



**PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO  
BÁSICO – PMSB  
MUNICÍPIO DE LUIZ ALVES  
REVISÃO E ATUALIZAÇÃO – 2019**

**RELATÓRIO FINAL**

SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA (SAA)  
SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO (SES)

MAIO DE 2019

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>13</b>
<b>2. ATUALIZAÇÃO DOS DADOS POPULACIONAIS .....</b>	<b>14</b>
<b>2.1 ESTUDO DA DINÂMICA DEMOGRÁFICA DO MUNICÍPIO .....</b>	<b>14</b>
<b>2.1.1 DADOS DE ORIGEM .....</b>	<b>14</b>
<b>2.1.2 CURVA COM BASE NO ALGORÍTMO DE PROJEÇÃO LINEAR .....</b>	<b>16</b>
<b>2.1.3 CURVA COM A PROJEÇÃO POLINOMIAL .....</b>	<b>16</b>
<b>2.1.4 CURVA COM A PROJEÇÃO LOGARÍTMICA .....</b>	<b>18</b>
<b>2.1.4 CURVAS COM AS PROJEÇÕES ARITMÉTICAS .....</b>	<b>19</b>
<b>2.1.5 CURVAS COM AS PROJEÇÕES GEOMÉTRICAS .....</b>	<b>21</b>
<b>2.1.4 CURVAS COM AS PROJEÇÕES PARABÓLICAS .....</b>	<b>22</b>
<b>2.1.5 ANÁLISE CRÍTICA DAS CURVAS E PROJEÇÕES .....</b>	<b>24</b>
<b>3. DEFINIÇÃO DA PROJEÇÃO POPULACIONAL URBANA E RURAL .....</b>	<b>27</b>
<b>4. LOCALIZAÇÃO DO MUNICÍPIO .....</b>	<b>29</b>
<b>5. BACIA HIDROGRÁFICA .....</b>	<b>30</b>
<b>5.1. PLANO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA DO ITAJAÍ .....</b>	<b>32</b>
<b>6. DIAGNÓSTICO DOS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANTÁRIO .....</b>	<b>34</b>
<b>6.1. SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA .....</b>	<b>34</b>
<b>6.1.1. MANANCIAS .....</b>	<b>36</b>
<b>6.1.2. CAPTAÇÃO .....</b>	<b>39</b>
<b>6.1.3. ESTAÇÃO DE RECALQUE DE ÁGUA BRUTA - ERAB .....</b>	<b>41</b>
<b>6.1.4. ADUÇÃO .....</b>	<b>42</b>
<b>6.1.5. ESTAÇÃO DE TRATAMENTO .....</b>	<b>44</b>
<b>6.1.6. RESERVAÇÃO .....</b>	<b>46</b>
<b>6.1.7. REDE DE DISTRIBUIÇÃO .....</b>	<b>52</b>
<b>6.1.8. BOOSTERS .....</b>	<b>52</b>
<b>6.1.9. MACROMEDIÇÃO .....</b>	<b>58</b>
<b>6.1.10. MICROMEDIÇÃO .....</b>	<b>58</b>
<b>6.1.11. QUALIDADE DA ÁGUA .....</b>	<b>59</b>
<b>6.1.12. ANÁLISE DA ESTRUTURA COMERCIAL .....</b>	<b>59</b>
<b>6.2. ESGOTAMENTO SANITÁRIO .....</b>	<b>60</b>
<b>6.3. PLANO TARIFÁRIO ATUAL .....</b>	<b>60</b>
<b>6.4. ANÁLISE CRÍTICA DOS RELATÓRIOS DA ANTIGA AGÊNCIA REGULADORA DO MUNICÍPIO - ARESC .....</b>	<b>62</b>
<b>6.5. ANÁLISE CRÍTICA QUANTO AO CUMPRIMENTO DO PMSB EM VIGOR .....</b>	<b>64</b>
<b>7. ANÁLISE CRÍTICA DA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS .....</b>	<b>68</b>
<b>8. LEGISLAÇÃO E NORMAS TÉCNICAS .....</b>	<b>69</b>

<b>9. DEFINIÇÃO DO PERÍODO DE PLANEJAMENTO.....</b>	<b>71</b>
<b>10. CENÁRIOS ALTERNATIVOS DAS DEMANDAS POR SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO.....</b>	<b>72</b>
<b>10.1. SELEÇÃO DE UM CENÁRIO ADEQUADO (NORMATIVO OU FACTÍVEL).....</b>	<b>73</b>
<b>11. INDICADORES TÉCNICOS DE DESEMPENHO - INSTRUMENTOS DE AVALIAÇÃO ..</b>	<b>75</b>
<b>11.1. INDICADORES AGÊNCIA REGULADORA - AGIR.....</b>	<b>77</b>
<b>11.1.1. INDICADORES DE CONTEXTO.....</b>	<b>78</b>
<b>11.1.1.1. EXTENSÃO DA REDE DE ÁGUA POR LIGAÇÃO (IN020).....</b>	<b>78</b>
<b>11.1.1.2. DENSIDADE DE ECONOMIAS DE ÁGUA POR LIGAÇÃO (IN001) .....</b>	<b>79</b>
<b>11.1.1.3. CONSUMO MÉDIO DE ÁGUA POR ECONOMIA (IN053).....</b>	<b>80</b>
<b>11.1.1.4. PARTICIPAÇÃO DAS ECONOMIAS RESIDENCIAIS DE ÁGUA NO TOTAL DAS ECONOMIAS DE ÁGUA (IN043).....</b>	<b>81</b>
<b>11.1.2. INDICADORES DE EFICIÊNCIA.....</b>	<b>82</b>
<b>11.1.2.1. ÍNDICE DE PERDAS NA DISTRIBUIÇÃO (IN049) .....</b>	<b>82</b>
<b>11.1.2.2. ÍNDICE DE PRODUTIVIDADE DE PESSOAL TOTAL (IN102).....</b>	<b>83</b>
<b>11.1.2.3. ÍNDICE DE DESPESA POR CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA NOS SISTEMAS DE ÁGUA E ESGOTOS (IN060).....</b>	<b>84</b>
<b>11.1.2.4. DESPESA DE EXPLORAÇÃO POR M<sup>3</sup> FATURADO (IN026) .....</b>	<b>85</b>
<b>11.1.2.5. DESPESA MÉDIA ANUAL POR EMPREGADO (IN008) .....</b>	<b>86</b>
<b>11.1.2.6. ÍNDICE BRUTO DE PERDAS LINEARES (IN050) .....</b>	<b>87</b>
<b>11.1.2.7. ÍNDICE DE PERDAS POR LIGAÇÃO (IN051) .....</b>	<b>88</b>
<b>11.1.2.8. ÍNDICE DE CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA EM SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA (IN058).....</b>	<b>89</b>
<b>11.1.3. INDICADORES DE EFICIÊNCIA.....</b>	<b>90</b>
<b>11.1.3.1. TARIFA MÉDIA PRATICADA (IN004) .....</b>	<b>90</b>
<b>11.1.3.2. ÍNDICE DE PERDAS DE FATURAMENTO (IN013).....</b>	<b>91</b>
<b>11.1.3.3. MARGEM DE DESPESA DE EXPLORAÇÃO (IN030) .....</b>	<b>92</b>
<b>11.1.3.4. ÍNDICE DE EVASÃO DE RECEITAS (IN029) .....</b>	<b>92</b>
<b>11.1.4. INDICADORES DE QUALIDADE .....</b>	<b>93</b>
<b>11.1.4.1. ÍNDICE DE HIDROMETRAÇÃO (IN009) .....</b>	<b>93</b>
<b>11.1.4.2. ÍNDICE DE MACROMEDIÇÃO (IN011) .....</b>	<b>94</b>
<b>11.1.4.3. INCIDÊNCIA DAS ANÁLISES DE COLIFORMES TOTAIS FORA DO PADRÃO (IN084) .....</b>	<b>95</b>
<b>11.1.4.4. EXTRAVASAMENTOS DE ESGOTOS POR EXTENSÃO DE REDE (IN082) .....</b>	<b>95</b>
<b>11.1.5. INDICADORES DE UNIVERSALIZAÇÃO .....</b>	<b>96</b>
<b>11.1.5.1. ÍNDICE DE ATENDIMENTO URBANO DE ÁGUA (IN023) .....</b>	<b>96</b>
<b>11.1.5.2. ÍNDICE DE ATENDIMENTO URBANO DE ESGOTO EM RELAÇÃO AO ATENDIMENTO COM ABASTECIMENTO DE ÁGUA (IN024) .....</b>	<b>97</b>
<b>11.1.5.3. ÍNDICE DE TRATAMENTO DO ESGOTO (IN016) .....</b>	<b>97</b>
<b>11.2. INDICADORES GERAIS PARA O PMSB .....</b>	<b>98</b>
<b>11.2.1. ÍNDICE DE DURAÇÃO MÉDIA DOS SERVIÇOS EXECUTADOS (IN083).....</b>	<b>98</b>

