na área urbana do município que se beneficia destes serviços públicos de coleta e transporte por unidade motorizada até a unidade de tratamento.

#### QUADRO 34 - ÍNDICE DE ATENDIMENTO URBANO DE ESGOTO PARA SOLUÇÕES INDIVIDUAIS

##### ÍNDICE DE ATENDIMENTO URBANO DE ESGOTO (%) (SOLUÇÕES INDIVIDUAIS) – IG06

$$\text{Fórmula: IG06} = (\text{ES026} / \text{POP\_URB}) \times 100$$

**ES026** – População urbana atendida com esgotamento sanitário (habitantes);

**POP\_URB** – População urbana residente fornecida anualmente pelo IBGE (habitantes).

Fonte: Motta Martins Engenharia.

### 3.5.8. ÍNDICE DE ATENDIMENTO RURAL DE ESGOTO (%) (SOLUÇÃO COLETIVA - SC) – IG07

Este indicador destina-se a avaliar o nível de acessibilidade do serviço aos Usuários, no que respeita à ligação efetiva deste à infraestrutura do Prestador. É definido como o percentual da população residente na área rural do município que se beneficia destes serviços públicos de rede coletora para transporte até a unidade de tratamento.

#### QUADRO 35 - ÍNDICE DE ATENDIMENTO RURAL DE ESGOTO PARA SOLUÇÕES COLETIVAS

ÍNDICE DE ATENDIMENTO RURAL DE ESGOTO (%) (SOLUÇÃO COLETIVA) – IG07
<i>Fórmula: <math>IG07 = (ES026 / POP\_URB) \times 100</math></i>
<b>ES026</b> – População urbana atendida com esgotamento sanitário (habitantes);
<b>POP_URB</b> – População urbana residente fornecida anualmente pelo IBGE (habitantes).

Fonte: Motta Martins Engenharia.

### 3.5.9. ÍNDICE DE ATENDIMENTO RURAL DE ESGOTO (%) (SOLUÇÕES INDIVIDUAIS - SI) – IG08

Este indicador destina-se a avaliar o nível de acessibilidade do serviço aos Usuários, no que respeita às soluções individuais que utilizam dos serviços disponibilizados de coleta e transporte, por unidade motorizada e que estão devidamente cadastrados. É definido como o percentual da população residente na área rural do município que se beneficia destes serviços públicos de coleta e transporte por unidade motorizada até a unidade de tratamento.

#### QUADRO 36 - ÍNDICE DE ATENDIMENTO RURAL DE ESGOTO PARA SOLUÇÕES INDIVIDUAIS

ÍNDICE DE ATENDIMENTO RURAL DE ESGOTO (%) (SOLUÇÕES INDIVIDUAIS) – IG08
<i>Fórmula: <math>IG08 = (ES026 / POP\_URB) \times 100</math></i>
<b>ES026</b> – População urbana atendida com esgotamento sanitário (habitantes);
<b>POP_URB</b> – População urbana residente fornecida anualmente pelo IBGE (habitantes).

Fonte: Motta Martins Engenharia.

### 3.5.10. ÍNDICE DE CONFORMIDADE DA QUALIDADE DO EFLUENTE TRATADO (%) – IG09

A avaliação periódica da operação das unidades de tratamento, e a adoção de medidas preventivas e corretivas, decorre da necessidade de contribuir para melhoria da qualidade de água dos corpos receptores.

A construção de um indicador de acompanhamento da eficiência do tratamento de esgotos tem o objetivo de resumir em um único valor a qualidade do efluente tratado e verificar se o prestador está atendendo as Metas estabelecidas pelo PMSB.

A eficiência do tratamento de esgotos terá a seguinte metodologia:

- *O IG09 deve ser sensível a todos os parâmetros considerados em seu cálculo;*
- *O IG09 é um valor medido em percentual;*
- *O cálculo do IG09 se dará a partir da média ponderada dos índices individuais pelos seus respectivos pesos (ver quadro 37);*
- *Deverá ser implantado sistema de controle de qualidade dos efluentes para rastreamento desde a coleta de amostras e até a execução de análises laboratoriais e emissão dos laudos.*

#### QUADRO 37 - ÍNDICE DE CONFORMIDADE DA QUALIDADE DO EFLUENTE TRATADO

ÍNDICE DE CONFORMIDADE DA QUALIDADE DO EFLUENTE TRATADO (%) – IG09
<b>Fórmula:</b> $IQE = [(DBO \times 25\%) + (DQO \times 20\%) + (T \times 15\%) + (pH \times 15\%) + (NT \times 25\%)]$
<b>DBO</b> = é o percentual de amostras atendidas relativas ao parâmetro Demanda Bioquímica de Oxigênio - DBO, conforme determinações da legislação ambiental e condicionantes da Licença Ambiental de Operação – LAO;
<b>DQO</b> = é o percentual de amostras atendidas relativas ao parâmetro Demanda Química de Oxigênio - DQO, conforme determinações da legislação ambiental e condicionantes da Licença Ambiental de Operação – LAO;
<b>T</b> = é o percentual de amostras atendidas relativas ao parâmetro Temperatura - T, conforme determinações da legislação ambiental e condicionantes da Licença Ambiental de Operação – LAO;
<b>ph</b> = é o percentual de amostras atendidas relativas ao parâmetro relativo a concentração de íons hidrogênio H+ - pH, conforme determinações da legislação ambiental e condicionantes da Licença Ambiental de Operação – LAO;
<b>N</b> = é o percentual de amostras atendidas relativas ao parâmetro Nitrogênio Total - NT, conforme determinações da legislação ambiental e condicionantes da Licença Ambiental de Operação – LAO.

Fonte: Motta Martins Engenharia.

A quantidade de amostras e sua periodicidade deverá seguir o plano de monitoramento aprovado pelo órgão ambiental. As amostras deverão ser coletadas na saída do tratamento. A apuração do IG09 não isenta a prestadora da obrigação de cumprir integralmente o disposto na legislação vigente, nem de suas responsabilidades perante outros órgãos fiscalizadores.

#### **4. PARÂMETROS DE PROJEÇÃO**

Os principais parâmetros adotados são:

- Geração per capita - Q per capita = 150 L/s, adotado o mesmo para abastecimento de água;
- Coeficiente de Retorno – C: é o valor do consumo de água que retorna como esgoto na rede coletora. Será adotado o valor previsto em norma de C = 0,80 e aplicado sobre a Q per capita;
- População atendida – P: é a população definida no estudo de crescimento populacional para cada ano do período de execução do PMSB;
- Coeficiente de variação máxima diária – K1 = 1,2. (Calculado conforme a variação entre o dia de maior consumo do ano e a média diária anual);
- Coeficiente de variação máxima horária – K2 = 1,5;
- Coeficiente de infiltração – q = 0,002 L/s.m.

#### **5. METAS, PROGRAMAS E AÇÕES PARA O SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA - SAA**

##### **5.1. METAS PARA UNIVERSALIZAÇÃO DO SAA**

Atualmente existem 3.155 ligações e 3.476 economias de água (SAMAE/2020), correspondendo a 100% de atendimento ao perímetro urbano. Como meta, fica estabelecida a manutenção do índice de 100% atendido.

Ressalta-se que as metas, programas e ações para o SAA são para os sistemas operados pelo SAMAE, sendo que o sistema de Barra do Norte, operado pela comunidade, possui ao final deste capítulo metas específicas.

Logo, o índice de atendimento total do município que hoje é de 100%, permanecerá até o final do plano.

Para o cálculo deve-se considerar a população abastecida e ligada a rede e as ligações factíveis que foram devidamente notificadas pelo prestador e informadas à vigilância sanitária municipal e ao CISAM-SUL. Desta forma, abaixo, apresenta-se as metas anuais obrigatórias para atendimento por parte do prestador.

## QUADRO 38 – METAS DE UNIVERSIALIZAÇÃO DO SAA

**Meta para todo o horizonte do PMSB – Manutenção do índice de 100% de atendimento.**

Fonte: Motta Martins Engenharia.

### 5.2. PROGRAMA DE AMPLIAÇÃO, MANUTENÇÃO E MODERNIZAÇÃO DO SAA

#### ❖ AÇÕES A SEREM REALIZADAS

- Investimento em ligações com hidrômetro para atendimento do crescimento vegetativo;
- Investimento em ampliação e substituição da rede do sistema de abastecimento público de água;
- Ampliação da capacidade de tratamento do sistema público;
- Ampliação da capacidade de reservação do sistema de água;
- Investimento em abastecimento público de água na área rural, comunidades e distritos;
- Manutenção e melhoria das instalações da ETA, incluindo implantação de tratamento do lodo gerado na ETA;
- Continuidade do programa de manutenção periódica;
- Adequação documental para licença ambiental da ETA e outorgas;
- Manutenção e Atualização de cadastro georreferenciado do SAA.

### 5.3. METAS QUANTO A REDUÇÃO DE PERDAS DE ÁGUA

A meta estabelecida para o índice de perdas de água deverá ser alcançada e controlada, ano a ano, como definido na Tabela 1, para verificação da eficiência das unidades operacionais do sistema e garantir que o desperdício dos recursos naturais e financeiros seja o menor possível. Com base no valor apresentado no Diagnóstico do PMSB adota-se o valor inicial identificado na Tabela 1 e as metas progressivas (anuais) para o atingimento de 20% de perdas ao final do horizonte do PMSB.

**TABELA 1 - METAS DE REDUÇÃO DE PERDAS DE ÁGUA**

ANO		ÍNDICE DE PERDAS (%)	PERÍODO	MECANISMOS DE CONTROLE
0	2021	26,16%	CURTO PRAZO	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fiscalização da CISAM-SUL;</li> <li>• Emissão de normativas da CISAM-SUL;</li> <li>• Relatórios anuais de acompanhamento;</li> <li>• Fiscalização por indicadores;</li> <li>• Verificação de notas fiscais e ordens de serviços do prestador por parte da CISAM-SUL.</li> </ul>
1	2022	26,00%		
2	2023	25,00%		
3	2024	25,00%		
4	2025	25,00%		
5	2026	25,00%		
6	2027	25,00%	MÉDIO PRAZO	
7	2028	24,00%		
8	2029	24,00%		
9	2030	24,00%		
10	2031	24,00%		
11	2032	24,00%	LONGO PRAZO	
12	2033	23,00%		
13	2034	23,00%		
14	2035	23,00%		
15	2036	23,00%		
16	2037	23,00%		
17	2038	22,00%		
18	2039	22,00%		
19	2040	21,00%		
20	2041	20,00%		

Fonte: Motta Martins Engenharia.

### 5.3.1. PROGRAMA DE REDUÇÃO DE PERDAS

As ações de controle de perdas de água permeiam as atividades de diversas áreas e, portanto, representam a interação de muitos processos e atividades que, por sua vez, exigem sistematização de dados e procedimentos.

O sistema de distribuição no município apresenta valores aproximados de 26,16% (SNIS 2018) em perdas, porém, algumas ações estruturantes e outras de alcance de curto prazo, devem reduzir estes valores para níveis aceitáveis.

Este programa deve seguir as metas estabelecidas no PMSB e apresentadas na Tabela 1, com previsão de 20% de perdas ao final do Plano, visto interferirem diretamente no faturamento do prestador e consequentemente nas tarifas praticadas aos usuários.

Com a redução do índice de perdas, é possível aumentar o atendimento do serviço sem a necessidade de ampliação do sistema em alguns distritos.

## ❖ AÇÕES A SEREM REALIZADAS

- Campanhas para a detecção de vazamentos não visíveis;
- Agilidade nos reparos;
- Melhoria da Infraestrutura existente;
- Gerenciamento de níveis e pressões na rede de abastecimento;
- Escolha dos materiais e equipamentos utilizados de acordo com critérios de qualidade e eficiência;
- Utilização de mão de obra especializada para a realização de consertos e reparos;
- Utilização de cadastro preciso e atualizado para a execução de manutenções nos dispositivos do sistema.
- Cadastro de consumidores: realização do cadastro de consumidores para controle e quantificação do uso da água e sua efetiva cobrança;
- Efetiva macromedição: com a finalidade de realizar o controle de perdas deve-se utilizar esses equipamentos na captação, reservatórios, saída da ETA e junto a pontos estratégicos nos distritos de medição;
- Efetiva micromedição: manutenção de índice de hidromedtação (100%), através da verificação anual de micromedidores e implantação nas novas ligações, ou seja, realização do controle do parque de hidrômetros instalados realizando a substituição, manutenção e aferição quando necessária (devido avarias ou sua validade);
- Redução e controle de vazamentos: realizar substituição de redes antigas e danificadas;
- Controle de: volume produzido, volume micro medido e volume estimado, extravasamentos, consumos operacionais excessivos, consumos especiais e consumos clandestinos;
- Manutenção e reabilitação de processos operacionais: instalação de mais válvulas de manobra e descarga a fim de reduzir o descarte indevido de água;
- Controle de pressão: implantação de válvulas redutoras de pressão com o intuito de reduzir a pressão na rede a fim de evitar o seu rompimento;
- Divulgação dos indicadores de perdas e as consequências que estes representam para o consumidor, empregado, acionista e para meio ambiente;
- Realização de relatórios periódicos com o intuito de controle dos processos;
- Elaboração de campanhas periódicas e atividades com a participação da comunidade relativas ao uso racional da água.

### 5.3.2. METAS PARA O IQA

A necessidade de conservação de água ao abastecimento público não se manifesta apenas em períodos críticos de estiagem ou em áreas de baixa disponibilidade hídrica natural, seja crônica ou sazonal.

Ao lado destas situações, a escassez crescente de mananciais com qualidade e quantidade suficiente para assegurar o abastecimento de água potável das cidades vem se tornando uma ameaça cada vez mais próxima ou presente nas bacias hidrográficas com maiores índices de urbanização e industrialização, onde o uso e a poluição dos recursos hídricos são normalmente mais intensos.

Essa “escassez artificial”, devida à poluição e à virtual saturação dos mananciais, se reflete na elevação exponencial dos custos de tratamento e/ou de captação e adução de água bruta de áreas mais distantes.