11.2.2. ÍNDICE DE EXECUÇÃO FINANCEIRA DO PMSB.....	99
11.2.3. ÍNDICE DE EXECUÇÃO FÍSICA DO PMSB .....	99
11.2.4. ÍNDICE DE QUALIDADE DA ÁGUA – IQA.....	100
11.2.5. ÍNDICE DE CONTINUIDADE DO ABASTECIMENTO DE ÁGUA - IG04 .....	100
11.2.6. ÍNDICE DE ATENDIMENTO URBANO DE ESGOTO (%) (SOLUÇÃO COLETIVA) – IG05 .....	101
11.2.7. ÍNDICE DE ATENDIMENTO URBANO DE ESGOTO (%) (SOLUÇÕES INDIVIDUAIS) – IG06 .....	102
11.2.8. ÍNDICE DE ATENDIMENTO RURAL DE ESGOTO (%) (SOLUÇÃO COLETIVA) – IG07 .....	102
11.2.9. ÍNDICE DE ATENDIMENTO RURAL DE ESGOTO (%) (SOLUÇÕES INDIVIDUAIS) – IG08 .....	102
11.2.10. ÍNDICE DE CONFORMIDADE DA QUALIDADE DO EFLUENTE TRATADO (%) – IG09 .....	103
12. PARÂMETROS DE PROJEÇÃO .....	104
13. METAS, PROGRAMAS E AÇÕES PARA O SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA - SAA .....	104
13.1. METAS PARA UNIVERSALIZAÇÃO DO SAA.....	104
13.1.1. PROGRAMA DE AMPLIAÇÃO, MANUTENÇÃO E MODERNIZAÇÃO DO SAA .....	105
13.1.1.1. AÇÕES A SEREM REALIZADAS .....	105
13.2. METAS QUANTO AO CONTROLE DE PERDAS DE ÁGUA .....	106
13.2.1. PROGRAMA DE REDUÇÃO DE PERDAS.....	107
13.2.1.1. AÇÕES A SEREM REALIZADAS .....	108
13.3. METAS PARA O IQA.....	109
13.3.1. PROGRAMA DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE E DOS PADRÕES E POTABILIDADE DA ÁGUA .....	110
13.3.1.1. AÇÕES A SEREM REALIZADAS .....	110
13.3.2. PROGRAMA DE PROTEÇÃO E CONTROLE DO MANANCIAL .....	110
13.3.2.1. AÇÕES A SEREM REALIZADAS .....	111
13.4. METAS PARA O ICA .....	111
13.4.1. PROGRAMAS DE GESTÃO DO ABASTECIMENTO DE ÁGUA.....	111
13.4.1.1. AÇÕES A SEREM REALIZADAS .....	111
13.5. IDENTIFICAÇÃO DAS MELHORIAS ESTRUTURAIS PARA O SAA.....	112
13.5.1. MANANCIAL SUPERFICIAL .....	112
13.5.2. CAPTAÇÃO .....	113
13.5.3. ADUÇÃO DE ÁGUA BRUTA .....	114
13.5.4. ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA .....	116
13.5.5. RESERVAÇÃO .....	118
13.5.6. ADUÇÃO DE ÁGUA TRATADA.....	119
13.5.7. REDE DE DISTRIBUIÇÃO .....	120
13.5.8. LIGAÇÕES PREDIAIS DE ÁGUA .....	120

13.5.9. MACROMEDIÇÃO .....	120
14. METAS, PROGRAMAS E AÇÕES PARA O SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO – SES .....	122
14.1. METAS PARA UNIVERSALIZAÇÃO DO SES .....	122
14.1.1. PROGRAMA DE IMPLANTAÇÃO DE SISTEMA PÚBLICO DE COLETA POR UNIDADE MÓVEL .....	124
14.1.1.1. AÇÕES A SEREM REALIZADAS (FASE I): .....	124
14.1.1.2. AÇÕES A SEREM REALIZADAS (FASE II): .....	125
14.1.2. PROGRAMA DE IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA PÚBLICO DE COLETA POR REDE .....	126
14.1.2.1. AÇÕES A SEREM REALIZADAS: .....	126
14.2. EFICIÊNCIA DO TRATAMENTO DE ESGOTO .....	126
14.3. IDENTIFICAÇÃO DAS DEMANDAS DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO.....	127
14.3.1. VAZÕES .....	127
14.3.2. LIGAÇÕES E ECONOMIAS.....	128
14.3.3. SISTEMA COLETOR DE ESGOTO .....	130
14.4. DEMAIS PROGRAMAS .....	132
14.4.1. PROGRAMA DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL E SUSTENTABILIDADE .....	132
14.4.2. PROGRAMA DE CONTROLE OPERACIONAL DO SES .....	132
15. MECANISMOS DE CONTROLE SOCIAL E DIRETRIZES GERAIS RELACIONADAS AOS DIREITOS E DEVERES DOS USUÁRIOS .....	133
15.1. PRINCÍPIOS COMPLEMENTARES DA POLÍTICA MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO.....	133
15.1.1. ARTICULAÇÃO/INTEGRAÇÃO INSTITUCIONAL.....	133
15.1.2. SUSTENTABILIDADE .....	134
15.1.3. DIREITO À INFORMAÇÃO .....	134
15.1.4. DIREITO À EDUCAÇÃO SANITÁRIA E AMBIENTAL .....	135
15.1.5. PRESTAÇÃO ADEQUADA DOS SERVIÇOS .....	135
15.2. DOS DIREITOS E DEVERES DOS USUÁRIOS .....	135
16. EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS.....	137
16.1. ABASTECIMENTO DE ÁGUA (SAA) .....	137
16.2. ESGOTAMENTO SANITÁRIO (SES).....	138
16.3. REGRAS DE ATENDIMENTO E FUNCIONAMENTO OPERACIONAL PARA SITUAÇÕES CRÍTICAS .....	140
17. CONSTRUÇÃO DOS INSTRUMENTOS PARA SUSTENTABILIDADE DO SETOR DE SANEAMENTO.....	141
18. VIABILIDADE ECONÔMICA-FINANCEIRA.....	145
18.1. METODOLOGIA DE TRABALHO ADOTADA.....	146
18.1.1. DEFINIÇÃO DA TMA .....	147
18.1.2. ESTIMATIVA DAS RECEITAS, INADIMPLÊNCIAS E FATURAMENTOS .....	148
18.1.3. ESTIMATIVA DE INVESTIMENTOS .....	150

18.1.4. ESTIMATIVA DE CUSTOS GERAIS E IMPOSTOS.....	151
18.1.5. INDICADORES ECONÔMICO - FINANCEIROS.....	152
19. FONTES DE FINANCIAMENTO DE PROJETOS EM SANEAMENTO BÁSICO.....	154
20. AUDIÊNCIA PÚBLICA PARA A APRESENTAÇÃO DO PMSB AO CRIVO DO CONTROLE SOCIAL.....	160
21. CONSIDERAÇÕES FINAIS E RECOMENDAÇÕES.....	161
22. EQUIPE TÉCNICA RESPONSÁVEL.....	163
23. ANEXOS.....	164
24. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	165

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - ESTIMATIVA POPULACIONAL (PMSB - 2011).....	26
FIGURA 2 – LIMITES DO MUNICÍPIO DE LUIZ ALVES.....	29
FIGURA 3 - BACIAS HIDROGRÁFICAS DE LUIZ ALVES.....	31
FIGURA 4 - PROGRAMAS RELACIONADOS AO SETOR DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	32
FIGURA 5 - PROGRAMAS RELACIONADOS AO SETOR DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA .	32
FIGURA 6 - PROGRAMAS RELACIONADO AO SETOR DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL.....	33
FIGURA 7 - COMPROVANTE DE CADASTRO JUNTO A SDS.....	39
FIGURA 8 - FUNCIONÁRIOS E ESCALA DE TRABALHO.....	59
FIGURA 9 - TARIFAS (VÁLIDAS A PARTIR DE 07/2018) SEM REAJUSTE DE 2019.....	62
FIGURA 10 – CLASSIFICAÇÃO DOS INDICADORES.....	77
FIGURA 11 – INDICADORES E CORRESPONDENTE REFERÊNCIA UTILIZADA PARA CLASSIFICAÇÃO.....	78
FIGURA 12 – SÍNTESE DOS MECANISMOS DE CONTROLE SOCIAL.....	137
FIGURA 13 – EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS NO SAA.....	138
FIGURA 14 – ALTERNATIVAS PARA EVITAR PARALISAÇÃO DO SISTEMA DE TRATAMENTO DE ESGOTO.....	139
FIGURA 15 – ALTERNATIVAS PARA EVITAR PARALIZAÇÃO DO SISTEMA DE TRATAMENTO DE ESGOTO.....	139
FIGURA 16 – ALTERNATIVAS PARA EVITAR PARALISAÇÃO NO SISTEMA DE TRATAMENTO DE ESGOTO.....	139

## LISTA DE IMAGENS

IMAGEM 1 – LOCALIZAÇÃO DAS UNIDADES DO SAA.....	35
IMAGEM 2 - LOCALIZAÇÃO DOS MANANCIAS.....	36
IMAGENS 3 E 4 - MANANCIAS (LAGOA E RIO LUIZ ALVES).....	36

<b>IMAGENS 5 A 10 - CONJUNTO DE IMAGENS DA LAGOA DE CAPTAÇÃO DE LUIZ ALVES 37</b>	
<b>IMAGEM 11 - CAPTAÇÃO LUIZ ALVES.....</b>	<b>39</b>
<b>IMAGENS 12 E 13 - ESTRUTURAS DE CAPTAÇÃO JUNTO A LAGOA.....</b>	<b>40</b>
<b>IMAGENS 14 A 16 - EQUIPAMENTOS DA CAPTAÇÃO JUNTO A LAGOA.....</b>	<b>40</b>
<b>IMAGENS 17 A 20 - VISTAS DA ERAB E EQUIPAMENTOS.....</b>	<b>41</b>
<b>IMAGEM 21 - CAMINHAMENTO APROXIMADO DA ADUTORA.....</b>	<b>42</b>
<b>IMAGENS 22 A 24 - ADUTORAS (TRECHO DESCOBERTO).....</b>	<b>43</b>
<b>IMAGEM 25 - ADUTORA DE FERRO FUNDIDO.....</b>	<b>43</b>
<b>IMAGEM 26 - LOCALIZAÇÃO DA ETA.....</b>	<b>44</b>
<b>IMAGENS 27 A 34 - IMAGENS DAS UNIDADES QUE COMPÕE A ETA.....</b>	<b>45</b>
<b>IMAGEM 35 - LOCALIZAÇÃO DOS RESERVATÓRIOS.....</b>	<b>47</b>
<b>IMAGENS 36 E 37 - RESERVATÓRIO R1.....</b>	<b>48</b>
<b>IMAGENS 38 E 39 - RESERVATÓRIO R2.....</b>	<b>48</b>
<b>IMAGEM 40 - RESERVATÓRIO R3 JUNTO A ERAT FENACA.....</b>	<b>48</b>
<b>IMAGENS 41 E 42 - RESERVATÓRIO R4A E R4B.....</b>	<b>49</b>
<b>IMAGENS 43 E 44 - VISTAS DO RESERVATÓRIO R5.....</b>	<b>49</b>
<b>IMAGEM 45 - RESERVATÓRIO R6.....</b>	<b>50</b>
<b>IMAGENS 46 A 49 - VISTAS DO RESERVATÓRIO R7.....</b>	<b>50</b>
<b>IMAGEM 50 - VISTA DO ACESSO AO RESERVATÓRIO R8.....</b>	<b>51</b>
<b>IMAGEM 51 - LIMITES DO SAA.....</b>	<b>53</b>
<b>IMAGEM 52 - LOCALIZAÇÃO DOS BOOSTER'S.....</b>	<b>54</b>
<b>IMAGENS 53 E 54 - VISTAS DO BOOSTER 01.....</b>	<b>55</b>
<b>IMAGENS 55 E 56 - VISTAS DO BOOSTER 02.....</b>	<b>55</b>
<b>IMAGENS 57 A 59 - VISTAS DOS BOOSTERS 03, 04 E 05.....</b>	<b>56</b>
<b>IMAGEM 60 - VISTAS DO BOOSTER 06.....</b>	<b>56</b>
<b>IMAGENS 61 A 63 - VISTAS DO BOOSTER 07.....</b>	<b>57</b>
<b>IMAGEM 64 - MACROMEDIDOR.....</b>	<b>58</b>
<b>IMAGENS 65 E 66 - ATENDIMENTO E ALMOXARIFADO.....</b>	<b>59</b>
<b>IMAGENS 67 E 68 - VEÍCULOS DA AGÊNCIA.....</b>	<b>60</b>
<b>IMAGEM 69 - SUGESTÃO DE PONTOS PARA INSTALAÇÃO DA NOVA CAPTAÇÃO FLUTUANTE.....</b>	<b>113</b>
<b>IMAGEM 70 - SUGESTÃO DE TRAÇADO DA NOVA ADUTORA DE 200MM.....</b>	<b>115</b>
<b>IMAGEM 71 - PRIMEIRA REUNIÃO COM O CONSELHO DE SANEAMENTO E DIRETOR DE OBRAS E SANEAMENTO MUNICIPAL.....</b>	<b>160</b>

## LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 – RESUMO DOS PREPONDERANTES .....	30
QUADRO 2 – MICROBACIAS, ÁREA E LOCALIZAÇÃO .....	31
QUADRO 3 – CURVA DE PERMANÊNCIA .....	38
QUADRO 4 – PROGRAMA DE AMPLIAÇÃO, MANUTENÇÃO E MODERNIZAÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA (SAA).....	65
QUADRO 5 - PROGRAMA DE PERDAS, DE QUALIDADE, DE EFICIÊNCIA E USO RACIONAL DA ÁGUA.....	65
QUADRO 6 - EVOLUÇÃO DO ÍNDICE DE PERDAS NA DISTRIBUIÇÃO.....	66
QUADRO 7 - PROGRAMA DE MONITORAMENTO E DOS PADRÕES DE POTABILIDADE DE ÁGUA .....	66
QUADRO 8 - PROGRAMA DE IMPLANTAÇÃO DE REDE DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO	67
QUADRO 9 – INDICADOR DE EXTENSÃO DE REDE DE ÁGUA POR LIGAÇÃO .....	79
QUADRO 10 – VALORES DE REFERÊNCIA .....	79
QUADRO 11 – INDICADOR DENSIDADE DE ECONOMIAS DE ÁGUA POR LIGAÇÃO.....	79
QUADRO 12 – VALORES DE REFERÊNCIA .....	80
QUADRO 13 – INDICADOR CONSUMO MÉDIO DE ÁGUA POR ECONOMIA (IN053) .....	80
QUADRO 14 – VALORES DE REFERÊNCIA .....	81
QUADRO 15 – PARTICIPAÇÃO DAS ECONOMIAS RESIDENCIAIS DE ÁGUA NO TOTAL DAS ECONOMIAS DE ÁGUA.....	81
QUADRO 16 – VALORES DE REFERÊNCIA .....	82
QUADRO 17 – ÍNDICE DE PERDAS NA DISTRIBUIÇÃO (IN049) .....	82
QUADRO 18 – INTERVALOS DE REFERÊNCIA .....	83
QUADRO 19 – ÍNDICE DE PRODUTIVIDADE DE PESSOAL TOTAL .....	83
QUADRO 20 – QUANTIDADE EQUIVALENTE DE PESSOAL TOTAL .....	83
QUADRO 21 – INTERVALOS DE REFERÊNCIAS .....	84
QUADRO 22 – ÍNDICE DE DESPESA POR CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA NOS SISTEMAS DE ÁGUA E ESGOTOS.....	84
QUADRO 23 – ÍNDICE DE REFERÊNCIA .....	85
QUADRO 24 – DESPESA DE EXPLORAÇÃO POR M <sup>3</sup> FATURADO .....	85
QUADRO 25 – INTERVALOS DE REFERÊNCIA .....	86
QUADRO 26 – DESPESA MÉDIA MENSAL ANUAL POR EMPREGADO (IN008).....	86
QUADRO 27 – INTERVALO DE REFERÊNCIA .....	87
QUADRO 28 – INDICADOR DE PERDAS DE LINEARES.....	87
QUADRO 29 – INTERVALOS DE REFERÊNCIA .....	88
QUADRO 30 – INDICADOR DE PERDAS DE ÁGUA POR LIGAÇÃO .....	88
QUADRO 31 – INTERVALOS DE REFERÊNCIA .....	89

<b>QUADRO 32 – INDICADOR DE CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA EM SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA.....</b>	<b>89</b>
<b>QUADRO 33 – INTERVALOS DE REFERÊNCIA .....</b>	<b>90</b>
<b>QUADRO 34 – TARIFA MÉDIA PRATICADA – ÁGUA E ESGOTO.....</b>	<b>90</b>
<b>QUADRO 35 – INTERVALOS DE REFERÊNCIA .....</b>	<b>91</b>
<b>QUADRO 36 – ÍNDICE DE PERDAS DE FATURAMENTO.....</b>	<b>91</b>
<b>QUADRO 37 – INTERVALOS DE REFERÊNCIA .....</b>	<b>92</b>
<b>QUADRO 38 – MARGEM DE DESPESA DE EXPLORAÇÃO .....</b>	<b>92</b>
<b>QUADRO 39 – INTERVALOS DE REFERÊNCIA .....</b>	<b>92</b>
<b>QUADRO 40 – ÍNDICE DE EVASÃO DE RECEITAS .....</b>	<b>93</b>
<b>QUADRO 41 – INTERVALOS DE REFERÊNCIA .....</b>	<b>93</b>
<b>QUADRO 42 – ÍNDICE DE HIDROMETRAÇÃO .....</b>	<b>93</b>
<b>QUADRO 43 – INTERVALOS DE REFERÊNCIA .....</b>	<b>94</b>
<b>QUADRO 44 – ÍNDICE DE MACROMEDIÇÃO .....</b>	<b>94</b>
<b>QUADRO 45 – INTERVALOS DE REFERÊNCIA .....</b>	<b>94</b>
<b>QUADRO 46 – INCIDÊNCIA DAS ANÁLISES DE COLIFORMES TOTAIS FORA DO PADRÃO .....</b>	<b>95</b>
<b>QUADRO 47 – INTERVALOS DE REFERÊNCIA .....</b>	<b>95</b>
<b>QUADRO 48 – EXTRAVASAMENTOS DE ESGOTOS POR EXTENSÃO DE REDE .....</b>	<b>95</b>
<b>QUADRO 49 – INTERVALOS DE REFERÊNCIA .....</b>	<b>96</b>
<b>QUADRO 50 – ÍNDICE DE ATENDIMENTO URBANO DE ÁGUA.....</b>	<b>96</b>
<b>QUADRO 51 – INTERVALOS DE REFERÊNCIA .....</b>	<b>96</b>
<b>QUADRO 52 – ÍNDICE DE ATENDIMENTO URBANO DE ESGOTO EM RELAÇÃO AO ATENDIMENTO COM ABASTECIMENTO DE ÁGUA .....</b>	<b>97</b>
<b>QUADRO 53 – INTERVALOS DE REFERÊNCIA .....</b>	<b>97</b>
<b>QUADRO 54 – ÍNDICE DE TRATAMENTO DO ESGOTO .....</b>	<b>97</b>
<b>QUADRO 55 – INTERVALOS DE REFERÊNCIAS.....</b>	<b>98</b>
<b>QUADRO 56 – TEMPO MÉDIO DE EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS .....</b>	<b>98</b>
<b>QUADRO 57 – ÍNDICE DE EXECUÇÃO FINANCEIRA DO PMSB.....</b>	<b>99</b>
<b>QUADRO 58 – ÍNDICE DE EXECUÇÃO DO PMSB .....</b>	<b>99</b>
<b>QUADRO 59 – ÍNDICE DE QUALIDADE DE ÁGUA.....</b>	<b>100</b>
<b>QUADRO 60 – ÍNDICE DE CONTINUIDADE DO ABASTECIMENTO DE ÁGUA.....</b>	<b>101</b>
<b>QUADRO 61 – ÍNDICE DE ATENDIMENTO URBANO DE ESGOTO PARA SOLUÇÃO COLETIVA.....</b>	<b>101</b>
<b>QUADRO 62 – ÍNDICE DE ATENDIMENTO URBANO DE ESGOTO PARA SOLUÇÕES INDIVIDUAIS .....</b>	<b>102</b>
<b>QUADRO 63 – ÍNDICE DE ATENDIMENTO RURAL DE ESGOTO PARA SOLUÇÕES COLETIVAS.....</b>	<b>102</b>

QUADRO 64 – ÍNDICE DE ATENDIMENTO RURAL DE ESGOTO PARA SOLUÇÕES INDIVIDUAIS.....	103
QUADRO 65 – ÍNDICE DE CONFORMIDADE DA QUALIDADE DO EFLUENTE TRATADO	103
QUADRO 66 – METAS IQA.....	109
QUADRO 67 – METAS ICA .....	111
QUADRO 68 – MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL.....	155
QUADRO 69 – DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS – PROGRAMA AVANÇAR CIDADES – MINISTÉRIO DE DESENVOLVIMENTO REGIONAL .....	157
QUADRO 70 – AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (ANA).....	157
QUADRO 71 – MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL.....	158
QUADRO 72 – MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA, INOVAÇÕES E COMUNICAÇÕES .....	158
QUADRO 73 – MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE.....	158
QUADRO 74 – BNDES .....	159
QUADRO 75 – CAIXA ECONÔMICA FEDERAL .....	159