**QUADRO 39 - METAS IQA**

ANO	META	MECANISMOS DE CONTROLE
<b>1</b>	Medição inicial	<ul style="list-style-type: none"><li>• Fiscalização da Vigilância Sanitária;</li><li>• Fiscalização do Ente Regulador;</li><li>• Emissão de normativas da CISAM-SUL;</li><li>• Relatórios anuais de acompanhamento.</li></ul>
<b>2</b>	Incremento necessário para atingir 95% se inferior a este percentual	
<b>3 até final do PMSB</b>	Incremento de 1% ao ano, até atingir e manter, no mínimo, 99%	

**Fonte: Motta Martins Engenharia.**

A adoção de programas de conservação de água, no abastecimento público, impõe-se como medida complementar ou como alternativa à ampliação da oferta via aumento da produção (captação, tratamento e adução) para atender ao crescimento da demanda urbana a médio e longo prazo.

Trata-se de um caminho ecologicamente sustentável, que é ao mesmo tempo viável do ponto de vista técnico e econômico, contando com uma aceitação social cada vez maior.

Ressalta-se que no Relatório II referente ao DIAGNÓSTICO, através de documentos e informações encaminhadas pelo SAMAE de São Ludgero, pode-se verificar que há um atendimento ao IQA até o momento.

Sendo assim, apresenta-se abaixo a manutenção de dois programas importantes, o primeiro relativo à qualidade da água de abastecimento e o segundo relativo ao controle e proteção do manancial.

### **5.3.2.1. PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE E DOS PADRÕES DE POTABILIDADE DA ÁGUA**

Quando se menciona água potável, nos remetemos à recente Portaria de Consolidação Nº 05 do M. S. (2017), que estabelece procedimentos e responsabilidades inerentes ao controle e à vigilância da qualidade da água para consumo humano e estabelece seu padrão de potabilidade.

Destaca-se que o conceito de água potável vai além do conceito de padrão de potabilidade. Água potável é aquela que além de atender ao padrão de potabilidade, não oferece riscos à saúde decorrentes de sua distribuição e armazenamento.

Tendo em vista o que define a legislação vigente, em especial as diretrizes e padrões estabelecidos por meio da Portaria de Consolidação Nº 05 do M. S. (2017) do Ministério da Saúde, justifica-se, no âmbito do PMSB, a proposição e desenvolvimento de um Programa de Monitoramento da Qualidade e dos Padrões de Potabilidade da Água, em caráter permanente, que conte inclusive com mecanismos de divulgação dos resultados de modo a incentivar o controle social sobre os serviços de abastecimento de água prestados.

#### **❖ AÇÕES A SEREM REALIZADAS**

- Estabelecimento dos parâmetros a serem analisados (quantitativos e qualitativos) conforme a Portaria de Consolidação Nº 05 do Ministério da Saúde (2017) com aprovação do Plano de Monitoramento junto a Vigilância Sanitária Municipal;
- Determinação do Índice de Qualidade de Água (IQA): facilitar a interpretação da população sobre a qualidade da água com base nos parâmetros analisados;
- Sistema eficiente de atendimento ao usuário: atender as solicitações o mais rápido possível a fim de propiciar a satisfação dos clientes;
- Realização do Monitoramento permanente e continuado da qualidade da água bruta (manancial) e da água tratada (ETA e rede de distribuição), fornecida à população de São Ludgero nos padrões da Portaria de Consolidação Nº 05 do M. S. (2017).

### **5.3.2.2. PROGRAMA DE PROTEÇÃO E CONTROLE DO MANANCIAL**

Manancial é a fonte para o suprimento de água podendo ser de origem superficial, constituídos por córregos, rios, lagos e represas, ou de origem subterrânea constituído de águas armazenadas no subsolo.

De um modo geral, os mananciais vêm sofrendo degradações em suas bacias hidrográficas oriundas do aumento da malha urbana associada à falta de coleta e tratamento de esgotos, o que se torna a principal causa da degradação qualitativa deles.

O objetivo deste programa é identificar, proteger e controlar o manancial que abastece o sistema de água de São Ludgero.

#### ❖ **AÇÕES A SEREM REALIZADAS**

- Preservar o atual manancial quanto aos despejos de efluentes de diversas origens, como também, quanto ao lançamento de resíduos sólidos;
- Implantação de programa de proteção do manancial;
- Elaboração de campanhas periódicas e atividades com a participação da comunidade relativas à proteção e ao controle do manancial;
- Recomposição de mata ciliar dos mananciais (incluindo os mananciais potenciais identificados na fase de diagnóstico).

#### **5.4. METAS PARA O ICA**

Anualmente deverá ser verificado e acompanhado este índice e as metas a serem atendidas são as seguintes:

**QUADRO 40 – METAS ICA**

<b>ANO</b>	<b>META</b>	<b>MECANISMOS DE CONTROLE</b>
<b>1</b>	Medição inicial	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fiscalização da Vigilância Sanitária;</li> <li>• Fiscalização do Ente Regulador;</li> <li>• Emissão de normativas da CISAM-SUL;</li> <li>• Fiscalização por indicadores.</li> </ul>
<b>2</b>	Incremento necessário para atingir 90%, se inferior a este percentual	
<b>3 até final do PMSB</b>	Incremento de 1% ao ano, até atingir e manter, no mínimo, 95%	

Fonte: Motta Martins Engenharia.

#### **5.4.1. PROGRAMAS DE GESTÃO DO ABASTECIMENTO DE ÁGUA**

#### ❖ **AÇÕES A SEREM REALIZADAS**

- Cadastro Técnico das Redes e demais Unidades;
- Elaboração e implantação de programa de manutenção preditiva;
- Ampliação do Centro de Controle Operacional – CCO;
- Elaboração, implantação e manutenção do plano de risco nas unidades operacionais;
- Elaboração e implantação de um sistema informatizado de indicadores para gerenciamento e controle interno e de apoio ao gerenciamento por parte da Agência Reguladora e Prestador;
- Programa de Eficiência Energética;
- Elaboração e implantação de programa de manutenção preventiva nas unidades operacionais do sistema;
- Programa de Educação Ambiental;

- Recadastramento comercial de todos os clientes;
- Manutenção do sistema de qualidade;
- Manutenção e atualização periódica do PSA – Plano de Segurança da Água.

As metas a serem seguidas estão definidas junto ao cronograma de investimentos.

## **5.5. IDENTIFICAÇÃO DAS MELHORIAS ESTRUTURAIS PARA O SAA**

Para o cumprimento das metas estabelecidas para o abastecimento de água e resolução dos problemas identificados na fase de Diagnóstico do PMSB, faz-se necessária também a identificação das melhorias estruturais a serem realizadas nas unidades do SAA de São Ludgero.

As melhorias, ampliações ou implantação de novas estruturas demandam investimentos que devem ser regulados anualmente, como definido na Lei Federal de Saneamento. Caso o prestador não venha a realizar estas obras estruturais, deve o regulador identificá-las, trazer seus montantes à valor presente, verificar a sustentabilidade econômico-financeira e a modicidade da tarifa praticada. Obrigatoriamente, de forma periódica, deve ser realizada uma revisão tarifária. Ainda deve ser verificada se a solução dada para atendimento à meta identificada neste PMSB é sustentável e condizente com a realidade do município. A seguir, é apresentado, em cada unidade ou etapa do SAA, as melhorias estruturais necessárias. Mais à frente apresenta-se os programas, ações e as metas a serem alcançadas anualmente pelo prestador.

As metas a serem seguidas estão definidas junto ao cronograma de investimentos.

### **5.5.1. MANANCIAL SUPERFICIAL E CAPTAÇÃO**

A captação de água para abastecimento do município de São Ludgero, segundo a operadora SAMAE, possui outorga de direito de uso de recursos hídricos junto ao Órgão Gestor da SDS, junto a Diretoria de Recursos Hídricos. Sendo isto uma meta importante a ser considerada.

O manancial vem sofrendo forte pressão antrópica, necessitando-se realizar um conjunto de ações voltadas a uma meta de conscientização da população de ordem ambiental, assim como também são necessárias ações voltadas as melhorias na unidade de captação.

- Manutenção e proteção das margens do manancial (cercamento e identificação junto as rodovias e estradas);
- Melhorias no atual sistema de captação com reforma geral das estruturas civis, revisão das condições operacionais, registros de manobras etc.);

- Orientação à agricultores quanto ao uso de defensivos agrícolas;
- Campanhas de preservação, controle de invasão, recuperação e plantio de mata ciliar e Monitoramento Ambiental do Manancial;
- Estudos para potenciais novos mananciais de captação de água bruta.

### 5.5.2. ADUÇÃO DE ÁGUA BRUTA

- Operação das atuais adutoras:
  - Limpeza, manutenções, descargas periódicas, controle de pressão e vazão etc.;
  - Fiscalização e verificação das condições gerais de operação, notas fiscais, diários de operação, banco de dados etc. pelo Ente Regulador e Vigilância Sanitária.

### 5.5.3. ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA

A ETA hoje existente encontra-se com capacidade para atendimento as demandas atuais e futuras como apresentado na Tabela 2.

TABELA 2 - VAZÕES

Ano	Q médio (L/s)	Índice de perdas (%)	Q médio diário produzido (L/s)	k1	k2	Q dia > consumo (L/s)	TRATAMENTO				
							Qmed necessário (L/s)	Qmed existente/projetado (L/s)	SOBRA (L/s)	SOBRA %	
0	2021	21,31	26,16%	28,86	1,2	1,5	34,63	35,67	55,00	<b>19,33</b>	35%
1	2022	21,67	26,00%	29,28	1,2	1,5	35,14	36,19	55,00	<b>18,81</b>	34%
2	2023	22,03	25,00%	29,38	1,2	1,5	35,26	36,31	55,00	<b>18,69</b>	34%
3	2024	22,41	25,00%	29,88	1,2	1,5	35,86	36,93	55,00	<b>18,07</b>	33%
4	2025	22,79	25,00%	30,38	1,2	1,5	36,46	37,55	55,00	<b>17,45</b>	32%
5	2026	23,18	25,00%	30,90	1,2	1,5	37,08	38,19	55,00	<b>16,81</b>	31%
6	2027	23,57	25,00%	31,42	1,2	1,5	37,71	38,84	55,00	<b>16,16</b>	29%
7	2028	23,97	24,00%	31,54	1,2	1,5	37,85	38,98	55,00	<b>16,02</b>	29%
8	2029	24,38	24,00%	32,07	1,2	1,5	38,49	39,64	55,00	<b>15,36</b>	28%
9	2030	24,79	24,00%	32,62	1,2	1,5	39,14	40,31	55,00	<b>14,69</b>	27%
10	2031	25,21	24,00%	33,17	1,2	1,5	39,80	41,00	55,00	<b>14,00</b>	25%
11	2032	25,64	24,00%	33,73	1,2	1,5	40,48	41,69	55,00	<b>13,31</b>	24%
12	2033	26,07	23,00%	33,86	1,2	1,5	40,63	41,85	55,00	<b>13,15</b>	24%
13	2034	26,51	23,00%	34,43	1,2	1,5	41,32	42,56	55,00	<b>12,44</b>	23%
14	2035	26,96	23,00%	35,02	1,2	1,5	42,02	43,28	55,00	<b>11,72</b>	21%
15	2036	27,42	23,00%	35,61	1,2	1,5	42,73	44,01	55,00	<b>10,99</b>	20%
16	2037	27,88	23,00%	36,21	1,2	1,5	43,46	44,76	55,00	<b>10,24</b>	19%
17	2038	28,36	22,00%	36,35	1,2	1,5	43,62	44,93	55,00	<b>10,07</b>	18%
18	2039	28,84	22,00%	36,97	1,2	1,5	44,36	45,70	55,00	<b>9,30</b>	17%
19	2040	29,33	21,00%	37,12	1,2	1,5	44,55	45,88	55,00	<b>9,12</b>	17%
20	2041	29,82	20,00%	37,28	1,2	1,5	44,74	46,08	55,00	<b>8,92</b>	16%

Fonte: Motta Martins Engenharia.

Contudo são necessários projetos de reforma, melhorias operacionais e ampliação do sistema de tratamento de lodos.

Para atender as demandas atuais e futuras serão necessárias as seguintes ações:

- Recuperação e melhorias na atual ETA:
  - Limpezas, substituição de material filtrante e controle dos produtos químicos;
  - Instalação de novos equipamentos de laboratório da ETA e sua calibração e manutenção periódica.

#### 5.5.4. RESERVAÇÃO

A atual reservação é de 2.230 m<sup>3</sup> (Fonte: SAMAE, 2020) o que atende à demanda de dimensionamento, conforme Tabela 3:

**TABELA 3 - VOLUMES**

		RESERVAÇÃO					
Ano		Q dia > consumo (L/s)	Q hora > consumo (L/s)	Volume necessário (m <sup>3</sup> )	Volume existente / projetado (m <sup>3</sup> )	SOBRA (m <sup>3</sup> )	SOBRA %
0	2021	34,63	51,94	997	2230	1.233	55%
1	2022	35,14	52,71	1.012	2230	1.218	55%
2	2023	35,26	52,88	1.015	2230	1.215	54%
3	2024	35,86	53,78	1.033	2230	1.197	54%
4	2025	36,46	54,69	1.050	2230	1.180	53%
5	2026	37,08	55,62	1.068	2230	1.162	52%
6	2027	37,71	56,56	1.086	2230	1.144	51%
7	2028	37,85	56,77	1.090	2230	1.140	51%
8	2029	38,49	57,73	1.108	2230	1.122	50%
9	2030	39,14	58,71	1.127	2230	1.103	49%
10	2031	39,80	59,70	1.146	2230	1.084	49%
11	2032	40,48	60,72	1.166	2230	1.064	48%
12	2033	40,63	60,94	1.170	2230	1.060	48%
13	2034	41,32	61,98	1.190	2230	1.040	47%
14	2035	42,02	63,03	1.210	2230	1.020	46%
15	2036	42,73	64,09	1.231	2230	999	45%
16	2037	43,46	65,18	1.252	2230	978	44%
17	2038	43,62	65,44	1.256	2230	974	44%
18	2039	44,36	66,55	1.278	2230	952	43%
19	2040	44,55	66,82	1.283	2230	947	42%
20	2041	44,74	67,10	1.288	2230	942	42%

Fonte: Motta Martins Engenharia.

Para atender as demandas atuais e futuras serão necessárias as seguintes ações:

- Operação e manutenção das unidades existentes:
  - Limpeza, higienização, cuidados mínimos quanto a segurança e fechamento.
  - Recuperação e melhorias nas unidades existentes;
  - Prevê-se ainda a implantação de sistema de telemetria nos reservatórios (com Atualização ao Longo do Período).
- Estudos e projetos:
  - De curvas de consumo, modelagem hidráulica e definição de zonas de pressão e atendimento de novas unidades e centros de reservação.