## LISTA DE TABELAS

TABELA 1 – DADOS IBGE .....	15
TABELA 2 – EQUAÇÕES POPULAÇÃO TOTAL .....	15
TABELA 3 – PROJEÇÃO LINEAR – POPULAÇÃO TOTAL DO MUNICÍPIO .....	16
TABELA 4 – PROJEÇÃO POLINOMIAL – DADOS DE SAÍDA .....	17
TABELA 5 – PROJEÇÃO LOGARÍTMICA – DADOS DE SAÍDA .....	18
TABELA 6 – PROJEÇÃO ARITMÉTICA – DADOS INICIAIS – POPULAÇÃO TOTAL .....	19
TABELA 7 – PROJEÇÃO ARITMÉTICA – DADOS DE SAÍDA – POPULAÇÃO TOTAL.....	19
TABELA 8 – PROJEÇÃO ARITMÉTICA CURVA ADOTADA – POPULAÇÃO TOTAL.....	20
TABELA 9 – DADOS DE ENTRADA.....	21
TABELA 10 – PROJEÇÃO GEOMÉTRICA – POPULAÇÃO TOTAL.....	21
TABELA 11 – MELHOR PROJEÇÃO – POPULAÇÃO TOTAL.....	22
TABELA 12 – REGRESSÃO PARABÓLICA POPULAÇÃO TOTAL .....	22
TABELA 13 – RESOLUÇÃO DOS SISTEMAS.....	23
TABELA 14 - VARIÁVEIS .....	23
TABELA 15 - MATRIZ.....	23
TABELA 16 – PROJEÇÃO PARABÓLICA – POPULAÇÃO TOTAL .....	24
TABELA 17 – RESUMO DAS PROJEÇÕES COM AS MELHORES CURVAS – POPULAÇÃO TOTAL.....	25
TABELA 18 – PROJEÇÃO ADOTADA.....	27
TABELA 19 – RESUMO DOS DADOS DE RESERVAÇÃO.....	52

TABELA 20 – RESUMO DOS DADOS DE RECALQUE .....	57
TABELA 21 – SÉRIE HISTÓRICA DAS LIGAÇÕES E ECONOMIAS ATIVAS .....	58
TABELA 22 – SITUAÇÃO DAS NÃO CONFORMIDADES .....	63
TABELA 23 – METAS ANUAIS PARA A UNIVERSALIZAÇÃO – ABASTECIMENTO DE ÁGUA .....	105
TABELA 24 – METAS ÍNDICE DE PERDAS.....	107
TABELA 25 - CAPTAÇÃO .....	114
TABELA 26 – ADUTORA DE ÁGUA BRUTA.....	116
TABELA 27 – ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA.....	117
TABELA 28 – VOLUMES DE RESERVAÇÃO PREVISTOS.....	119
TABELA 29 – AÇÕES PARA REDE DE ABASTECIMENTO.....	121
TABELA 30 – AÇÕES PARA LIGAÇÕES PREDIAIS.....	121
TABELA 31 – SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO.....	123
TABELA 32 – METAS IQE .....	127
TABELA 33 – VAZÕES DE ESGOTO.....	128
TABELA 34 – LIGAÇÕES E ECONOMIAS NO SCM.....	129
TABELA 35 – LIGAÇÕES E ECONOMIAS NO SCR .....	130
TABELA 36 – CRESCIMENTO DA REDE COLETORA.....	131
TABELA 37 – CÁLCULO DA TAXA MÍNIMA DE ATRATIVIDADE .....	147
TABELA 38 – CÁLCULO DA TAXA DE SEGURANÇA TARIFÁRIA .....	148
TABELA 39 – DADOS DA ESTRUTURA TARIFÁRIA SES (SCR) .....	148
TABELA 40 – ESTRUTURA TARIFÁRIA PROPOSTA PARA O SES (SCM).....	149
TABELA 41 – INVESTIMENTOS PARA O SAA .....	150
TABELA 42 – INVESTIMENTOS PARA O SES (SCM + SCR) .....	151
TABELA 43 – RESULTADOS DOS INDICADORES ECONÔMICOS - FINANCEIROS .....	152
TABELA 44 – RESULTADOS DOS INDICADORES ECONÔMICOS FINANCEIROS .....	152

## LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1 - POPULAÇÃO TOTAL DO MUNICÍPIO .....	15
GRÁFICO 2 CURVA POLINOMIAL - POPULAÇÃO TOTAL DO MUNICÍPIO.....	15
GRÁFICO 3 - CURVA LOGARÍTMICA - POPULAÇÃO TOTAL DO MUNICÍPIO .....	15
GRÁFICO 4 - CURVA COM PROJEÇÃO LINEAR - POPULAÇÃO TOTAL MUNICÍPIO .....	16
GRÁFICO 5 - CURVA COM PROJEÇÃO POLINOMIAL - POPULAÇÃO TOTAL MUNICÍPIO	17
GRÁFICO 6 - CURVA COM PROJEÇÃO LOGARÍTMICA - POPULAÇÃO TOTAL MUNICÍPIO .....	18
GRÁFICO 7 - CURVA COM PROJEÇÃO ARITMÉTICA - POPULAÇÃO TOTAL MUNICÍPIO	20
GRÁFICO 8 - PROJEÇÃO ARITMÉTICA - CURVA ADOTADA - POPULAÇÃO TOTAL MUNICÍPIO .....	20
GRÁFICO 9 - CURVA COM PROJEÇÃO GEOMÉTRICA - POPULAÇÃO TOTAL MUNICÍPIO	21
GRÁFICO 10 - PROJEÇÃO GEOMÉTRICA - CURVA ADOTADA - POPULAÇÃO TOTAL MUNICÍPIO .....	22
GRÁFICO 11 - PROJEÇÃO PARABÓLICA - POPULAÇÃO TOTAL MUNICÍPIO .....	24
GRÁFICO 12 - MELHORES PROJEÇÕES - POPULAÇÃO TOTAL.....	25
GRÁFICO 13 - PROJEÇÃO POPULAÇÃO ADOTADA - TOTAL MUNICÍPIO .....	28
GRÁFICO 14 - PROJEÇÃO POPULAÇÃO TOTAL MUNICÍPIO.....	28
GRÁFICO 15 – CUMPRIMENTO DAS NÃO CONFORMIDADES .....	64
GRÁFICO 16 – EVOLUÇÃO DAS PERDAS NA DISTRIBUIÇÃO .....	66

## 1. INTRODUÇÃO

Ao observarmos a atuação da administração pública desde suas origens, perceberemos que esta sofre alterações corriqueiramente, 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.

Esse fenômeno se mostra especialmente nítido no agir da administração pública municipal em relação à prestação de serviços públicos de saneamento a partir da Lei Federal 11.445/2007.

A Prefeitura Municipal, em atendimento a esta legislação, elaborou seu Plano Municipal de Saneamento Básico - PMSB em 2011, cuja Política Municipal de Saneamento Básico foi aprovada, através da Lei Ordinária nº 1.506, em 17 de outubro de 2012.

Em atendimento a Lei Federal 11.445/2007, o município de Luiz Alves está atualizando as informações básicas do seu PMSB, quanto aos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário, de forma a estabelecer uma revisão do estudo anterior e adequando aos dados atuais das condições do município. Este documento revisado irá propor, num primeiro momento, as metas para universalização do saneamento básico no município. Em segundo tempo, estará apresentando as condições econômico-financeiras relativas a prestação dos serviços de saneamento e que tenham sustentabilidade. Ao mesmo tempo, se proporão alternativas factíveis e progressivas, como metas de curto, médio e longo prazo, onde o município terá o saneamento básico universalizado.

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.

Foram realizadas diversas reuniões técnicas com a equipe da prefeitura e as vistorias foram acompanhadas pelos agentes locais da operadora CASAN. Também foi realizada uma apresentação dos trabalhos em reunião com o Conselho Municipal de Saneamento Básico.

Com esta busca de informações traçou-se uma adequação ao PMSB para que se torne um instrumento de planejamento que retrate a atual realidade do município.

Esta atualização complementa e integra os estudos anteriores.

## **2. ATUALIZAÇÃO DOS DADOS POPULACIONAIS**

No presente relatório é apresentado a situação atual da evolução demográfica do município e também uma análise crítica sobre a curva populacional apresentada no PMSB vigente. Ao final, é adotada uma curva populacional a ser utilizada nos demais estudos de projeções de metas, ações, receitas e investimentos.

### **2.1 ESTUDO DA DINÂMICA DEMOGRÁFICA DO MUNICÍPIO**

As tendências de crescimento ou da dinâmica populacional de um município ou conglomerado urbano ou rural, podem ser avaliadas e estimadas de várias formas ou utilizando-se várias metodologias. Quanto a fonte de informação básica, normalmente usa-se dados históricos da fonte oficial IBGE.

Os dados analisados e trabalhados tendem a trazer uma visão futura da realidade quanto ao crescimento da população estudada. Dependendo da consistência dos dados e da metodologia a ser adotada, pode-se chegar a um nível de confiança adequado. Cabe ao profissional analista avaliar, com dados complementares, qual o método que mais se ajusta para aquele grupo populacional que ele está estudando.

Dentre as metodologias existentes podemos citar duas, aquela que trabalha com os índices ou indicadores de crescimento com base em taxas relativas dos históricos anuais oficiais, e outra forma mais clássica, que é o emprego de algoritmos de geração de curvas de tendências, também com base nos dados oficiais reais registrados.

Neste estudo optou-se por utilizar algoritmos consagrados, tipo projeção linear, polinomial, logarítmica, aritmética, geométrica e regressão parabólica. O método aplicado neste estudo, consiste no uso de cinco períodos de referências oficiais com dados relativos a: censo, contagens populacionais e estimativas. O método utilizado gera todas as projeções para o período estabelecido, ou seja 30 anos, tendo como ano inicial o ano de 2019 e considerando a população total (urbana e rural) do município de Luiz Alves.

#### **2.1.1 DADOS DE ORIGEM**

Neste estudo foram utilizados os seguintes dados oficiais do IBGE:

- Censo de 2000;
- Contagem de 2007;
- Censo de 2010;
- Estimativas - 2017;
- Estimativas - 2018.

**TABELA 1 – DADOS IBGE**

População (hab)	
Ano	Total
2000	7.974
2007	8.976
2010	10.449
2017	12.413
2018	12.609

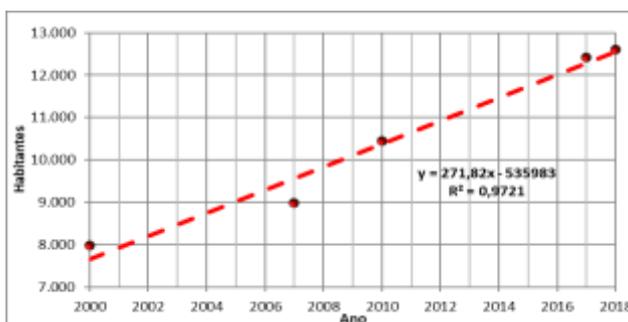
Fonte: IBGE.

**TABELA 2 – EQUAÇÕES POPULAÇÃO TOTAL**

Linear		Polinomial		Logarítmica	
a	271,820	a	5,7369714	a	546.110,48
b	- 535.982,873	b	- 22.784,041	b	-4.143.277,74
		c	22.628.102,282		
R <sup>2</sup>	0,972	R <sup>2</sup>	0,985	R <sup>2</sup>	0,972
<b>R<sup>2</sup> com Maior Valor</b>		<b>0,9847</b>			

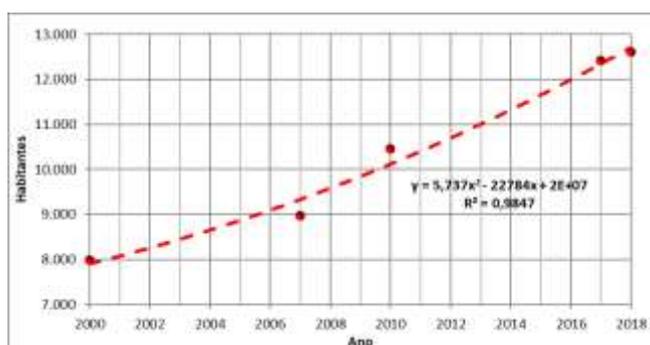
Fonte: Motta Martins Engenharia.

**GRÁFICO 1 - POPULAÇÃO TOTAL DO MUNICÍPIO**



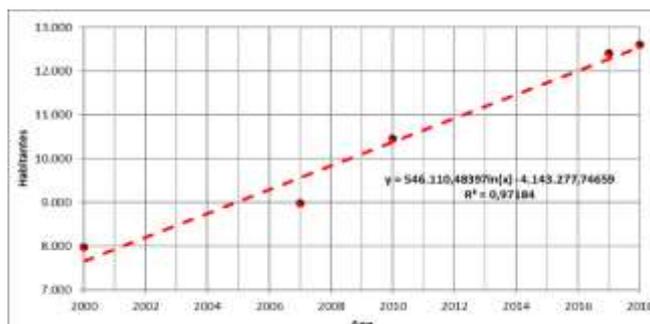
Fonte: Motta Martins Engenharia.

**GRÁFICO 2 CURVA POLINOMIAL - POPULAÇÃO TOTAL DO MUNICÍPIO**



Fonte: Motta Martins Engenharia.

**GRÁFICO 3 - CURVA LOGARÍTMICA - POPULAÇÃO TOTAL DO MUNICÍPIO**



Fonte: Motta Martins Engenharia.

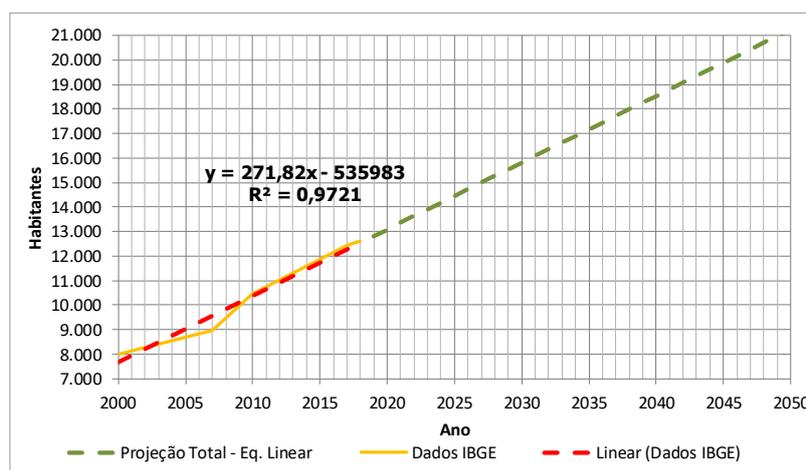
## 2.1.2 CURVA COM BASE NO ALGORÍTMO DE PROJEÇÃO LINEAR

Com relação a projeção linear, observam-se os seguintes resultados para a população total.

**TABELA 3 – PROJEÇÃO LINEAR – POPULAÇÃO TOTAL DO MUNICÍPIO**

Ano	Projeção Total - Eq. Linear
2019	12.822
2020	13.094
2021	13.365
2022	13.637
2023	13.909
2024	14.181
2025	14.453
2026	14.725
2027	14.996
2028	15.268
2029	15.540
2030	15.812
2031	16.084
2032	16.356
2033	16.627
2034	16.899
2035	17.171
2036	17.443
2037	17.715
2038	17.986
2039	18.258
2040	18.530
2041	18.802
2042	19.074
2043	19.346
2044	19.617
2045	19.889
2046	20.161
2047	20.433
2048	20.705
2049	20.976

**GRÁFICO 4 - CURVA COM PROJEÇÃO LINEAR - POPULAÇÃO TOTAL MUNICÍPIO**



Fonte: Motta Martins Engenharia.

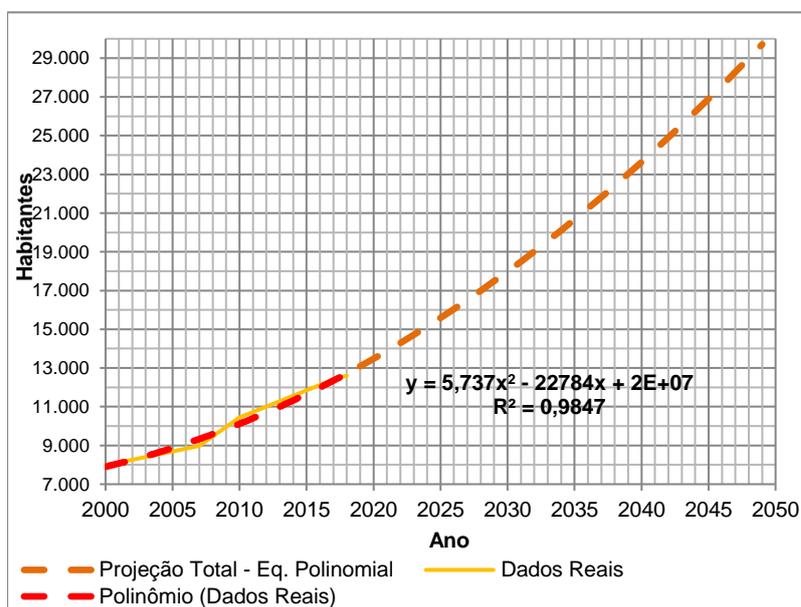
## 2.1.3 CURVA COM A PROJEÇÃO POLINOMIAL

Com relação a projeção polinomial, observa-se o seguinte resultado:

**TABELA 4 – PROJEÇÃO POLINOMIAL – DADOS DE SAÍDA**

Ano	Projeção Total - Eq. Polinomial
2019	13.090
2020	13.478
2021	13.877
2022	14.287
2023	14.709
2024	15.143
2025	15.588
2026	16.044
2027	16.512
2028	16.991
2029	17.482
2030	17.985
2031	18.498
2032	19.024
2033	19.560
2034	20.109
2035	20.668
2036	21.239
2037	21.822
2038	22.416
2039	23.022
2040	23.639
2041	24.267
2042	24.907
2043	25.559
2044	26.222
2045	26.896
2046	27.582
2047	28.280
2048	28.988
2049	29.709

**GRÁFICO 5 - CURVA COM PROJEÇÃO POLINOMIAL - POPULAÇÃO TOTAL MUNICÍPIO**



Fonte: Motta Martins Engenharia.

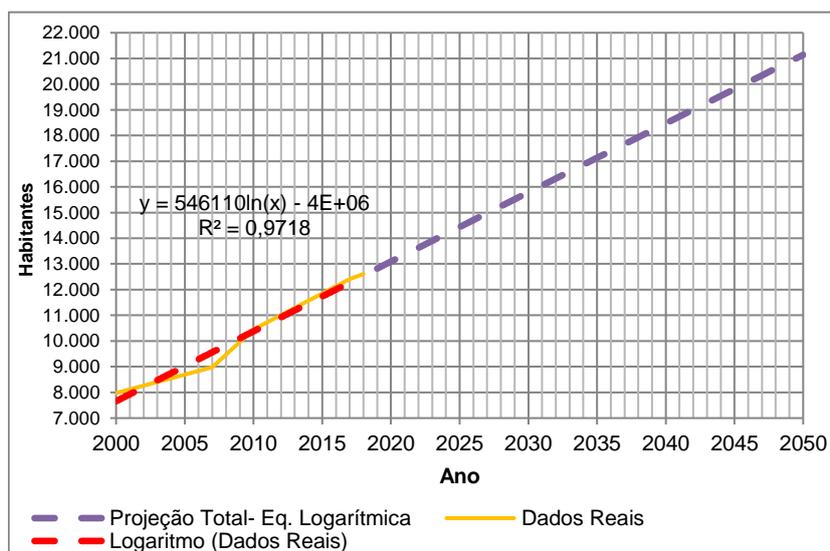
## 2.1.4 CURVA COM A PROJEÇÃO LOGARÍTMICA

Com relação a projeção logarítmica, observam-se os seguintes resultados:

**TABELA 5 – PROJEÇÃO LOGARÍTMICA – DADOS DE SAÍDA**

Ano	Projeção Total- Eq. Logarítmica
2019	12.818
2020	13.089
2021	13.359
2022	13.629
2023	13.899
2024	14.169
2025	14.439
2026	14.708
2027	14.978
2028	15.247
2029	15.517
2030	15.786
2031	16.055
2032	16.323
2033	16.592
2034	16.861
2035	17.129
2036	17.397
2037	17.666
2038	17.934
2039	18.201
2040	18.469
2041	18.737
2042	19.004
2043	19.272
2044	19.539
2045	19.806
2046	20.073
2047	20.340
2048	20.607
2049	20.873

**GRÁFICO 6 - CURVA COM PROJEÇÃO LOGARÍTMICA - POPULAÇÃO TOTAL MUNICÍPIO**



Fonte: Motta Martins Engenharia.