#### **5.5.5. ADUÇÃO DE ÁGUA TRATADA**

Quanto a adutora de água tratada, prevê-se de imediato: limpeza, manutenção e implantação de novos dispositivos de manobra, ventosas e macromedição.

Há necessidade de atualização do cadastro técnico de todo o SAA para elaboração de estudos e projetos.

Sendo assim estabelece-se as seguintes ações:

- Atualização do cadastro;
- Prevê-se a elaboração de projetos e estudos para melhoria dos trechos;
- Implantação de uma nova adutora de água tratada, em PEAD de 315mm, com extensão de 2.220 metros, a partir da ETA.

#### **5.5.6. REDE DE DISTRIBUIÇÃO**

Segundo informações da SAMAE, a rede atual (2020) possui mais de 78.805,56m (2019) de extensão, com diâmetros variados.

Entre as principais ações programadas até o final do período do PMSB está sendo previsto o seguinte:

- Atualização do cadastro técnico, com fornecimento anual de cópia em meio digital com todos os atributos (em cad) ao Ente Regulador;
- Caça vazamento;
- Incremento em razão do crescimento vegetativo.

## **5.6. SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA BARRA DO NORTE**

O SAA de Barra do Norte é operado pela comunidade local, logo as ações e programas devem ser verificadas pela vigilância sanitária municipal, sendo que não há responsabilidade do SAMAE no perímetro abastecido nesta comunidade.

Ficam estabelecidas as seguintes ações:

- Cadastro Técnico das Redes e demais Unidades;
- Dimensionamento e adequação das unidades existentes;
- Tratamento adequado e seu devido controle e monitoramento da qualidade da água de abastecimento;
- Implantação de sistema de tarifação adequado.

### **QUADRO 41 – METAS DE UNIVERSIALIZAÇÃO DO SAA**

#### **Meta – Atendimento do plano de ações acima até ano 03.**

Fonte: Motta Martins Engenharia.

## **6. METAS, PROGRAMAS E AÇÕES PARA O SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO – SES**

### **6.1. METAS PARA UNIVERSIALIZAÇÃO DO SES**

O município é atendido por 100% de tratamento, dispondo de redes coletivas coletoras de esgoto para a população urbana do município. A população rural é atendida em 100% de tratamento através de sistemas individuais por domicílio.

Sabendo-se que os objetivos para a implantação e operação de um sistema de esgotamento sanitário são:

- Coleta e afastamento seguro e rápido dos esgotos;
- Tratamento e disposição adequada dos esgotos tratados;
- Atendimento da legislação ambiental;
- Melhoria das condições sanitárias locais;
- Eliminação de focos de contaminação e poluição;
- Redução das doenças de veiculação hídrica;
- Redução dos recursos aplicados no tratamento de doenças.

Sendo assim, para a população rural, pode-se traçar metas para o monitoramento e limpeza (afastamento seguro) dos esgotos dos sistemas individuais – SI. Para se alcançar o atendimento destas metas, apresenta-se a seguir os programas e ações necessárias para o Sistemas Individuais – SI e para o Sistemas Coletivos – SC.

### **6.1.1. PROGRAMA DE IMPLANTAÇÃO DE SISTEMA PÚBLICO DE COLETA POR UNIDADE MÓVEL - SI**

Considerando o atual cenário de dificuldades de obtenção de recursos e fontes de financiamento, sabe-se que as soluções individuais, quando operadas adequadamente e tendo sua manutenção respeitada, podem chegar a níveis de eficiência adequados.

Segundo JORDÃO e PESSÔA (1995), os tanques sépticos de câmara única ou de câmaras sobrepostas tem eficiência na remoção de DBO na faixa de 30 a 50%. Já as câmaras em série, tem eficiência na faixa de 35 a 65%. A eficiência na remoção de sólidos suspensos fica em torno de 60%.

Para os sistemas individuais, recomenda-se a construção de uma unidade de filtração. Os filtros anaeróbios, quando precedido de tanque séptico, possuem provável remoção de DBO<sub>5,20</sub> situada entre 40 e 75%, segundo a NBR 13.969, (1997). Ainda pode-se citar que os estudos realizados em 2017, por Elton Peters, que avaliou a eficiência destes sistemas em São Ludgero.

Os valores aqui mencionados referem-se a unidades dimensionadas de acordo com a normatização brasileira vigente, e variam conforme as condições de operação, como temperatura, manutenção, tempo de limpeza, entre outros, sendo indicadas em áreas com menor densidade ocupacional e onde o solo permita infiltração mínima necessária do efluente proveniente das edificações.

Logo é evidente que se tome cuidado para afirmações de alta eficiência, visto a necessidade de verificação de vários parâmetros, podendo-se tomar uma decisão coerente quanto a escolha da alternativa de tratamento individual para o local que se deseja.

Essas são alternativas viáveis em municípios de pequeno porte, considerando aspectos econômicos e técnicos, agregando-se uma coleta pública eficiente, devidamente fiscalizada pelo órgão ambiental, vigilância sanitária e Agência Reguladora, esta solução vem a trazer melhorias significativas à população e valorização dos imóveis e está de encontro com as ações já praticadas pelo SAMAE quando do fomento e apoio técnico na implantação dos sistemas individuais.

#### **❖ AÇÕES A SEREM REALIZADAS (FASE I):**

- Diagnóstico da atual condição operacional dos sistemas individuais em cada unidade habitacional no perímetro urbano e rural, deve-se buscar apoio técnico e convênio de repasse junto ao Ente Regulador;

- Estabelecer um prazo para adequações corretivas num primeiro momento, junto as unidades que estiverem com problemas;
- Rever, adequar e alterar os mecanismos e normas de concessão de alvarás de novas unidades operacionais, exigindo que os sistemas individuais ou semicoletivos, quando for o caso;
- Acompanhar a evolução do programa através do indicador IG06 definido no PMSB, avaliando a evolução destes sistemas e a qualidade e eficiência dos equipamentos instalados;
- Implantar sistema de gestão destas unidades, recomendando-se a utilização de um SIG – Sistema de Informação Geográfica, onde constem todas as informações relativas as características técnicas, operacionais, tempo de limpeza, aprovações e fiscalizações efetuadas etc., buscando apoio técnico junto a Associação de Município e consórcios ambientais por exemplo;
- Identificar fontes de financiamento para as adequações dos sistemas individuais inadequados e para novos a serem implantados;
- Elaboração de manual técnico para orientação da implantação e operação de soluções individuais particulares;
- Fiscalização dos sistemas individuais particulares no município quanto às normas e legislação pertinente;
- Definir um programa de coleta e limpeza desses sistemas individuais;
- Estimar o volume de lodo produzido anualmente;
- Estudar a viabilidade de implantação de uma ETE compacta dentro do município para receber este lodo, ou utilização da ETE já existente;
- Elaborar estudo para implantação de tarifa a ser cobrada para assegurar a limpeza anual dos sistemas individuais em operação regular, promovendo a sustentabilidade do programa;
- Aprovar o estudo junto a Agência Reguladora;
- Emitir legislação própria definindo a coleta dos sistemas individuais – SI, como prioridade para o alcance das metas de universalização.

❖ **AÇÕES A SEREM REALIZADAS (FASE II):**

- Elaborar o projeto da ETE – Estação de Tratamento de Esgotos, ou projeto de ampliação da ETE existente;
- Aprovar junto aos órgãos competentes os projetos da ETE;
- Solicitar outorga junto a SDS para o lançamento do efluente tratado;

- Implantar a coleta pública por unidade móvel (caminhão) de forma progressiva;
- Definir cronograma e roteiro para coleta periódica em cada unidade residencial, utilizando-se o SIG já implantado;
- Realizar estudo de custo mensal de operação;
- Terceirização ou aquisição de um caminhão para limpeza das unidades;
- Implantação de plano de amostragem para análise da eficiência.

### **6.1.2. PROGRAMA DE AMPLIAÇÃO DO SISTEMA PÚBLICO DE COLETA POR REDE – SC**

#### **❖ AÇÕES A SEREM REALIZADAS:**

- Ampliar a ETE existente e implantar sistema de desinfecção na saída do tratamento;
- Aprovar os projetos junto ao Órgão Ambiental;
- Execução das ligações prediais de esgoto na área urbana (crescimento vegetativo), conforme padrão estabelecido por normas do SAMAE, mantendo a cobertura definida junto as metas;
- Elaboração de projeto para deságue de lodo da ETE;
- Automatização das 3 principais Estações Elevatórias de Esgoto – EEE's e sua gestão operacional centralizada;
- Ampliação das EEE's conforme crescimento vegetativo;
- Ampliação das 3 principais EEE's, conforme projetos existentes e substituição das linhas de recalque (médio prazo);
- Estabelecer Plano de Controle da qualidade do efluente tratado:
  - Controle e análise de eficiência do tratamento;
  - Aplicar os indicadores IG05, IG07, IG09 e os indicadores definidos pelo ente Regulador;
  - Manutenção de cadastro georreferenciado do sistema público de esgotamento sanitário;
  - Implantar projeto de divulgação dos indicadores e do progresso dos investimentos dos sistemas de esgotamentos, anualmente.

### **6.2. EFICIÊNCIA DO TRATAMENTO DE ESGOTO**

Para acompanhamento da meta, será utilizado o índice de conformidade da qualidade do efluente tratado (%) – IG09. As metas a serem cumpridas deverão ser acompanhadas junto as unidades de tratamento ETE's, e são as seguintes:

**TABELA 4 – METAS IQE**

ANO	IQE	PERÍODO	MECANISMOS DE CONTROLE
2021	80%	CURTO PRAZO	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cadastro das unidades;</li> <li>• Implantação de SIG (ação)</li> <li>• Adequação da legislação municipal;</li> <li>• Licenciamento e outorga da ETE;</li> <li>• Fiscalização pela Vigilância Sanitária;</li> <li>• Regulação desta meta.</li> </ul>
2022			
2023			
2024			
2025			
2026			
2027	82%	MÉDIO PRAZO	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaboração de projetos;</li> <li>• Monitoramento da evolução dos sistemas (SI e SC);</li> <li>• Fiscalização das obras;</li> <li>• Fiscalização pela Vigilância Sanitária.</li> </ul>
2028			
2029			
2030			
2031			
2032			
2033	84%		
2034			
2035			
2036			
2037	90%	LONGO PRAZO	
2038			
2039			
2040			
2041			

Fonte: Motta Martins Engenharia.

### 6.3. IDENTIFICAÇÃO DAS DEMANDAS DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

A demanda quanto a geração de esgoto foi definida de acordo com base na demanda de produção de água. Como critério de dimensionamento, utilizou-se um coeficiente de retorno "C" = 0,80 (valor recomendado pela norma NBR 9649), em relação ao consumo per capita de água.

### **6.3.1. SISTEMA COLETOR DE ESGOTO - SC**

A execução das substituições ou ampliações das redes e demais unidades do sistema de coleta de esgotos deverão ser de tal forma a impactar o mínimo possível o cotidiano da população, ou seja, as frentes de obras deverão seguir em marcha constante.

O diâmetro mínimo da rede coletora deverá ser de 150 mm. Em casos especiais e devidamente aprovados, poderá ser utilizado diâmetro e 100mm.

Para atendimento das demandas identificadas no SC, são identificadas as seguintes ações:

- Implantar procedimento de fiscalização pela Vigilância sanitária das ligações prediais;
- Elaboração de estudo tarifária a ser aprovado pelo Ente Regulador;
- Cobrança de tarifa dos serviços disponibilizados aos usuários;
- Regulação periódica;
- Implantar programa de ordem operacional;
- Manutenção de Cadastro Georreferenciado;
- Execução das ligações aos sistemas disponibilizados.

## **6.4. DEMAIS PROGRAMAS**

### **6.4.1. PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL E SUSTENTABILIDADE**

- Ação educativa de realização da ligação pluvial correta na rede de drenagem;
- Ações educativas junto às escolas e realização de visitas as instalações do SAMAE;
- Campanhas de preservação de mata ciliar e nascentes.

## **7. MECANISMOS DE CONTROLE SOCIAL E DIRETRIZES GERAIS RELACIONADAS AOS DIREITOS E DEVERES DOS USUÁRIOS**

A gestão municipal do saneamento deverá ser baseada no exercício pleno da titularidade e da competência municipal, na implementação de instâncias e instrumentos de participação e controle social sobre a prestação dos serviços em nível local, qualquer que seja a natureza dos prestadores, tendo como objetivo maior promover serviços de saneamento justos do ponto de vista social.

O município já editou sua legislação que trata da Política Municipal de Saneamento, onde foram estabelecidos os principais instrumentos que viabilizam o controle social. No bojo desta política, estão contemplados o Conselho Municipal de Saneamento, o Fundo Municipal e demais mecanismos que permitiram ao município, executar o controle da execução das ações programadas no PMSB e eventualmente sugerir alterações, de acordo com o desenvolvimento social e econômico do município.

São **instrumentos de controle social**: Audiências e Consultas Públicas; Conferência Municipal de Saneamento Básico e Conselho Municipal de Saneamento Básico;

São **instrumentos de gestão**: Política Municipal de Saneamento Básico; Plano Municipal de Saneamento Básico; Estruturação Administrativa; Fundo Municipal de Saneamento Básico; Sistema Municipal de Informações em Saneamento Básico; Instrumentos regulatórios setoriais e gerais da prestação dos serviços.

### **7.1. PRINCÍPIOS COMPLEMENTARES DA POLÍTICA MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO**

#### **7.1.1. ARTICULAÇÃO/INTEGRAÇÃO INSTITUCIONAL**

As ações dos diferentes componentes e instituições da área de saneamento básico são geralmente promovidas de forma fragmentada no âmbito da estrutura administrativa governamental. Tal prática gera, na maioria das vezes, pulverização de recursos financeiros, materiais e humanos. Esta realidade é facilmente percebida na área de saneamento, podendo ser citado, por exemplo, as ações de operação e manutenção do sistema de drenagem de águas pluviais, que desenvolvidas por um órgão específico, são completamente desarticuladas daquelas da limpeza pública e esgotamento sanitário, fato que influencia a eficácia e eficiência deste sistema.

A forma setorial com que as instituições estão organizadas, bem como o tipo e formação dada aos profissionais, segundo a lógica da divisão do saber, aliado a falta de políticas que

estimulem o processo de integração, são fatores que têm limitado o desenvolvimento de ações interinstitucionais.

A integração entre áreas de atuação é um elemento de compatibilização (horizontal) de diversas ações, planos e projetos, reduzindo os custos dos serviços públicos. Portanto, a integração entre as componentes do saneamento (abastecimento de água, esgotamento sanitário, drenagem e resíduos sólidos), bem como a integração intra e interinstituições devem ser estimuladas.

Deve-se identificar as superposições de ações e de funções, bem como mecanismos que permitam a sua coordenação harmônica. A área de saneamento tem interface com as de saúde pública, desenvolvimento urbano, habitação, meio ambiente e recursos hídricos, dentre outras. A conjugação de esforços dos diversos organismos que atuam nestas áreas oferece um grande potencial para a melhoria da qualidade de vida da população, fato corroborado pela Resolução Recomendada do Conselho Nacional das Cidades nº 75, de 02 de julho de 2009, em seu art. 1º, item XI.

### **7.1.2. SUSTENTABILIDADE**

As instituições governamentais devem garantir o funcionamento continuado dos sistemas de saneamento implantados, de forma que se atinjam os benefícios sociais pretendidos, notavelmente na saúde pública e na proteção ambiental.

Para que a sustentabilidade seja garantida, é imprescindível a promoção de políticas de saneamento básico que contemplem a participação e o controle social, que os serviços sejam eficazes e eficientes e atinjam a sua efetividade enquanto uma política social.

### **7.1.3. DIREITO À INFORMAÇÃO**

O direito da população à informação sobre atividades públicas deve ser um direito de qualquer cidadão. No Brasil, este direito está contido na Constituição Federal de 1988.

O acesso à informação é um elemento fundamental para o exercício pleno da participação e para a implantação do controle social da prestação dos serviços de saneamento ambiental, democratizando assim a ação pública.

Cabe ao Plano Municipal de Saneamento Básico estabelecer os mecanismos para a disseminação e o amplo acesso às informações sobre os serviços prestados (Resolução Recomendada do Conselho Nacional das Cidades nº. 75, de 02 de julho de 2009).

#### **7.1.4. DIREITO À EDUCAÇÃO SANITÁRIA E AMBIENTAL**

O acesso universal aos benefícios do saneamento ainda é um desafio a ser alcançado. Proporcioná-lo, de forma equânime a toda a sociedade brasileira demanda o envolvimento articulado dos diversos segmentos sociais envolvidos em parceria com o poder público, conforme manifestação da Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental em 2009. Ressalta em suas diretrizes que é essencial que a população conheça os diferentes aspectos relacionados com o saneamento, para participar ativamente de sua implementação. A educação sanitária e ambiental continuada, incorporada na gestão dos serviços de saneamento básico, permite a difusão de comportamentos responsáveis em relação ao uso dos recursos naturais e a correta utilização dos serviços, sendo direito dos cidadãos.

Assim, “o processo de educação ambiental em sua vertente transformadora acontece no momento em que a população, ao olhar de forma crítica para os aspectos que influenciam sua qualidade de vida, reflete sobre os fatores sociais, políticos e econômicos que originaram o atual panorama e busca atuar no seu enfrentamento.” (BRASIL, 2009, p.7).

Pode assim, cada ator social participar com seu conhecimento, assumindo responsabilidades em prol da melhoria da qualidade de vida de sua comunidade e pela universalização dos serviços de saneamento, no contexto de respeito ao meio ambiente e aos interesses coletivos.

#### **7.1.5. PRESTAÇÃO ADEQUADA DOS SERVIÇOS**

Os serviços devem ser oferecidos à população com regularidade, continuidade, eficiência, qualidade, segurança, atualidade tecnológica, generalidade e modicidade nos custos.

#### **7.2. DOS DIREITOS E DEVERES DOS USUÁRIOS**

Os Direitos e Deveres dos Usuários estão contemplados na Lei da Política Municipal de Saneamento Básico.

- Gradativa universalização dos serviços de saneamento básico e sua prestação de acordo com os padrões estabelecidos pelo órgão de regulação e fiscalização; ao amplo acesso às informações constantes no Sistema Municipal de Informações em Saneamento Básico;
- Cobrança de taxas, tarifas e preços públicos compatíveis com a qualidade e quantidade do serviço prestado;
- Acesso direto e facilitado ao órgão regulador e fiscalizador;
- Ambiente salubre;

- Prévio conhecimento dos seus direitos e deveres e das penalidades a que podem estar sujeitos;
- Participação no processo de elaboração e revisão do Plano Municipal de Saneamento Básico;
- Acesso gratuito ao manual de prestação do serviço e de atendimento ao usuário.

Deveres dos usuários dos serviços de saneamento básico prestados:

- Pagamento das taxas, tarifas e preços públicos cobrados pela Administração Pública ou pelo prestador de serviços;
- Uso racional da água e a manutenção adequada das instalações hidrossanitárias da edificação;
- Ligação de toda edificação permanente urbana às redes públicas de abastecimento de água e esgotamento sanitário disponíveis;
- Correto manuseio, separação, armazenamento e disposição para coleta dos resíduos sólidos, de acordo com as normas estabelecidas pelo poder público municipal;
- Primar pela retenção das águas pluviais no imóvel, visando a sua infiltração no solo ou seu reaproveitamento;
- Colaborar com a limpeza pública, zelando pela salubridade dos bens públicos e dos imóveis sob sua responsabilidade;
- Participar de campanhas públicas de promoção do saneamento básico.

Os direitos e deveres dos usuários apresentados são conteúdos mínimos que poderão ser agregados outros elementos de acordo com a realidade e necessidade do município.

## **8. EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS**

As ações para emergências e contingências buscam destacar as estruturas disponíveis e estabelecer as formas de atuação dos órgãos operadores, tanto de caráter preventivo como corretivo, procurando elevar o grau de segurança e a continuidade operacional das instalações afetadas com os serviços de saneamento.

Na operação e manutenção dos serviços de saneamento, deverão ser utilizados mecanismos locais e corporativos de gestão, no sentido de prevenir ocorrências indesejadas através do controle e monitoramento das condições físicas das instalações e dos equipamentos, visando minimizar a ocorrência de sinistros e interrupções na prestação dos serviços.

### **8.1. ABASTECIMENTO DE ÁGUA (SAA)**

Em caso de ocorrências atípicas, que extrapolam a capacidade de atendimento local, os órgãos operadores deverão dispor de todas as estruturas de apoio (mão de obra, materiais e equipamentos), de manutenção estratégica, das áreas de gestão operacional, de controle de qualidade, de suporte como comunicação, suprimentos e tecnologias de informação, dentre outras.

A disponibilidade de tais estruturas possibilitará que os sistemas de saneamento básico não tenham a segurança e a continuidade operacional comprometidas ou paralisadas.

As ações de caráter preventivo, em sua maioria, buscam conferir grau adequado de segurança aos processos e instalações operacionais, evitando descontinuidades nos serviços. Como em qualquer atividade, no entanto, existe a possibilidade de ocorrência de situações imprevistas.

As obras e os serviços de engenharia em geral, e as de saneamento em particular, são planejados respeitando-se determinados níveis de segurança resultantes de experiências anteriores e expressos em legislações e normas técnicas específicas.

Ao considerar as emergências e contingências, foram propostas, de forma conjunta, ações e alternativas que o executor deverá levar em conta no momento de tomada de decisão em eventuais ocorrências atípicas, e, ainda, foram considerados os demais planos setoriais existentes e em implantação que devem estar em consonância com o PMSB.

O Plano de Emergência e Contingência do SAMAE de São Ludgero é parte integrante do Plano de Segurança da Água - PSA, a metodologia adotada segue a mesma linha de raciocínio, diferenciando-se pelo fato de tratar de eventos impossíveis de se prever e com consequências extremamente impactantes.

Através de reuniões do Grupo Gestor do PSA, foram analisadas todas as etapas do sistema, e identificados tais eventos. O Quadro 42 informa os pontos que foram identificados para realidade do SAMAE de São Ludgero.

**QUADRO 42 - PONTOS VULNERÁVEIS DO SAA E EVENTOS ADVERSOS**

Pontos Vulneráveis do SAA	Eventos Adversos				
	Cheias	Estiagem	Contaminação Acidental / Intencional	Falta de Energia	Rompimentos
Manancial	X		X		
Captação por Gravidade		X	X		
Captação por Bombeamento		X	X		
Adutoras de Água Bruta	X				X
Estação de Tratamento de Água			X		
Elevatórias de Água Tratada				X	
Adutoras de Água Tratada	X				X
Redes de Distribuição	X				X

Fonte: Adaptado do Plano de Segurança da Água – PSA – Sistema de Abastecimento de Água do Município de São Ludgero - 2019.

Para cada um dos eventos identificados no Quadro 42, foi criado um Plano de Ação, onde foram definidas as responsabilidades de atuação de cada colaborador, sendo que conforme se eleva o nível de criticidade da situação, faz-se necessário informar diferentes níveis hierárquicos e/ou órgãos externos definidos na lista de contatos, seguindo também uma escala de criticidade estabelecida por cores, onde cada cor representa um nível de atenção, sendo baixo para verde, médio para amarelo e alto para vermelho. O objetivo da diferenciação das situações por cores, é chamar a atenção do responsável para a gravidade da situação.

Novamente, prioriza-se a garantia da qualidade da água para o consumidor final, e a ágil atuação para situações adversas. Os Quadros 43 a 49, representam os Planos de Ação criados na autarquia para cada uma das situações vulneráveis identificadas.

**QUADRO 43 - PLANO DE AÇÃO: CHEIAS DO RIO PINHEIROS - MANANCIAL**

Plano de Ação: Cheias do Rio Pinheiros	Ponto Vulnerável: Manancial	
<b>Situação</b>	<b>Nível do Rio abaixo de 1,00m</b>	<b>Responsável</b>
<b>Ação 01</b>	Monitorar diariamente	Op. ETA
<b>Situação</b>	<b>Nível do Rio entre 1,00 e 2,00m</b>	
<b>Ação 02</b>	Monitorar o nível do rio a cada 4 horas	Op. ETA
<b>Situação</b>	<b>Nível do Rio acima de 2,00m</b>	
<b>Ação 03</b>	Monitorar o nível do rio a cada hora e de acordo com a tendência de elevação do nível do rio, elevar as bombas	Op. ETA
<b>Ação 04</b>	Caso a tendência de elevação permaneça e o nível do rio ultrapasse os 2,50m, retirar as bombas	Área Técnica
<b>Situação</b>	<b>Retorno à normalidade</b>	
<b>Ação 05</b>	Realizar a limpeza do local e reinstalar as bombas	Área Técnica

Fonte: Adaptado do Plano de Segurança da Água – PSA – Sistema de Abastecimento de Água do Município de São Ludgero - 2019.

### QUADRO 44 - PLANO DE AÇÃO: CONTAMINAÇÃO ACIDENTAL - INTENCIONAL – MANANCIAIS - CAPTAÇÕES

Plano de Ação: Contaminação Acidental, Intencional	Ponto Vulnerável: Mananciais, Captações	
Situação	Identificação	Responsável
<b>Ação 01</b>	Verificar o local da contaminação	Op. ETA
<b>Ação 02</b>	Identificar o tipo de contaminante (cargas perigosas, dejetos....)	Op. ETA
<b>Situação</b>	<b>Se cargas perigosas</b>	
<b>Ação 03</b>	Parar captação	Op. ETA
<b>Ação 04</b>	Acionar a Direção	Op. ETA
<b>Ação 05</b>	Acionar Vigilância Sanitária Municipal e Defesa Civil	Direção
<b>Situação</b>	<b>Se despejo de dejetos</b>	
<b>Ação 06</b>	Conforme aspecto visual do corpo hídrico (alteração de cor, odor, formação de espumas), parar a captação	Op. ETA
<b>Ação 07</b>	Coletar amostra de água para análise	Op. ETA
<b>Ação 08</b>	Identificar a fonte geradora responsável pelo despejo	Op. ETE
<b>Ação 09</b>	Comunicar a Direção	Op. ETE
<b>Ação 10</b>	Formalizar denúncia junto aos órgãos competentes	Direção
<b>Situação</b>	<b>Monitoramento</b>	
<b>Ação 11</b>	Fazer acompanhamento através de análises para reestabelecimento da adução	Op. ETA

Fonte: Adaptado do Plano de Segurança da Água – PSA – Sistema de Abastecimento de Água do Município de São Ludgero - 2019.

### QUADRO 45 - PLANO DE AÇÃO: ESTIAGEM – CAPTAÇÕES POR GRAVIDADE - BOMBEAMENTO

Plano de Ação: Estiagem	Ponto Vulnerável: Captações por Gravidade, Bombeamento	
Situação	Adução de água bruta por gravidade com vazão maior que 34 L/s	Responsável
<b>Ação 01</b>	Monitorar semanalmente o nível das captações	Plantão
<b>Situação</b>	<b>Adução de água bruta por gravidade com vazão inferior a 34 L/s</b>	
<b>Ação 02</b>	Acionar a captação por bombeamento	Op. ETA
<b>Situação</b>	<b>Adução de água bruta por gravidade e bombeamento com vazão inferior a 35 L/s</b>	
<b>Ação 03</b>	Verificar o impacto do uso da água pela PCH na adução por bombeamento e, caso necessário, solicitar abertura das comportas	Op. ETA
<b>Ação 04</b>	Informar a situação para a Direção	Op. ETA
<b>Ação 05</b>	Entender o horário de funcionamento da ETA, conforme a necessidade	Direção
<b>Ação 06</b>	Fazer contenção, com sacos de areia, para captação de maior volume d'água no Rio Pinheiro	Direção
<b>Ação 06</b>	Solicitar através dos meios de comunicação, para que a população economize água	Direção
<b>Situação</b>	<b>Adução de água bruta por gravidade e bombeamento inferior a 30 L/s</b>	
<b>Ação 06</b>	Estender o horário de funcionamento da ETA para 24 horas/dia	Direção
<b>Ação 07</b>	Solicitar, através dos meios de comunicação, para que a população economize água, prevendo possível racionamento	Direção
<b>Ação 08</b>	Caso a previsão de estiagem permaneça, buscar novo ponto de captação (bombeamento do Rio Braço do Norte para ERAB 02)	Direção
<b>Situação</b>	<b>Adução de água bruta por gravidade e bombeamento inferior a 26 L/s</b>	
<b>Ação 09</b>	Definir plano de racionamento d'água	Direção
<b>Situação</b>	<b>Aumento da disponibilidade hídrica</b>	
<b>Ação 10</b>	Retornar a carga horária normal da ETA	Direção
<b>Ação 11</b>	Informar à população, através dos meios de comunicação, o fim do racionamento	Direção

Fonte: Adaptado do Plano de Segurança da Água – PSA – Sistema de Abastecimento de Água do Município de São Ludgero - 2019.