## 2.1.4 CURVAS COM AS PROJEÇÕES ARITMÉTICAS

Com relação a projeção aritmética, foram elaboradas 10 interações entre os dados de entrada, alternando-se os períodos para cada interação.

**TABELA 6 – PROJEÇÃO ARITMÉTICA – DADOS INICIAIS – POPULAÇÃO TOTAL**

DADOS DE ENTRADA - IBGE					
Reta	T0	P0	T1	P1	r
Art. 1	2.000	7.974	2.007	8.976	143,14
Art. 2	2.000	7.974	2.010	10.449	247,50
Art. 3	2.000	7.974	2.017	12.413	261,12
Art. 4	2.000	7.974	2.018	12.609	257,50
Art. 5	2.007	8.976	2.010	10.449	491,00
Art. 6	2.007	8.976	2.017	12.413	343,70
Art. 7	2.007	8.976	2.018	12.609	330,27
Art. 8	2.010	10.449	2.017	12.413	280,57
Art. 9	2.010	10.449	2.018	12.609	270,00
Art. 10	2.017	12.413	2.018	12.609	196,00

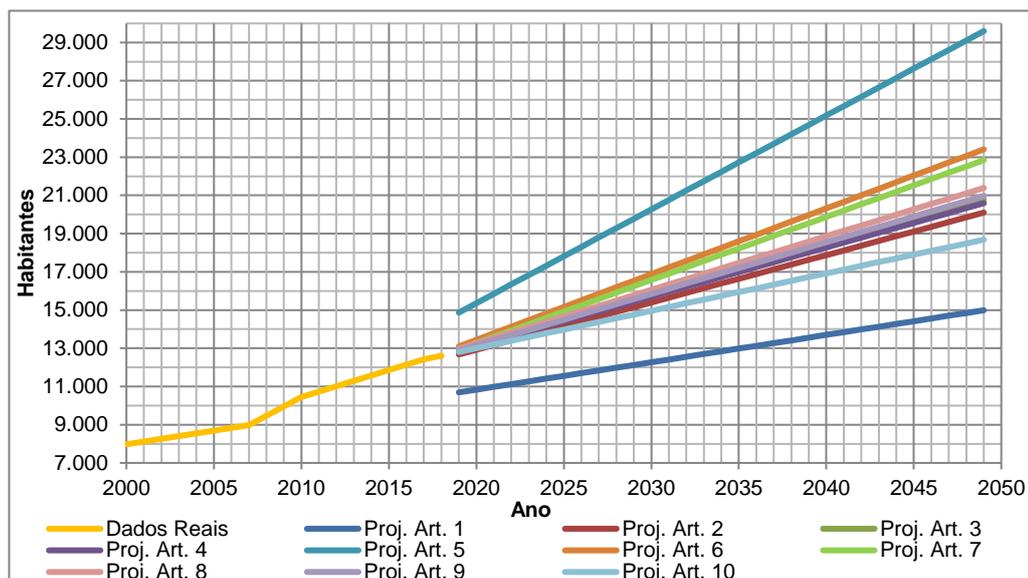
Fonte: Motta Martins Engenharia.

**TABELA 7 – PROJEÇÃO ARITMÉTICA – DADOS DE SAÍDA – POPULAÇÃO TOTAL**

Ano	Proj. Art. 1	Proj. Art. 2	Proj. Art. 3	Proj. Art. 4	Proj. Art. 5	Proj. Art. 6	Proj. Art. 7	Proj. Art. 8	Proj. Art. 9	Proj. Art. 10
2000	7.974	7.974	7.974	7.974	7.974	7.974	7.974	7.974	7.974	7.974
2007	8.976	8.976	8.976	8.976	8.976	8.976	8.976	8.976	8.976	8.976
2010	10.449	10.449	10.449	10.449	10.449	10.449	10.449	10.449	10.449	10.449
2017	12.413	12.413	12.413	12.413	12.413	12.413	12.413	12.413	12.413	12.413
2018	12.609	12.609	12.609	12.609	12.609	12.609	12.609	12.609	12.609	12.609
Ano	Projeção Total - Eq. Aritmética									
2019	10.694	12.677	12.935	12.867	14.868	13.100	12.939	12.974	12.879	12.805
2020	10.837	12.924	13.196	13.124	15.359	13.444	13.270	13.255	13.149	13.001
2021	10.980	13.172	13.457	13.382	15.850	13.788	13.600	13.535	13.419	13.197
2022	11.123	13.419	13.719	13.639	16.341	14.132	13.930	13.816	13.689	13.393
2023	11.266	13.667	13.980	13.897	16.832	14.475	14.260	14.096	13.959	13.589
2024	11.409	13.914	14.241	14.154	17.323	14.819	14.591	14.377	14.229	13.785
2025	11.553	14.162	14.502	14.412	17.814	15.163	14.921	14.658	14.499	13.981
2026	11.696	14.409	14.763	14.669	18.305	15.506	15.251	14.938	14.769	14.177
2027	11.839	14.657	15.024	14.927	18.796	15.850	15.581	15.219	15.039	14.373
2028	11.982	14.904	15.285	15.184	19.287	16.194	15.912	15.499	15.309	14.569
2029	12.125	15.152	15.546	15.442	19.778	16.537	16.242	15.780	15.579	14.765
2030	12.268	15.399	15.808	15.699	20.269	16.881	16.572	16.060	15.849	14.961
2031	12.411	15.647	16.069	15.957	20.760	17.225	16.903	16.341	16.119	15.157
2032	12.555	15.894	16.330	16.214	21.251	17.569	17.233	16.622	16.389	15.353
2033	12.698	16.142	16.591	16.472	21.742	17.912	17.563	16.902	16.659	15.549
2034	12.841	16.389	16.852	16.729	22.233	18.256	17.893	17.183	16.929	15.745
2035	12.984	16.637	17.113	16.987	22.724	18.600	18.224	17.463	17.199	15.941
2036	13.127	16.884	17.374	17.244	23.215	18.943	18.554	17.744	17.469	16.137
2037	13.270	17.132	17.635	17.502	23.706	19.287	18.884	18.024	17.739	16.333
2038	13.413	17.379	17.896	17.759	24.197	19.631	19.214	18.305	18.009	16.529
2039	13.557	17.627	18.158	18.017	24.688	19.974	19.545	18.586	18.279	16.725
2040	13.700	17.874	18.419	18.274	25.179	20.318	19.875	18.866	18.549	16.921
2041	13.843	18.122	18.680	18.532	25.670	20.662	20.205	19.147	18.819	17.117
2042	13.986	18.369	18.941	18.789	26.161	21.006	20.536	19.427	19.089	17.313
2043	14.129	18.617	19.202	19.047	26.652	21.349	20.866	19.708	19.359	17.509
2044	14.272	18.864	19.463	19.304	27.143	21.693	21.196	19.988	19.629	17.705
2045	14.415	19.112	19.724	19.562	27.634	22.037	21.526	20.269	19.899	17.901
2046	14.559	19.359	19.985	19.819	28.125	22.380	21.857	20.550	20.169	18.097
2047	14.702	19.607	20.247	20.077	28.616	22.724	22.187	20.830	20.439	18.293
2048	14.845	19.854	20.508	20.334	29.107	23.068	22.517	21.111	20.709	18.489
2049	14.988	20.102	20.769	20.592	29.598	23.411	22.847	21.391	20.979	18.685
R <sup>2</sup>	0,83044	0,99623	0,99692	0,99687	0,98069	0,99469	0,99536	0,99736	0,99732	0,98647
Maior R <sup>2</sup>	0,99736									

Fonte: Motta Martins Engenharia.

**GRÁFICO 7 - CURVA COM PROJEÇÃO ARITMÉTICA - POPULAÇÃO TOTAL MUNICÍPIO**



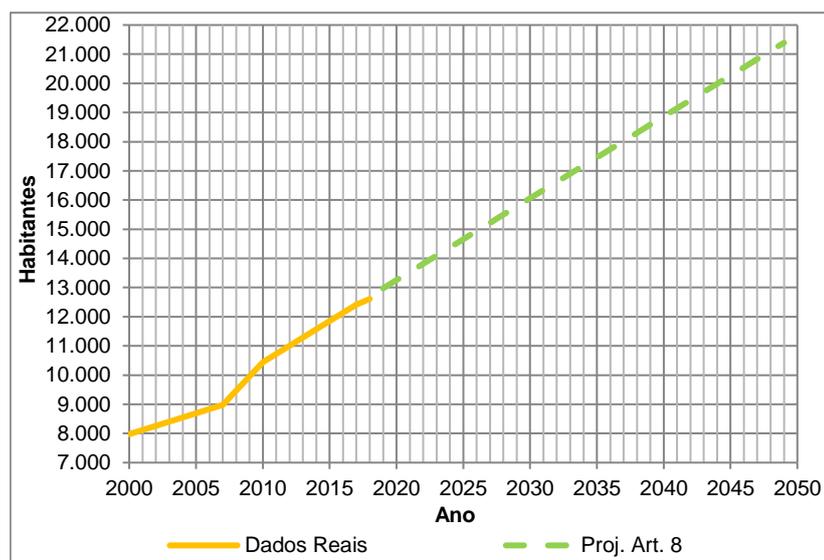
Fonte: Motta Martins Engenharia.