### QUADRO 46 - PLANO DE AÇÃO: CONTAMINAÇÃO ACIDENTAL – INTENCIONAL - ETA

Plano de Ação: Contaminação Acidental, Intencional		Ponto Vulnerável: ETA	
Situação	Identificação	Responsável	
<b>Ação 01</b>	Identificar origem da contaminação	Op. ETA	
<b>Situação</b>	<b>Origem do Contaminante</b>		
<b>Ação 02</b>	Fechar entrada dos reservatórios de distribuição (R2 e R3)	Op. ETA	
<b>Ação 03</b>	Verificar se ainda está havendo contaminação	Op. ETA	
<b>Ação 04</b>	Se ainda houver contaminação, verificar meios para cessá-la	Op. ETA	
<b>Situação</b>	<b>Contenção</b>		
<b>Ação 05</b>	Averiguar extensão da contaminação, através de análise, iniciando pelos reservatórios	Op. ETA	
<b>Ação 06</b>	Caso reservatórios não estejam contaminados, realizar manobras para descarte da água contaminada da ETA	Op. ETA	
<b>Ação 07</b>	Caso reservatórios estejam contaminados, paralisar a distribuição	Op. ETA	
<b>Ação 08</b>	Solicitar descarte imediato de rede para o Plantão do SAMAE	Op. ETA	
<b>Situação</b>	<b>Informação</b>		
<b>Ação 09</b>	Informar a Direção do SAMAE	Op. ETA	
<b>Ação 10</b>	Informar a população através dos meios de comunicação, do incidente e de medidas preventivas	Direção	
<b>Situação</b>	<b>Restabelecimento do fornecimento</b>		
<b>Ação 11</b>	Fazer análise até a retomada da normalidade (ausência de contaminação)	Op. ETA	
<b>Ação 12</b>	Restabelecer o fornecimento	Op. ETA	

Fonte: Adaptado do Plano de Segurança da Água – PSA – Sistema de Abastecimento de Água do Município de São Ludgero - 2019.

### QUADRO 47 - PLANO DE AÇÃO: FALTA DE ENERGIA - ERAT

Plano de Ação: Falta de Energia		Ponto Vulnerável: ERAT	
Situação	Falta d'água	Responsável	
<b>Ação 01</b>	Checar com a CEGERO se existe alguma previsão de retorno da energia	Plantão	
<b>Ação 02</b>	Caso se estenda por mais de 6h, informar a chefia imediata e/ou Direção	Plantão	
<b>Ação 03</b>	Informar a população através dos meios de comunicação	Direção	
<b>Ação 04</b>	Caso se estenda por mais de 12h, providenciar gerador de energia para as bombas da ERAT 01	Direção	
<b>Situação</b>	<b>Reestabelecimento do fornecimento de energia</b>		
<b>Ação 05</b>	Retirar o gerador de energia	Área Técnica	

Fonte: Adaptado do Plano de Segurança da Água – PSA – Sistema de Abastecimento de Água do Município de São Ludgero - 2019.

### QUADRO 48 - PLANO DE AÇÃO: CHEIAS – ROMPIMENTO – ADUTORAS DE ÁGUA BRUTA

Plano de Ação: Cheias, Rompimento		Ponto Vulnerável: Adutoras de Água Bruta	
Situação	Monitoramento	Responsável	
<b>Ação 01</b>	Monitorar o nível do rio e sua tendência para enchentes	Área Técnica	
<b>Ação 02</b>	Caso haja rompimento na adutora, paralisar a captação	Área Técnica	
<b>Situação</b>	<b>Informação</b>		
<b>Ação 03</b>	Comunicar a Direção	Área Técnica	
<b>Situação</b>	<b>Reparo e/ou medidas paliativas</b>		
<b>Ação 04</b>	Verificar a possibilidade de conserto, caso o nível do rio permaneça elevado e o conserto não seja possível, aguardar o nível baixar para realizar o reparo		
<b>Ação 05</b>	Normalização a adução	Op. ETA	

Fonte: Adaptado do Plano de Segurança da Água – PSA – Sistema de Abastecimento de Água do Município de São Ludgero - 2019.

**QUADRO 49 - PLANO DE AÇÃO: CHEIAS – ROMPIMENTO – REDES DE DISTRIBUIÇÃO - ADUTORA DE ÁGUA TRATADA**

Plano de Ação: Cheias, Rompimentos		Ponto Vulnerável: Redes de Distribuição, Adutora de Água Tratada	
<b>Situação</b>	<b>Monitoramento</b>		<b>Responsável</b>
<b>Ação 01</b>	Monitora o nível do rio e sua tendência para enchentes		Área Técnica
<b>Ação 02</b>	Caso haja rompimento em algum setor/adutora, paralisar a distribuição no local afetado		Área Técnica
<b>Situação</b>	<b>Informação</b>		
<b>Ação 03</b>	Comunicar a Direção		Área Técnica
<b>Ação 04</b>	Informar a população afetada através dos meios de comunicação		Direção
<b>Situação</b>	<b>Reparo e/ou medidas paliativas</b>		
<b>Ação 05</b>	Verificar a possibilidade de conserto		Área Técnica
<b>Ação 06</b>	Caso o nível do rio permaneça elevado, e o conserto não seja possível, verificar opções de fornecimento de água à população afetada		Direção
<b>Situação</b>	<b>Reestabelecimento do abastecimento</b>		
<b>Ação 07</b>	Realizar os reparos necessários na rede ou adutora		Área Técnica
<b>Ação 08</b>	Realizar o descarte de água na rede da adutora		Área Técnica
<b>Ação 09</b>	Normalizar o fornecimento		Área Técnica

Fonte: Adaptado do Plano de Segurança da Água – PSA – Sistema de Abastecimento de Água do Município de São Ludgero - 2019.

## 8.2. ESGOTAMENTO SANITÁRIO (SES)

A carência de rede coletora de esgoto, o elevado número de fossas sépticas e a ausência de estação de tratamento de esgoto colocam em risco a qualidade dos recursos hídricos do município. A ausência da coleta e tratamento de esgoto (sistema coletivo), além do risco de contaminar cursos de água superficiais e subterrâneas, poderá gerar imensos transtornos à população, à saúde pública, além da degradação ambiental. O Quadro 50 aponta as ações de emergências e contingências a serem tomadas para os sistemas individuais e quando da implantação de sistema coletivo de esgoto sanitário na área urbana do município.

### QUADRO 50 - ALTERNATIVAS PARA EVITAR A PARALISAÇÃO DO SISTEMA DE TRATAMENTO DE ESGOTO

Local	Evento Perigoso	Justificativa/Origem	Frequência (1 a 5)	Consequência (1 a 5)	Nível de Perigo	Análise de Risco	Medidas de Controle	Ações corretivas
EEE	Extravazamento de esgoto em estações elevatórias - EEE	Interrupção do funcionamento de energia elétrica nas EEE's	1	4	4	Baixo	Contatar a CEGERO e verificar tempo estimado para correção dos problemas	Acionar gerador alternativo de energia
EEE	Problemas nos conjuntos de bombeamento	Quebra, entupimento, rompimento de recalque interno, desgaste	2	4	8	Médio	Acionar/Instalar conjunto de bombeamento reserva	Alterar para bomba reserva no painel da EEE; Caso a EEE não tenha a bomba reserva instalada, proceder com a instalação da mesma
EEE	Vandalismo	Ações de vandalismo que afetem o correto funcionamento	1	3	3	Baixo	Dificultar entrada e acesso aos equipamentos	Efetuar o reparo imediatamente
Rede Coletora e Recalque	Rompimento da rede coletora e recalque	Rompimento devido à desmoronamentos, escavações, erosão, desgaste ...	1	5	5	Baixo	Isolar área, se possível bloquear rede à montante, chamar caminhão limpa fossa	Efetuar o reparo imediatamente
Rede Coletora	Entupimento	Acúmulo de gordura, lixo, cabelo e areia, esmagamento de rede, rompimento da tubulação	5	3	15	Alto	Identificação de locais mais críticos, limpeza periódica, aplicação semanal de biorremediador	Realizar desobstrução com hidrojato e efetuar reparo e substituição de rede quando necessário
Rede Coletora, EEE e ETE	Retorno de efluente em residências, sobrecarga de volume na rede, EEE e ETE. Extravazamentos em EEE's	Lançamento/entrada de águas pluviais na rede coletora de esgoto	3	5	15	Alto	Padronização da ligação de esgoto, programa de busca de ligações irregulares de água pluvial, adoção de PVs plásticos em pontos críticos, campanhas de conscientização	Reparo e/ou substituição do padrão de ligação antigo, trabalho de campo com máquina de fumaça e aplicação de corante, notificação e autuação de irregularidades, reparos em redes e PVs.
Sistemas Individuais	Vazamento de esgoto, contaminação do solo	Rompimento, avarias e vazamentos no sistema	2	4	8	Médio	Fiscalização dos sistemas individuais, orientação e auxílio técnico	Reparo dos problemas identificados (usuário), notificação e autuação se necessário
Sistemas Individuais	Acúmulo de lodo, sistema fora do padrão do projeto	Ineficiência do sistema	3	4	12	Médio	Cadastro e fiscalização dos sistemas individuais, controle de limpezas dos sistemas	Realizar limpeza extra quando necessário, adequação dos sistemas

Fonte: SAMAE São Ludgero.

### **8.3. REGRAS DE ATENDIMENTO E FUNCIONAMENTO OPERACIONAL PARA SITUAÇÕES CRÍTICAS**

A ocorrência de fatores que provoquem estados críticos à prestação de serviços públicos de saneamento básico são situações a serem consideradas e porventura planejadas.

Assim sendo, em situações críticas deve-se estabelecer prioridades ao atendimento das áreas de maior concentração populacional, oferecendo condições básicas a estas.

Devem ser priorizados nestes casos: hospital municipal, as unidades de saúde, creches e centro de atendimento a idosos, ou seja, deve-se sempre atender prioritariamente unidades de atendimento coletivo.

O procedimento operacional para suprir o atendimento emergencial é o mesmo contido e apresentado no PMSB aprovado em 2012 e é perfeitamente aplicável nesta revisão.

Caso seja necessário estabelecer a tarifação de contingência no município, esta deverá ser definida pela Agência Reguladora responsável pela regulação dos serviços no município.

Os mecanismos tarifários de contingência são estabelecidos pela Lei Federal de Saneamento, que define como um dos objetivos da Regulação no art. 22 dentre eles, define que a Entidade Reguladora deverá definir tarifas, bem como criar normas de medidas de contingências e de emergências, inclusive racionamento. (Art. 22, IV e 23, XI, da Lei Federal de Saneamento).

Neste contexto, salienta-se, que o art. 21, do Decreto 7217/2010 prevê que apenas: “Em situação crítica de escassez ou contaminação de recursos hídricos que obrigue à adoção de racionamento, declarada pela autoridade gestora de recursos hídricos, o ente regulador poderá adotar mecanismos tarifários de contingência com objetivo de cobrir custos adicionais decorrentes, garantindo o equilíbrio financeiro da prestação do serviço e a gestão da demanda.”

E ainda reforça, que “A tarifa de contingência, caso adotada, incidirá, preferencialmente, sobre os consumidores que ultrapassarem os limites definidos no racionamento”.

## **9. GESTÃO INTEGRADA DOS RESÍDUOS SÓLIDOS - GIRS**

O Plano Nacional de Resíduos Sólidos, conforme previsto em lei, tem vigência por prazo indeterminado estabelecendo com o horizonte temporal de 20 (vinte) anos, diretrizes, cenários, metas e programas de ação, prevendo-se revisões a cada 04 (quatro) anos, de acordo com o PMSB. Como consequência cada ente da federação deverá desenvolver com a participação da sociedade, planos capazes de equacionar o enfrentamento da questão dos resíduos sólidos nos respectivos territórios.

O Diagnóstico que integra o Relatório II da Revisão do PMSB, baseou-se no levantamento de dados da geração de resíduos, gastos e arrecadação do Município, no acompanhamento rotineiro da coleta convencional e levando-se em conta, também, a composição dos resíduos.

Esta conduta sinalizou para a necessidade de obtenção de um número maior de informações, dados que apresentem maior confiabilidade, pesquisas a serem produzidas em intervalos menores de tempo (ou seja, com maior frequência) além de construção dos instrumentos para sustentabilidade do setor.

Dentro deste cenário, o PMSB no seu capítulo relativo à gestão integrada de resíduos sólidos foi concebido como um tripé composto de três elementos fundamentais: estrutural, normativo e gestão, todos interagindo.

### **9.1. PRINCÍPIOS, DIRETRIZES E OBJETIVOS DA GIRS**

A elaboração do Plano será pautada nos seguintes Princípios e Diretrizes, constantes nas Leis Nº 11.445/07 e 12.305/10 e suas atualizações.

#### **➤ Princípios:**

- Universalização dos serviços;
- Propostas adequadas e condizentes com a preservação da saúde pública e com a proteção do meio ambiente;
- Observação das peculiaridades locais;
- Eficiência e sustentabilidade econômica;
- Tecnologias apropriadas, condizentes com a realidade econômica local;
- Adoção de soluções graduais e progressivas;
- Publicidade;

- Participação social;
  - Segurança, qualidade e regularidade;
  - Prevenção e Precaução;
  - Poluidor pagador e o protetor recebedor;
  - Visão sistêmica;
  - Desenvolvimento sustentável;
  - Ecoeficiência;
  - Cooperação;
  - Responsabilidade compartilhada;
  - Resíduos como um bem econômico e de valor social;
  - Respeito às diversidades;
  - Informação e controle social;
  - Razoabilidade e a proporcionalidade.
- **Diretrizes e Objetivos:**
- As diretrizes seguidas são aquelas previstas no Art. 19 da Lei Federal nº 11.445/07, incisos I, II, III, IV e V;
  - Os objetivos estão previstos no Art. 7º, incisos I até XV, da Lei Federal nº 12.305/10.