Analisando-se as simulações, pode-se escolher a curva mais representativa de acordo com esse método, a qual é apresentada abaixo.

**TABELA 8 – PROJEÇÃO ARITMÉTICA CURVA ADOTADA – POPULAÇÃO TOTAL**

População Total	
Ano	Proj. Art. 8
2019	12.974
2020	13.255
2021	13.535
2022	13.816
2023	14.096
2024	14.377
2025	14.658
2026	14.938
2027	15.219
2028	15.499
2029	15.780
2030	16.060
2031	16.341
2032	16.622
2033	16.902
2034	17.183
2035	17.463
2036	17.744
2037	18.024
2038	18.305
2039	18.586
2040	18.866
2041	19.147
2042	19.427
2043	19.708
2044	19.988
2045	20.269
2046	20.550
2047	20.830
2048	21.111
2049	21.391
<b>R<sup>2</sup></b>	<b>0,9973</b>

**GRÁFICO 8 - PROJEÇÃO ARITMÉTICA - CURVA ADOTADA - POPULAÇÃO TOTAL MUNICÍPIO**



Fonte: Motta Martins Engenharia.

## 2.1.5 CURVAS COM AS PROJEÇÕES GEOMÉTRICAS

Com relação a projeção geométrica, foram elaboradas 4 interações entre os dados de entrada.

**TABELA 10 – PROJEÇÃO GEOMÉTRICA – POPULAÇÃO TOTAL**

PROJEÇÃO GEOMÉTRICA (POPULAÇÃO TOTAL)				
Ano	Proj. GEO 1	Proj. GEO 2	Proj. GEO 3	Proj. GEO 4
2019	12.934	12.849	12.826	12.808
2020	13.268	13.094	13.047	13.010
2021	13.610	13.344	13.272	13.216
2022	13.961	13.598	13.501	13.424
2023	14.321	13.857	13.733	13.636
2024	14.690	14.121	13.970	13.852
2025	15.069	14.391	14.211	14.070
2026	15.457	14.665	14.455	14.293
2027	15.856	14.944	14.704	14.518
2028	16.264	15.229	14.958	14.748
2029	16.684	15.520	15.216	14.980
2030	17.114	15.815	15.478	15.217
2031	17.555	16.117	15.744	15.457
2032	18.008	16.424	16.016	15.701
2033	18.472	16.737	16.292	15.949
2034	18.948	17.056	16.572	16.201
2035	19.437	17.381	16.858	16.457
2036	19.938	17.712	17.148	16.717
2037	20.452	18.050	17.444	16.981
2038	20.980	18.394	17.744	17.249
2039	21.521	18.745	18.050	17.521
2040	22.075	19.102	18.361	17.798
2041	22.645	19.466	18.677	18.079
2042	23.228	19.837	18.999	18.364
2043	23.827	20.215	19.326	18.654
2044	24.442	20.600	19.659	18.949
2045	25.072	20.993	19.998	19.248
2046	25.718	21.393	20.343	19.552
2047	26.381	21.801	20.693	19.861
2048	27.062	22.217	21.050	20.174
2049	27.759	22.640	21.412	20.493
R <sup>2</sup>	<b>0,99531</b>	<b>0,99741</b>	<b>0,99788</b>	<b>0,99822</b>
Maior R <sup>2</sup>	<b>0,99822</b>			

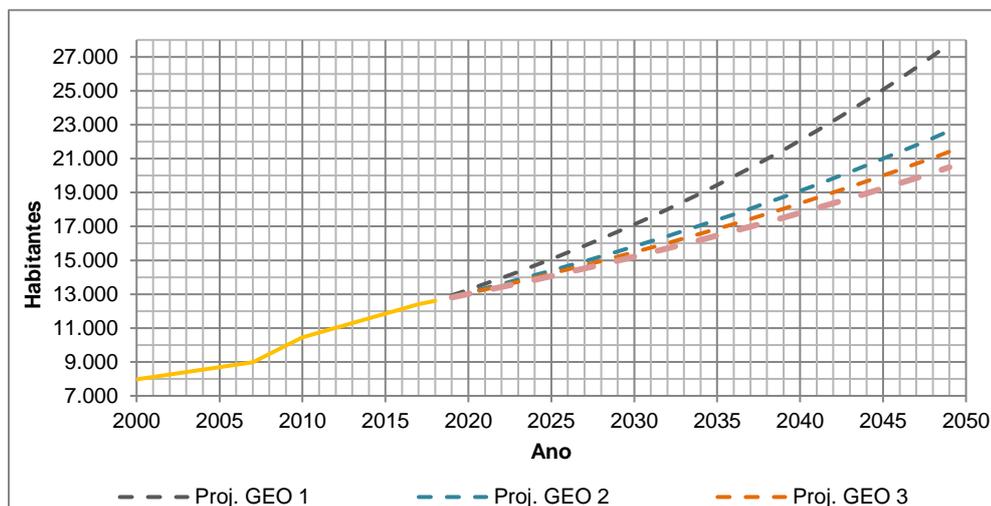
Fonte: Motta Martins Engenharia.

**TABELA 9 – DADOS DE ENTRADA**

DADOS DE ENTRADA - IBGE					
Retan	T0n	P0n	T1n	P1n	qn
GEO*1n	2000n	7.974n	2018n	12.609n	0,025456922n
GEO*2n	2000n	8.976n	2018n	12.609n	0,018880916n
GEO*3n	2007n	10.449n	2018n	12.609n	0,017082233n
GEO*4n	2017n	12.413n	2018n	12.609n	0,015666534n

Fonte: Motta Martins Engenharia.

**GRÁFICO 9 - CURVA COM PROJEÇÃO GEOMÉTRICA - POPULAÇÃO TOTAL MUNICÍPIO**



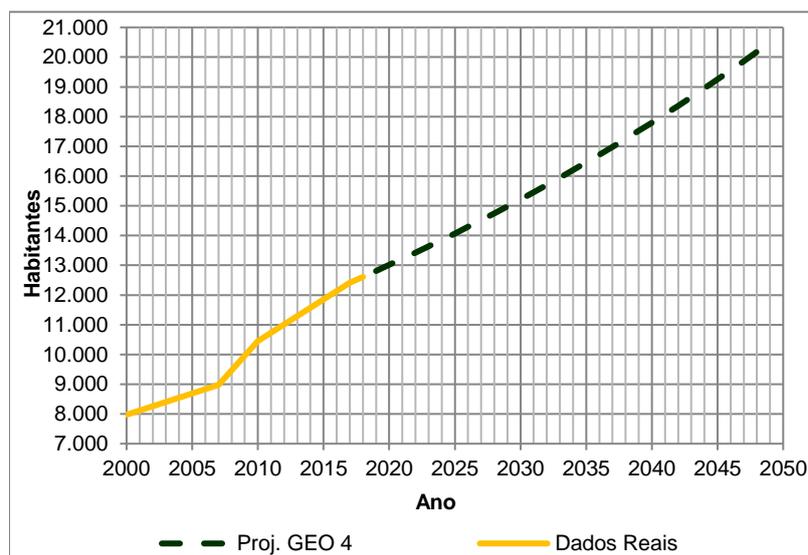
Fonte: Motta Martins Engenharia.

Analisando-se as simulações, pode-se escolher a curva mais representativa de acordo com esse método, a qual é apresentada abaixo.

**TABELA 11 – MELHOR PROJEÇÃO – POPULAÇÃO TOTAL**

Melhor Projeção População Total	
Ano	Proj. GEO 4
2019	12.808
2020	13.010
2021	13.216
2022	13.424
2023	13.636
2024	13.852
2025	14.070
2026	14.293
2027	14.518
2028	14.748
2029	14.980
2030	15.217
2031	15.457
2032	15.701
2033	15.949
2034	16.201
2035	16.457
2036	16.717
2037	16.981
2038	17.249
2039	17.521
2040	17.798
2041	18.079
2042	18.364
2043	18.654
2044	18.949
2045	19.248
2046	19.552
2047	19.861
2048	20.174
2049	20.493
R <sup>2</sup>	0,9982

**GRÁFICO 10 - PROJEÇÃO GEOMÉTRICA - CURVA ADOTADA - POPULAÇÃO TOTAL MUNICÍPIO**



Fonte: Motta Martins Engenharia.

## 2.1.4 CURVAS COM AS PROJEÇÕES PARABÓLICAS

Com relação a projeção parabólica, observa-se os seguintes resultados:

**TABELA 12 – REGRESSÃO PARABÓLICA POPULAÇÃO TOTAL**

REGRESSÃO PARABÓLICA (POPULAÇÃO TOTAL)						
Y	X	X <sup>2</sup>	X <sup>3</sup>	X <sup>4</sup>	X.Y	x <sup>2</sup> .Y
7.974	-18	324	-5832	104976	-143532	2583576
8.976	-11	121	-1331	14641	-98736	1086096
10.449	-8	64	-512	4096	-83592	668736
12.413	-1	1	-1	1	-12413	12413
12.609	0	0	0	0	0	0
52.421	-38	510	-7676	123714	-338273	4350821

Fonte: Motta Martins Engenharia.

**TABELA 13 – RESOLUÇÃO DOS SISTEMAS**

Resolução do Sistema			
<b>Passo 1</b>			
1	-7,6	102	10484,2
0	221,2	-3800	60126,6
0	-3800	71694	-996121
<b>Passo 2</b>			
1	-7,6	102	10484,2
0	1	-17,1790235	271,8200723
0	0	6413,710669	36795,27486
<b>Passo 3</b>			
1	-7,6	102	10484,2
0	1	-17,1790235	271,8200723
0	0	1	5,736971429
<b>Passo 4</b>			
1	0	-28,5605787	12550,03255
0	1	-17,1790235	271,8200723
0	0	1	5,736971429
<b>Passo 5</b>			
1	0	0	12713,88377
0	1	0	370,3756394
0	0	1	5,736971429

Fonte: Motta Martins Engenharia.