## **9.2. PROGRAMAS E AÇÕES**

Para atender aos desafios e alcançar as metas do PMSB, quanto aos resíduos sólidos, o presente trabalho propõe, além do conjunto de programas estruturais, a implantação de um programa estruturante na área de gestão.

Nessa perspectiva, a proposta para o setor de resíduos sólidos municipal, procura sistematizar as articulações entre a operação, ampliação e modernização da infraestrutura setorial e a gestão integrada sob o ponto de vista político e institucional, técnico e financeiro.

Dentro da lógica do planejamento público em qualquer setor tais objetivos não deverão estar dissociados da busca, em nível macro, da sustentabilidade ambiental e da melhoria de qualidade de vida da população.

Os desafios para programar as questões referentes aos resíduos sólidos, mediante uma perspectiva integrada, requerem uma base institucional e legal consistente e inovadora, em termos de sua instrumentalização e da forma como atua o poder público. Neste sentido, o setor de saneamento básico no âmbito da Prefeitura Municipal de São Ludgero reúne os requisitos necessários, possuindo o SAMAE como órgão da administração municipal específico e estruturado, com arcabouço técnico, administrativo, financeiro e jurídico nas questões inerentes ao abastecimento básico, contudo nas questões referentes aos resíduos sólidos há oportunidades de melhorias.

Contudo um dos principais aspectos a serem incorporados, no bojo das ações de gestão, é a implantação de uma ferramenta para o controle social que venha a propiciar informações básicas para o Conselho de Saneamento Municipal, referentes ao Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos. Isso permitirá, ao Conselho, discutir com mais propriedade as questões e as condições do saneamento no município e cobrar ações mais eficazes ao longo do período de planejamento do PMSB.

A definição das diretrizes de ação, programas com identificação das intervenções prioritárias no horizonte de planejamento já consiste em grande avanço. Entretanto, tais definições poderão se tornar inexecutáveis, caso não venham assessoradas de um mecanismo institucional e operativo eficiente. Tal mecanismo tem que ser capaz de garantir o fortalecimento e estruturação do arranjo institucional específico, adequação normativa e regularização legal dos sistemas, estruturação, desenvolvimento e aplicação de ferramentas operacionais, de planejamento e gestão.

Quanto a operacionalização, esta deve se dar pelo desenvolvimento de ferramentas de apoio ao planejamento e decisão. Partindo de uma visão abrangente e estratégica na perspectiva da gestão integrada de todo o mosaico de obras, projetos e sistemas, este componente contempla:

- A implantação de um sistema de informações capaz de congregar informações técnicas, operacionais, financeiras e gerenciais de todos os sistemas que integram o PMSB;
- Implantação e atualização de cadastro;
- Implantação de uma rede de monitoramento e avaliação;
- Centralizar o acompanhamento e monitoramento de todas as ações, programas, metas e investimentos, junto ao órgão gestor dos resíduos sólidos no município.

Além deste conjunto de ações, torna-se relevante, na interlocução junto aos atores e setores sociais diversos, o desenvolvimento de ações de comunicação social. Tendo em vista ainda que o saneamento básico não deva ser visto apenas como infraestrutura, mas como elemento de saúde pública, torna-se fundamental ultrapassar as proposições e a atuação do PMSB à questão do controle social. Desta forma, é fundamental o desenvolvimento e implementação permanente de ações de informação ao usuário, por meio de um Sistema de Informações de Saneamento Básico ou outra ferramenta equivalente.

Logo, para a efetiva implementação da gestão integrada dos resíduos sólidos, com a ampla variedade de ações, é necessário que seja montada uma estrutura organizacional que, ao mesmo tempo:

- Possua legitimidade institucional, na esfera da organização da administração pública municipal;
- Tenha condições de agilidade e eficiência necessárias a implantação de um Plano deste porte.

A Secretaria responsável pela Gestão Integrada dos Resíduos Sólidos, deverá gerenciar, coordenar e executar estudos, projetos e obras integrantes do plano, bem como do monitoramento e avaliação deles. Ela tem por objetivo geral executar as atividades de gerenciamento e a coordenação da implementação das ações, devendo, no âmbito de suas competências, desempenharem as seguintes funções:

- Realizar, com apoio de auditorias independentes, a supervisão física das ações em execução;
- Coordenar e supervisionar a execução dos estudos, projetos e obras integrantes do PMSB;
- Executar, realizar, acompanhar e gerir as questões administrativas e financeiras das ações integrantes do PMSB;
- Solicitar a mobilização de recursos e preparar propostas orçamentárias para os exercícios financeiros anuais;
- Encaminhar os procedimentos para autorização de pagamento direto pela Prefeitura Municipal;
- Manter documentação técnica, jurídica e financeira em sistema de informação automatizado, com vistas a permitir maior transparência na atuação pública.
- Regularização dos serviços diversos relativos aos Resíduos Sólidos;

- Prestar informações ao Ente Regulador quanto os serviços públicos referentes aos resíduos sólidos urbanos;
- Ser o elemento de apoio e interlocução institucional e técnica entre o município e o seu agente regulador;
- No âmbito da delegação dos serviços públicos de saneamento básico, dar suporte ao gestor municipal quanto a decisão de regularização dos contratos, sejam contratos de programa, contrato de concessão, ou operar diretamente seus sistemas, conforme exigências da Lei no 11.445/2007;
- Acompanhar a execução do PMSB identificando a necessidade de sua revisão e atualização, nas questões referentes aos Resíduos Sólidos, em prazo não superior a 04 (quatro) anos, sempre que possível, anteriormente à elaboração do Plano Plurianual.
- Dar suporte para a elaboração de propostas orçamentárias;
- Elaborar procedimentos que assegurem fácil acesso para o controle social do desempenho na gestão do Plano e na prestação dos serviços, com informações de interesse ao conhecimento da qualidade e cobertura dos serviços relativos aos Resíduos Sólidos, dos resultados dos programas, projetos e ações propostos.

### **9.3.OBJETIVOS, PROPOSTAS E METAS**

#### **9.3.1. RESÍDUOS SÓLIDOS DOMICILIARES - RSD**

Os objetivos e metas relacionadas aos Resíduos Sólidos implicam em ações visando à ampliação e as melhorias do programa de coleta seletiva no Município, apoio às cooperativas de triagem dos materiais recicláveis e a adequada destinação da parcela úmida dos RSU, conforme previsto na Lei Federal nº 12.305/10.

Deve-se também implementar Política de educação ambiental, incentivando a separação na fonte, envolvendo as escolas municipais, os moradores por meio das associações de bairro e os empresários, por meio das associações comerciais. Tais ações permitem que ocorra uma redução da quantidade de resíduos, ainda possíveis de aproveitamento, a serem dispostos em aterros sanitários.

Os resíduos úmidos ou orgânicos podem ser utilizados para a geração de energia, com o aproveitamento dos gases resultantes da biodigestão. A parcela orgânica restante pode ainda, através da compostagem, ser reutilizada como composto orgânico.

Importante é salientar a necessidade que o Município tem de promover condições para que os serviços, seguindo o exposto na Lei 12.305/10, tornem-se econômica e financeiramente sustentáveis. Ainda é importante frisar as determinações trazidas pela Lei Federal n. 14.026/20 e a Norma de Referência nº 1 da ANA, quanto a criação das taxas e tarifas para os serviços públicos relacionados aos resíduos sólidos.

### **9.3.2. COLETA E TRANSPORTE DOS RESÍDUOS SÓLIDOS SECOS**

O percentual desses resíduos, segundo gravimetria realizada, pode chegar até a 34% dos resíduos gerados. Assim, se o serviço levado a toda a cidade, incluindo a zona rural, o material coletado e triado gerará riqueza para famílias de baixa renda. Dessa forma, reduzirá a quantidade de resíduos na coleta de resíduos úmidos (domiciliar) assim como dos rejeitos depositados no destino final, o que acarretará redução de custos operacionais e de implantação de área para disposição final dos rejeitos.

A coleta de resíduos recicláveis em hipótese alguma, deve ser feita no mesmo horário da coleta convencional. O dia pode ser o mesmo, porém, o turno de coleta entre a seletiva e a comum deve ser diferenciada em pelo menos 06 horas.

Conforme o Decreto 7.404/10, artigo 9, §1 a implantação do sistema de coleta seletiva é instrumento essencial para se atingir a meta de disposição final ambientalmente adequada dos rejeitos, conforme disposto no art. 54 da Lei nº 12.305, de 2010.

A forma consagrada para esse tipo de serviço é a coleta seletiva porta a porta, mas para a obtenção do sucesso é necessário promover a conscientização ambiental da população para que separem os resíduos, bem como informá-los sobre as mudanças previstas nos serviços, incluindo os dias e horários da coleta e transporte do material reciclável.

O Artigo 11 do Decreto 7.404/10, diz que o sistema de coleta seletiva de resíduos sólidos priorizará a participação de cooperativas ou de outras formas de associação de catadores de materiais reutilizáveis e recicláveis constituídas por pessoas físicas de baixa renda.

No Brasil as cooperativas e associações representam um papel fundamental na área de resíduos sólidos, em especial aqueles de origem reciclável. Em São Ludgero, a situação não é diferente. Para que a coleta seletiva funcione de maneira ordenada é fundamental que o município tenha diversos locais espalhados na cidade para receber estes resíduos recicláveis e assim gerar riqueza através da sua valorização. É aí que estas cooperativas e entidades entram, pois, o resíduo proveniente da coleta seletiva necessita de um local próprio para descarga, seleção, triagem, armazenamento e venda do material reciclável.

Para que a ideia venha a se concretizar é muito importante que o município esteja preparado para contribuir financeiramente e organizacionalmente, promovendo o acompanhamento e treinamento dessas entidades.

Outro aspecto importante é efetuar um planejamento antecipado com o intuito de capacitar, treinar, equipar e organizar as cooperativas de forma que elas possam se sustentar sozinhas posteriormente à ajuda inicial.

### **9.3.2.1. COLETA E TRANSPORTE DOS RESÍDUOS SÓLIDOS ÚMIDOS**

Atualmente São Ludgero realiza o serviço através de empresa privada, conforme contrato de prestação de serviço.

É imprescindível dar continuidade na elaboração de mapas e a utilização de ferramentas gráficas com roteiros pré-estabelecidos e horários de coleta programados. Esta condição, norteará o planejamento de ações para redimensionar os setores de coleta, em caso de crescimento da população, geração de resíduos e crescimento da cidade.

Outra forma de melhorar a qualidade dos serviços, deve-se ao fato do monitoramento da frota de veículos, que pode reduzir os gastos com combustível e adequar a setorização dos roteiros programados. Da mesma forma, a exigência de que as empresas prestadoras, tenham renovação da sua frota de veículos, traz a redução de poluentes e ameniza o ruído ocasionado pela compactação do lixo.

### **9.3.2.2. DISPOSIÇÃO FINAL (REJEITOS)**

A disposição final dos rejeitos, requer uma atenção especial visando ampliar a fiscalização, controle e monitoramento, já que o Município encaminha os resíduos para aterro sanitário implantado em outro município.

A destinação final deve ser em local licenciado e com infraestrutura adequada para receber e dar a destinação correta.

A unidade responsável pela gestão integrada dos resíduos sólidos deve monitorar e fiscalizar periodicamente a destinação final dos resíduos municipais e solicitar informações e licenças ambientais.

### **9.3.2.3. RESÍDUOS DA LIMPEZA PÚBLICA - RLP**

Os serviços executados pela Prefeitura carecem de algumas melhorias de cunho gerencial, administrativo e operacional. Isso requer ações para melhorar a qualidade do serviço, que passa pela elaboração de mapas, roteiros, frequências e demais controles necessários.

A manutenção dos equipamentos requer um plano de manutenção preventiva visando reduzir ao mínimo o tempo de veículos e equipamentos parados, ampliando as suas horas trabalhadas.

A capacitação dos funcionários administrativos e operacionais é importante, já que a implantação do presente Plano requer certa qualificação com o intuito de melhorar a qualidade dos serviços.

O serviço de varrição manual de vias e logradouros públicos pode ser executado por equipe ou individualmente, e deve obedecer a roteiros previamente elaborados, com itinerários, horários e frequências definidas em função da importância de cada área na malha urbana do Município, do tipo de ocupação/uso e grau de urbanização do logradouro.

O serviço de limpeza de logradouros públicos tem por objetivo evitar:

- Problemas sanitários para a comunidade;
- Interferências perigosas no trânsito de veículos;
- Riscos de acidentes para pedestres;
- Inundações das ruas pelo entupimento das bocas de lobo.

Complementando a atividade de varrição, e inseridos no sistema de limpeza, estão normalmente associados os serviços de:

- Capinação, Roçada e Poda;
- Lavagem de vias e logradouros;
- Pintura de meio fio;
- Raspagem de terra/areia;
- Limpeza e desobstrução de caixas de ralos; e
- Limpeza de feiras-livres.

Os serviços de poda e capina, bem como o serviço de roçada no município são de pouca frequência, sendo realizados conforme a demanda. Os resíduos resultantes desse serviço são enviados para decomposição em local apropriado para esse tipo de material. Dentre as alternativas sugeridas, pode-se triturar o material e depois reutilizá-lo num sistema de compostagem ou até mesmo na manutenção de viveiros para produção de mudas de espécies florestais e nativas, nos programas de florestas municipais e matas ciliares.

Outra solução viável é o uso do material na cobertura vegetal dos taludes do destino final, desde que seja verificado in loco o tipo de material que está sendo coletado e, caso necessário, triado. Esse material proveniente da varrição de vias e raspagem de sarjetas é composto basicamente de areia com teor de matéria orgânica que, não raras vezes é impregnado de sementes vegetais.

A proposta é que o serviço de capina seja realizado, além da demanda por meio das solicitações com o canal de comunicação com a Prefeitura, nos diferentes bairros da cidade com uma frequência mensal determinada, no mínimo uma vez por semana.

O serviço de poda, devido à pequena demanda, poderá ser realizado por meio das solicitações com o canal de comunicação com a Prefeitura, ou em casos necessários como, por exemplo, em árvores antigas que demonstram riscos de tombamento.

### **9.3.3. PROPOSTAS INSTITUCIONAIS**

#### **❖ PROPOSTA ESTRUTURAL**

- Qualificar e capacitar os recursos humanos designados a limpeza urbana no intuito de planejar e ampliar de forma gradativas, os serviços de limpeza urbana. E esta qualificação profissional é tão importante quanto a melhoria do serviço, já que a qualidade da mão de obra gerencial e administrativa influenciará na qualificação da prestação do serviço;
- Fortalecimento de estrutura institucional (organograma) para o gerenciamento dos serviços de limpeza pública, coleta e destinação final dos resíduos do município, com capacidade técnica de gerenciamento, fiscalização e execução dos serviços.

#### **❖ PROPOSTA FINANCEIRA**

- Detalhar a origem dos recursos financeiros para a prestação do serviço, qual a carência e prazo de pagamento, fatores que influenciam na tomada de decisão acerca do futuro e universalização dos serviços, já que os valores e custos destes são onerosos;

- Junto ao Relatório IV é abordada a implementação de taxas ou tarifas para o setor de resíduos.

#### **9.3.4. PROCEDIMENTOS OPERACIONAIS**

##### **9.3.4.1. PLANO DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA**

Toda atividade com potencial de gerar uma ocorrência anormal, cujas consequências possam provocar danos às pessoas, ao meio ambiente e a bens patrimoniais, inclusive de terceiros, devem ter, como atitude preventiva, um planejamento para ações de emergências e contingências.

Para os resíduos sólidos urbanos a preparação do município para as situações emergenciais está prevista na Lei 11.445/2007, como condição compulsória, dada a importância dos serviços classificados como “essenciais”.

O objetivo é prever as situações de anormalidade nos serviços de coleta, transporte e destino final de resíduos sólidos urbanos e estabelecer as ações mitigadoras e de correção.

O Plano de Emergência e Contingência é um documento onde estão definidos os cenários de emergências, suas ações e as responsabilidades estabelecidas para atendê-las bem como as informações detalhadas sobre as características da área e pessoal envolvidos.

É um documento desenvolvido com o intuito de treinar, organizar, orientar, facilitar, agilizar e uniformizar as ações necessárias às respostas de controle e combate às ocorrências anormais.

No âmbito dos serviços relacionados aos resíduos, estas ações compreendem dois momentos distintos para sua elaboração.

O primeiro passo compreende a fase de identificação de cenários emergenciais e definição de ações para contingenciamento e soluções das anormalidades. Este tópico está definido no item seguinte deste documento.

O segundo passo compreende a definição dos critérios e responsabilidades para a operacionalização do Plano de Emergência e Contingência.

Esta tarefa deverá ser articulada pela administração municipal juntamente com os diversos órgãos envolvidos e ou prestadores de serviços e que de forma direta ou indireta participem das ações.

Entretanto, o Plano apresentará subsídios importantes para sua preparação.

### **9.3.4.1.1. IDENTIFICAÇÃO DOS CENÁRIOS DE CONTINGÊNCIA E EMERGÊNCIA**

A operação em contingência é uma atividade de tempo real que mitiga os riscos para a segurança dos serviços e contribui para a sua manutenção quanto à disponibilidade e qualidade em casos de indisponibilidade de funcionalidades de partes dos sistemas.

Dentre os segmentos que compõem a limpeza urbana, certamente a coleta de lixo domiciliar e a disposição final se destacam como a principal atividade em termos de essencialidade.

A falta dos serviços de coleta regular de resíduos gera problemas quase que imediatos para a saúde pública pela exposição dos resíduos em vias e logradouros públicos, resultando em condições para proliferação de insetos e outros vetores transmissores de doenças.

Diante disso, foram identificadas situações que caracterizam anormalidades aos serviços de limpeza urbana e propostas as respectivas ações de mitigação de forma a controlar e sanar a condição de anormalidade.

Visando sistematizar estas informações, foi elaborado quadro de inter-relação dos cenários de emergência e respectivas ações associadas, para os principais elementos que compõem as estruturas de resíduos sólidos urbanos.

A seguir, são apresentados os quadros com a descrição das medidas emergenciais previstas bem como as específicas para o sistema de limpeza urbana, quanto aos eventos emergenciais identificados.

A sequência de números nas células refere-se às medidas, constantes no Quadro 51.

**QUADRO 51 - MEDIDAS PARA SITUAÇÕES EMERGENCIAIS PARA O SISTEMA DE RESÍDUOS SÓLIDOS**

<b>Medida Emergencial</b>	<b>Descrição das Medidas Emergenciais</b>
<b>1</b>	Paralisação completa dos serviços
<b>2</b>	Paralisação parcial dos serviços
<b>3</b>	Comunicação ao responsável técnico
<b>4</b>	Comunicação à administração pública - secretaria ou órgão responsável
<b>5</b>	Comunicação à Defesa Civil e ou Corpo de Bombeiros
<b>6</b>	Comunicação ao Órgão Ambiental e ou Polícia Ambiental
<b>7</b>	Comunicação à população
<b>8</b>	Substituição de máquinas e equipamentos
<b>9</b>	Substituição de pessoal
<b>10</b>	Manutenção corretiva
<b>11</b>	Uso de equipamento ou veículo reserva/extra
<b>12</b>	Solicitação de apoio a municípios vizinhos/AMUREL
<b>13</b>	Isolamento de área e remoção de pessoas
<b>14</b>	Manobra operacional

Fonte: PMGIRS - Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos - São Ludgero.

### QUADRO 52 - EVENTOS EMERGENCIAIS PREVISTOS PARA O SISTEMA DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Eventos	Componentes do Sistema				
	Acondicionamento	Coleta	Transporte	Tratamento	Disposição Final
Precipitação Intensa		1,3,4,5	1,3,4,5	1,3,4,5	1,3,4,5,12
Enchente	1,2,3,4,5,6,7	1,2,3,4,5,6,7	1,2,3,4,5,6,7	1,2,3,4,5,6,7	1,2,3,4,5,6,7,12
Falta de Energia				1,3,4,5,7	
Falha Mecânica		1,3,4,8,10,11	1,3,4,8,10,11	1,3,4,8,10,11	1,3,4,8,10,11
Rompimento (aterro)					1,3,4,5,6,10,12
Escorregamento (aterro)					1,3,4,5,6,10,12
Impedimento de acesso	1,3,4,5	1,3,4,5,14	1,3,4,5,14	1,3,4,5,14	1,3,4,5,12
Acidente ambiental			1,2,3,4,5,6,7	1,2,3,4,5,6,7	1,2,3,4,5,6,7
Vazamento de efluente			1,2,3,4,5,6,7,8,10	1,2,3,4,5,6,7,8,10	1,2,3,4,5,6,7,8,10
Greve		1,3,4,7,9,14	1,3,4,7,9,14	1,3,4,7,9,14	1,3,4,7,9,14
Falta ao trabalho		1,3,4,9	1,3,4,9	1,3,4,9	1,3,4,9
Sabotagem		1,2,3,4,5,6,7,10	1,2,3,4,5,6,7,10	1,2,3,4,5,6,7,10	1,2,3,4,5,6,7,10
Deprecação			3,4,5,6,7,8,10,11	3,4,5,6,7,8,10,11	3,4,5,6,7,8,10,11
Incêndio			1,2,3,4,5,6,7,8,10,11	1,2,3,4,5,6,7,8,10,11	1,2,3,4,5,6,7,8,10,11,12,13
Explosão				1,2,3,4,5,6,7,8,10,11	1,2,3,4,5,6,7,8,10,11,12,13

Fonte: PMGIRS - Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos - São Ludgero.

### 9.3.4.2. IDENTIFICAÇÃO DOS CENÁRIOS DE CONTINGÊNCIA E EMERGÊNCIA PARA OUTROS EVENTOS

Depois do tratamento mais detalhado sobre os resíduos sólidos urbanos, em especial aqueles destinados a coleta de lixo domiciliar e a sua destinação final, entraremos de forma mais tradicional, na avaliação dos outros serviços pertinentes aos resíduos sólidos, dentre as quais podemos destacar conforme Quadro 53:

**QUADRO 53 - AÇÕES A SEREM AVALIADAS EM SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA**

Tipo e Situação do Serviço	Origem da Possível Ocorrência	Ações de Emergência
1 - Paralisação dos serviços de limpeza urbana, incluindo varrição	a) Greve geral da prefeitura ou da empresa operadora do serviço	Realizar campanha visando mobilizar a sociedade para manter a cidade limpa;
		Contratação de empresa especializada em caráter de emergência
2 - Obstrução do sistema viário	a) Acidentes de trânsito; b) Protestos e manifestações populares; c) Obras de infraestrutura; d) Desastres naturais com obstrução parcial ou alagamento de vias públicas, como chuvas intensas, e prolongadas, escorregamentos em encostas	Estudo de rotas alternativas para o fluxo dos resíduos
3 - Geração de resíduos volumosos oriundos de catástrofes	Catástrofes climáticas	Identificação de possíveis locais para disposição final adequada para este tipo de resíduo;
		Acionamento dos funcionários da prefeitura;
		Acionamento das equipes regionais;
		Acionamento da concessionária de energia elétrica;
		Acionamento dos Bombeiros e Defesa Civil

Fonte: Motta Martins Engenharia – Adaptado de PMGIRS - Plano Municipal de Gestão Integrada de Resíduos Sólidos - São Ludgero.

#### 9.3.4.2.1. PLANEJAMENTO PARA ESTRUTURA OPERACIONAL DO PLANO DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA

Conforme destacado, prevê os cenários de emergência e as respectivas ações para mitigação, entretanto, estas ações deverão ser detalhadas de forma a permitir sua efetiva operacionalização.

A fim de subsidiar os procedimentos para operacionalização do Plano, destaca-se a seguir aspectos a serem contemplados nesta estruturação.

Os procedimentos operacionais estão baseados nas funcionalidades gerais de uma situação de emergência.

Assim, deverá estabelecer as responsabilidades dos prestadores de serviços e do governo municipal na resposta às emergências, para cada cenário e respectiva ação.

### **9.3.5. MEDIDAS PARA ELABORAÇÃO DO PLANO DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA**

São medidas previstas para a elaboração do Plano:

- Identificação das responsabilidades de organizações e indivíduos que desenvolvem ações específicas ou relacionadas às emergências;
- Identificação de requisitos legais (legislações) aplicáveis às atividades e que possam ter relação com os cenários de emergência;
- Descrição das autoridades e relacionamento entre as partes envolvidas, com a definição de como as ações serão coordenadas;
- Descrição de como as pessoas, o meio ambiente e as propriedades serão protegidas durante emergências;
- Identificação de pessoal, equipamentos, instalações, suprimentos e outros recursos disponíveis para a resposta às emergências, e como serão mobilizados;
- Definição da logística de mobilização para ações a serem implementadas;
- Definição de estratégias de comunicação para os diferentes níveis de ações previstas e;
- Planejamento para a coordenação do Plano.

#### **9.3.5.1. MEDIDAS PARA VALIDAÇÃO DO PLANO DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA**

São medidas previstas para a validação do Plano:

- Definição de programa de treinamento;
- Desenvolvimento de práticas de simulados;
- Avaliação de simulados e ajustes;
- Aprovação do plano;
- Distribuição do plano às partes envolvidas.

### **9.3.5.2. MEDIDAS PARA ATUALIZAÇÃO DO PLANO DE EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA**

São medidas previstas para a atualização do Plano:

- Análise crítica de resultados das ações desenvolvidas;
- Adequação de procedimentos com base nos resultados da análise crítica;
- Registro de revisões;
- Atualização e distribuição às partes envolvidas, com substituição da versão anterior.

A partir destas orientações, a administração municipal através de pessoal designado para a finalidade específica de coordenar o PMSB, poderá estabelecer um planejamento de forma a consolidar e disponibilizar uma importante ferramenta para auxílio em condições adversas dos serviços de saneamento básico ligado à área de resíduos em situações emergenciais e que demandam um planejamento adequado.

### **9.4. INSTRUMENTOS DE AVALIAÇÃO E MONITORAMENTO E MECANISMOS COMPLEMENTARES**

De forma a potencializar os objetivos destacados recomenda-se que o acompanhamento das atividades e serviços, utilize indicadores que permitam uma avaliação simples e objetiva do desempenho dos serviços de resíduos sólidos e limpeza urbana.

Vale ressaltar que além dos indicadores a seguir destacados deverão ser efetuados registros de dados operacionais e de desempenho financeiro dos serviços a fim de permitir a geração dos indicadores definidos pelos SINISA – Sistema Nacional de Informações de Saneamento instituído pelo art. 53 da Lei no 11.445, de 2007 que prevê:

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

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

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

§ 1º - As informações do SINISA (atual SNIS) são públicas e acessíveis a todos, devendo ser publicadas por meio da internet.

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

VI - Estabelecer sistema de informações sobre os serviços, articulado com o Sistema Nacional de Informações em Saneamento;

Os indicadores selecionados para monitoramento do PMSB quanto aos resíduos sólidos urbanos de São Ludgero compreendem aspectos técnico-operacionais e gerenciais conforme apresentado nos itens que seguem.

#### **9.4.1. INDICADORES PARA O SISTEMA DE RESÍDUOS SÓLIDOS**

O Plano de Gerenciamento de Resíduos constitui mais uma ferramenta de gestão da administração pública e se integrará ao conjunto de políticas públicas de saneamento básico do município.

Por essa razão é importante que todos os agentes envolvidos, sejam eles administradores públicos, empresas ou a sociedade em geral, possam conhecer e discutir os seus objetivos, diretrizes e programas. Da mesma forma, acompanhar a sua execução, avaliar e exigir a sua máxima efetividade são atitudes que se transferem para o campo do interesse público e dessa forma garante o princípio da isonomia e da imparcialidade.

#### **9.4.2. INDICADORES DE AVALIAÇÃO E MONITORAMENTO**

Nesse contexto, a avaliação e o monitoramento assumem um papel fundamental como ferramentas de gestão e de garantia da sustentabilidade e efetividade do referido Plano.

A atividade de avaliação pode ser definida como a prática de atribuir valor a ações previamente planejadas.

No que tange à avaliação de projetos, programas e políticas de governo, a atividade tem como objetivo maximizar a eficácia dos programas na obtenção dos seus fins e a eficiência na alocação de recursos para a sua consecução.

A avaliação, de forma mais detalhada, é:

Uma ferramenta de caráter gerencial que contribui para integrar as atividades do ciclo de gestão pública. Envolve tanto julgamento como atribuição de valor e mensuração. Requer uma cultura, uma disciplina intelectual e uma familiaridade prática, amparadas em valores. Deve estar presente, como componente estratégico, desde o planejamento e formulação de uma intervenção, sua implementação (os consequentes ajustes a serem adotados) até as decisões sobre sua manutenção, aperfeiçoamento, mudança de rumo ou interrupção, indo até o controle.

Quanto ao monitoramento, extrai-se a seguinte compreensão:

Também conhecido como avaliação em processo, trata-se da utilização de um conjunto de estratégias destinadas a realizar o acompanhamento de uma política, programa ou projeto. É uma ferramenta utilizada para intervir no curso de um programa, corrigindo sua concepção. É o exame contínuo dos processos, produtos, resultados e os impactos das ações realizadas. O monitoramento permite identificar tempestivamente as vantagens e os pontos frágeis na execução de um programa e efetuar os ajustes necessários à maximização dos seus resultados e impactos.

Como instrumentos de avaliação do PMSB serão adotados os Indicadores do Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento (SNIS), os quais têm sido utilizados pela quase totalidade das operadoras de serviços de água e esgoto existentes no Brasil, assim como na área de resíduos sólidos pelas empresas, municípios e concessionárias.

O SNIS surgiu em 1994 quando se constatou a necessidade de um sistema de informações direcionado às atividades de prestação dos serviços de água, esgoto e manejo de resíduos sólidos. O SNIS é vinculado ao Ministério do Desenvolvimento Regional especificamente à Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental (SNSA). Nos termos da Lei nº 11.445/2007, cumpre ao Ministério do Desenvolvimento Regional criar e administrar o Sistema Nacional de Informações em Saneamento Básico (SINISA).

A seguir, apresentam-se os glossários e os indicadores a serem utilizados no processo de avaliação e monitoramento do PMSB para o sistema de resíduos sólidos do município de São Ludgero.



## QUADROS 54 E 55 - INDICADORES SUGERIDOS PARA O SISTEMA DE RESÍDUOS SÓLIDOS

### INDICADORES RESÍDUOS SÓLIDOS

MOTTA MARTINS ENGENHARIA

INDICADOR	DEFINIÇÃO DE IDENTIFICADOR	EQUAÇÃO	UNIDADE
<b>IN<sub>05</sub></b>	Auto suficiência financeira do Manejo de RSU: Este indicador avalia a sustentabilidade econômica dos serviços a partir das receitas e despesas inerentes.	$\frac{FN222}{FN218 + FN219}$	Percentual
<b>Onde:</b>	FN218: Despesa dos agentes públicos executores de serviços de manejo de RSU FN219: Despesa com agentes privados executores de serviços de manejo de RSU FN222: Receita arrecada com taxas e tarifas referentes à gestão e manejo de RSU		
<b>IN<sub>06</sub></b>	Despesa percapita com manejo de RSU em relação à população urbana: este indicador avalia as despesas por habitante atendido dos serviços de RSU.	$\frac{FN218 + FN219}{POP\ URB}$	R\$/habitante
<b>Onde:</b>	FN218: Despesa dos agentes públicos executores de serviços de manejo de RSU FN219: Despesa com agentes privados executores de serviços de manejo de RSU POP URB: População urbana do município (Fonte: IBGE)		
<b>IN<sub>16</sub></b>	Taxa de cobertura do serviço de coleta de RDO (resíduos domésticos) em relação à população urbana: Este indicador avalia cobertura dos serviços de coleta de resíduos domésticos comparado a população urbana do município.	$\frac{CO050}{POP\ URB} \times 100$	Percentual
<b>Onde:</b>	CO050: População urbana atendida no município, abrangendo o distrito-sede e localidades POP URB: População urbana do município (Fonte: IBGE)		

INDICADOR	DEFINIÇÃO DE IDENTIFICADOR	EQUAÇÃO	UNIDADE
<b>IN<sub>22</sub></b>	Massa de RDO (resíduos domésticos) coletada per capita em relação à população urbana atendida com serviço de coleta: Este indicador avalia a quantidade de resíduos domésticos gerada por habitante atendido pelos serviços.	$\frac{CO050}{POP\ URB} \times 100$	Percentual
<b>Onde:</b>	CO050: População urbana atendida no município, abrangendo o distrito-sede e localidades POP URB: População urbana do município (Fonte: IBGE)		
<b>IN<sub>31</sub></b>	Taxa de recuperação de materiais recicláveis (exceto matéria orgânica e rejeitos) em relação à quantidade total (RDO + RPU) coletada: Este indicador avalia a quantidade de materiais recicláveis recuperados nos serviços em relação a quantidade de resíduos coletados.	$\frac{CS009}{CO116 + CO117 + CO142 + CO048} \times 100$	Percentual
<b>Onde:</b>	CO116: Quantidade de RDO e RPU coletada pelo agente público; CO117: Quantidade de RDO e RPU coletada pelos agentes privados; CO142: Quantidade de RDO e RPU coletada por outros agentes executores; CS009: Quantidade total de materiais recicláveis recuperados; CS048: Quantidade recolhida na coleta seletiva executada por associações ou cooperativas de catadores COM parceria/apoio da Prefeitura.		
<b>IN<sub>32</sub></b>	Massa recuperada per capita de materiais recicláveis secos em relação à população urbana: Este indicador avalia a quantidade de materiais recicláveis recuperados nos serviços em relação a população urbana.	$\frac{CO009}{POP\ URB} \times 100$	Percentual
<b>Onde:</b>	CO009: População urbana atendida no município, abrangendo o distrito-sede e localidades POP URB: População urbana do município (Fonte: IBGE)		
<b>IN<sub>45</sub></b>	Taxa de varredores em relação à população urbana: Este indicador avalia a relação entre a quantidade de varredores e a população urbana do município.	$\frac{(TB003 + TB004)}{POP\ URB} \times 1000$	Varredores/1000 hab
<b>Onde:</b>	POP URB: População urbana do município (Fonte: IBGE); TB003: Quantidade de varredores dos agentes públicos, alocados no serviço de varrição; TB004: Quantidade de varredores de agentes privados, alocados no serviço de varrição.		

**Fonte: Motta Martins Engenharia – Adaptado de PMGIRS - Plano Municipal de Gestão Integrado de Resíduos Sólidos/2015 - São Ludgero.**

## QUADRO 56 - INDICADORES SUGERIDOS PARA A QUALIDADE E GESTÃO NO ATENDIMENTO AOS CLIENTES

INDICADORES DE QUALIDADE E GESTÃO NO ATENDIMENTO AOS USUÁRIOS			
INDICADOR	DEFINIÇÃO DE IDENTIFICADOR	EQUAÇÃO	UNIDADE
<b>IARS</b>	Índice de reclamações e solicitações resolvidas a tempo: Este indicador avalia o percentual das reclamações e solicitações dos usuários que foram resolvidas no prazo, conforme definições em regulamentos e instruções.	$\frac{RSRA}{TSRR} \times 100$	Percentual
<b>Onde:</b>	RSRA: Reclamações e solicitações em um período de avaliação que foram resolvidas nos prazos determinados; TSRR: Total de reclamações e solicitações registradas.		
<b>IQ<sub>S32</sub></b>	Índice de reclamações e consultas referentes a exatidão do faturamento: Este indicador avalia a eficiência do prestador dos serviços na correta emissão do faturamento.	$\frac{F20 \times 365}{H1 \times E10}$	
<b>Onde:</b>	E10: é o número de usuários cadastrados; F20: é o número de reclamações e consultas referentes ao faturamento; H1: é o período de avaliação, em dias.		
<b>IRP</b>	Índice de resposta às reclamações de faturamento: Este indicador avalia a eficiência do prestador dos serviços na resposta e correção/solução de reclamação de faturamento no prazo determinado.	$\frac{RFR}{TRF} \times 100$	Percentual
<b>Onde:</b>	RFR: número de reclamações de faturamento feitas em um período de avaliação, que foram resolvidas dentro do tempo especificado para o usuário em um contrato de serviços; TRF: número reclamações de faturamento registradas no período de avaliação		

**Fonte: Motta Martins Engenharia – Adaptado de PMGIRS - Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico/2015 - São Ludgero.**

## 10. MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS - DRENAGEM URBANA

O objetivo maior do plano de drenagem urbana é o alcance da Universalização dos serviços prestados à população como medida de salubridade e minimização dos impactos decorrentes de chuvas intensas no município.

Assim, para a elaboração do prognóstico fez-se a análise e seleção das alternativas de intervenção visando à melhoria das condições em que vivem a população urbana no que diz respeito à sua capacidade de inibir, prevenir ou impedir a ocorrência de doenças relacionadas ao serviço de drenagem e a minimização dos impactos decorrentes de chuvas intensas.

No desenvolvimento deste item, ficam evidentes as ações e investimentos necessários para atingir os objetivos e metas para o cenário previsto.

### 10.1. AÇÕES PARA SISTEMA DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS

Com base no inventariado de dados e nas inspeções e levantamentos de campo foi possível efetivar o diagnóstico da situação atual do município de São Ludgero no que tange aos serviços e estruturas de drenagem urbana disponíveis.

O Quadro 57 apresenta as ações imediatas, de curto, médio e longo prazos, propostas para melhoria do sistema de drenagem urbana do município:

**QUADRO 57 - AÇÕES A SEREM AVALIADAS EM SITUAÇÃO DE EMERGÊNCIA**

ITEM	AÇÕES PARA O SISTEMA DE DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS
1	Elaboração de cadastro das estruturas de drenagem implantadas com constante atualização
2	Elaboração de código municipal de drenagem com diretrizes orientadas que contemplem de forma globalizada a Área urbana do município, considerando estudo hidrológico, para subsidiar análise, aprovação e execução de projetos, bem como, fiscalização das obras
3	Elaboração estudo para limitação de áreas impermeáveis no perímetro urbano, formalizado através de lei Municipal, para fundamentação do código municipal de drenagem, para subsidiar análise, aprovação e execução de projeto de drenagem
4	Elaboração de programa de sistematização de ações de manutenção e limpeza das estruturas de drenagem
5	Reavaliação dimensional das estruturas de drenagem existentes, em decorrência de episódios de alagamentos, conforme mapeamento do relatório 1 do plano municipal de drenagem urbana fundamentado em informações obtidas junto a Defesa Civil do município
6	Redimensionamento da equipe operacional responsável pelos serviços de manutenção e limpeza das estruturas de drenagem
7	Criação de departamento exclusivo para os serviços de drenagem urbana no município, dotado de máquinas e Equipamentos apropriados
8	Elaboração de estudo para viabilização de cobrança de tarifa para os serviços de drenagem urbana, conforme orientação da Lei Federal 11.445/2007
9	Realocação de ocupações localizadas em área de risco, de acordo com relatório elaborado pela Defesa Civil
10	Capacitação de equipe técnica para fiscalização e operacionalização de ações em situações de emergência, conforme Plano Municipal de Drenagem Urbana

Fonte: Motta Martins Engenharia.

## **11. CONSIDERAÇÕES FINAIS E RECOMENDAÇÕES**

O PMSB de São Ludgero, atualizado e revisado, está concebido e construído no sentido de se tornar o marco regulatório do efetivo planejamento para o setor no município, estabelecendo as diretrizes, programas e ações prioritárias no horizonte de 20 (vinte) anos. Desta forma, o atual estudo integra e atualiza o PMSB vigente no que couber.

Considerando o complexo quadro estrutural necessário para organização e operacionalização dos serviços públicos de saneamento básico do Município de São Ludgero, que compreendem nesta revisão do PMSB, os serviços de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos urbanos, drenagem urbana e manejo de águas pluviais, e ainda, por serem serviços públicos essenciais, buscou-se formular a proposta de planejamento de um conjunto de metas, programas e ações, capazes de estruturar o município para o efetivo enfrentamento da implementação e gestão do Plano Municipal de Saneamento Básico – PMSB.

Desta forma, após consulta pública relativa à revisão do PMSB, o executivo municipal deve encaminhar ao Legislativo proposta de Lei de Alteração com Revisão e Atualização do PMSB. Ainda deve encaminhar à Agência Reguladora, cópia integral do PMSB e da Lei de Alteração com a Revisão e Atualização do PMSB para que este Ente possa definir os instrumentos e ferramentas, necessárias aos trabalhos regulatórios, para resposta quanto ao cumprimento das metas previstas no PMSB, de forma periódica ao Município de São Ludgero.

Junto ao Relatório IV observa-se os estudos econômicos realizados para verificar a viabilidade do PMSB ao longo do seu período de planejamento.

Por fim deve o município deixar cópia em meio digital em seu site, para dar ampla transparência à população das ações relativas.

## **12. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

Agência Reguladora Intermunicipal de Saneamento – CISAM-SUL – Site: [https://www.CISAM-SUL.sc.gov.br/municipio/São Ludgero](https://www.CISAM-SUL.sc.gov.br/municipio/São%20Ludgero) – Acesso em 27/02/2020.

Caderno de Desenvolvimento de Santa Catarina - Sebrae – São Ludgero – 2019.

Metodologia para Avaliação dos Indicadores de Desempenho (Revisão 01) (Republicação – Errata) Diretoria de Regulação Coordenadoria de Normatização – Agência Reguladora Intermunicipal de Saneamento - Florianópolis/2017;

Metodologia e Técnicas de Construção de Cenários Globais e Regionais – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – Fevereiro de 2003;

Plano Municipal de Saneamento Básico de São Ludgero – Aprovado em 2010.

Plano de Segurança da Água – PSA – Sistema de Abastecimento de Água no Município de São Ludgero – 2019.

Portal IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – Site: <https://ww2.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/> - Acesso em 13/02/2020.

Portal IBGE Cidades – Site: [https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sc/São Ludgero/panorama](https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sc/São%20Ludgero/panorama) – Acesso em 13/02/2020.

Prefeitura Municipal de São Ludgero/SC - Site: <https://www.saoludgero.sc.gov.br/> – Acesso em 04/02/2021.

SAMAE - Serviço Autônomo Municipal de Água e Esgoto – Site: <http://www.samaesl.sc.gov.br/> - Acesso em 15/04/2021.

Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico Sustentável – Sistema Administrativo para Gestão de Recursos Hídricos de SC – Site: <http://www.cadastro.aguas.sc.gov.br/ceurh/cadastro.jsp> - Acesso em 15/01/2020.

SNIS – Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – Site: <http://www.snis.gov.br/> - Acesso em 19/08/2021.

Termo de Referência para Elaboração de Plano Municipal de Saneamento Básico – FUNASA - Fundação Nacional da Saúde – Brasília/DF, 2018.