**TABELA 14 - VARIÁVEIS**

Variáveis da Equação	
A	5,736971429
B	370,3756394
C	12713,88377

Fonte: Motta Martins Engenharia.

**TABELA 15 - MATRIZ**

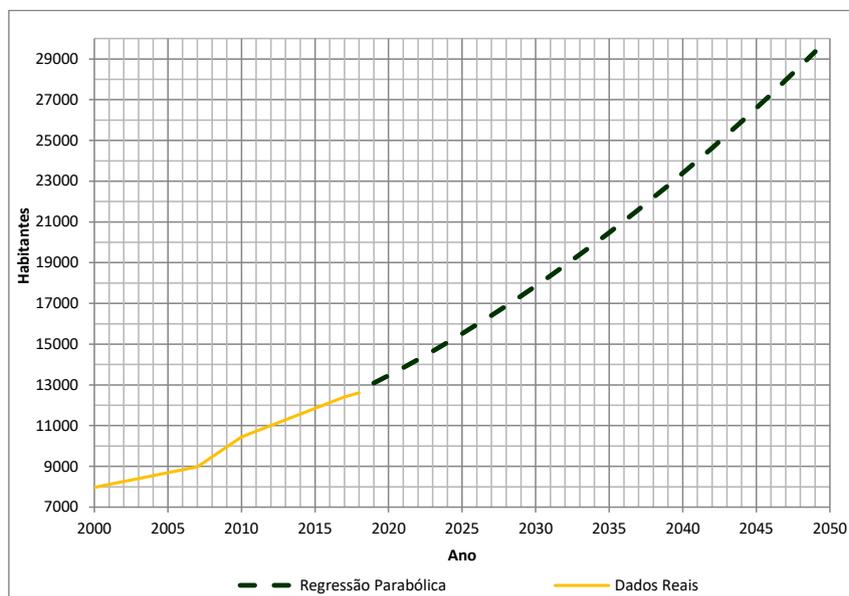
Matriz			
C	b	a	
5	-38	510	52.421
-38	510	-7676	-338273
510	-7676	123714	4350821

Fonte: Motta Martins Engenharia.

**TABELA 16 – PROJEÇÃO PARABÓLICA – POPULAÇÃO TOTAL**

Ano	Regressão Parabólica
2019	13084
2020	13460
2021	13848
2022	14247
2023	14658
2024	15080
2025	15513
2026	15958
2027	16414
2028	16882
2029	17362
2030	17853
2031	18355
2032	18869
2033	19394
2034	19931
2035	20479
2036	21039
2037	21610
2038	22192
2039	22787
2040	23392
2041	24009
2042	24638
2043	25278
2044	25929
2045	26592
2046	27267
2047	27953
2048	28650
2049	29359

**GRÁFICO 11 - PROJEÇÃO PARABÓLICA - POPULAÇÃO TOTAL MUNICÍPIO**



Fonte: Motta Martins Engenharia.

### 2.1.5 ANÁLISE CRÍTICA DAS CURVAS E PROJEÇÕES

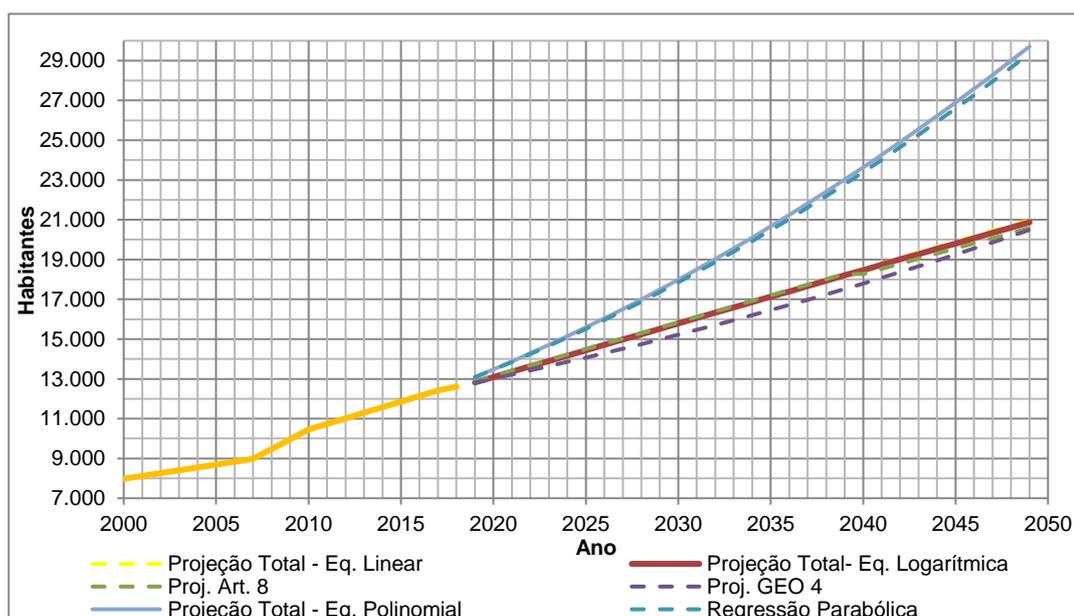
Como resultante de todas estas simulações elaboradas, obteve-se um resumo dos algoritmos, indicando a curva ou as curvas mais representativas para utilização nos estudos da dinâmica populacional, as quais são apresentadas abaixo.

**TABELA 17 – RESUMO DAS PROJEÇÕES COM AS MELHORES CURVAS – POPULAÇÃO TOTAL**

RESUMO DAS PROJEÇÕES COM AS MELHORES CURVAS (POPULAÇÃO TOTAL)						
Ano	Projeção Total - Eq. Linear	Projeção Total- Eq. Logarítmica	Projeção Total - Eq. Polinomial	Proj. Art. 8	Proj. GEO 4	Regressão Parabólica
2019	12.822	12.818	13.090	12.879	12.808	13.084
2020	13.094	13.089	13.478	13.149	13.010	13.460
2021	13.365	13.359	13.877	13.419	13.216	13.848
2022	13.637	13.629	14.287	13.689	13.424	14.247
2023	13.909	13.899	14.709	13.959	13.636	14.658
2024	14.181	14.169	15.143	14.229	13.852	15.080
2025	14.453	14.439	15.588	14.499	14.070	15.513
2026	14.725	14.708	16.044	14.769	14.293	15.958
2027	14.996	14.978	16.512	15.039	14.518	16.414
2028	15.268	15.247	16.991	15.309	14.748	16.882
2029	15.540	15.517	17.482	15.579	14.980	17.362
2030	15.812	15.786	17.985	15.849	15.217	17.853
2031	16.084	16.055	18.498	16.119	15.457	18.355
2032	16.356	16.323	19.024	16.389	15.701	18.869
2033	16.627	16.592	19.560	16.659	15.949	19.394
2034	16.899	16.861	20.109	16.929	16.201	19.931
2035	17.171	17.129	20.668	17.199	16.457	20.479
2036	17.443	17.397	21.239	17.469	16.717	21.039
2037	17.715	17.666	21.822	17.739	16.981	21.610
2038	17.986	17.934	22.416	18.009	17.249	22.192
2039	18.258	18.201	23.022	18.279	17.521	22.787
2040	18.530	18.469	23.639	18.549	17.798	23.392
2041	18.802	18.737	24.267	18.822	18.079	24.009
2042	19.074	19.004	24.907	19.099	18.364	24.638
2043	19.346	19.272	25.559	19.377	18.654	25.278
2044	19.617	19.539	26.222	19.662	18.949	25.929
2045	19.889	19.806	26.896	19.954	19.248	26.592
2046	20.161	20.073	27.582	20.254	19.552	27.267
2047	20.433	20.340	28.280	20.562	19.861	27.953
2048	20.705	20.607	28.988	20.878	20.174	28.650
2049	20.976	20.873	29.709	21.202	20.493	29.359

Fonte: Motta Martins Engenharia.

**GRÁFICO 12 - MELHORES PROJEÇÕES - POPULAÇÃO TOTAL**



Fonte: Motta Martins Engenharia.

O Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB), versão de 2011, aprovado em 2012 através da Lei Ordinária nº 1.506, de 17 de outubro de 2012, apresenta uma estimativa de população para um horizonte de 20 anos (2030), da ordem de 17.160 habitantes.

Já os estudos realizados neste trabalho, demonstram que a população total do município para o mesmo período, ou seja, para o ano de 2030, está estimada em 15.849 habitantes (curva aritmética 08).

Logo, observa-se uma alteração significativa no comportamento das projeções ao longo deste período, cabendo adotar-se uma nova projeção para poder-se estimar os investimentos, metas, programa e ações para o novo horizonte de planejamento do PMSB de Luiz Alves.

**FIGURA 1 - ESTIMATIVA POPULACIONAL (PMSB - 2011)**

Ano	Taxa de Crescimento (% aa)	Projeção Populacional (hab)		
		Total	Urbana	Rural
2009	2,85	9.506	2.792	6.714
2010	2,85	9.777	2.872	6.906
2011	2,85	10.056	2.954	7.103
2012	2,85	10.343	3.038	7.305
2013	2,85	10.638	3.124	7.514
2014	2,85	10.941	3.214	7.728
2015	2,85	11.254	3.305	7.948
2016	2,85	11.575	3.400	8.175
2017	2,85	11.905	3.497	8.408
2018	2,85	12.244	3.596	8.648
2019	2,85	12.594	3.699	8.895
2020	2,85	12.953	3.804	9.149
2021	2,85	13.323	3.913	9.410
2022	2,85	13.703	4.025	9.678
2023	2,85	14.093	4.139	9.954
2024	2,85	14.496	4.257	10.238
2025	2,85	14.909	4.379	10.530
2026	2,85	15.334	4.504	10.830
2027	2,85	15.772	4.632	11.139
2028	2,85	16.222	4.764	11.457
2029	2,85	16.684	4.900	11.784
2030	2,85	17.160	5.040	12.120

Fonte: Plano Municipal de Saneamento Básico (2011)

### 3. DEFINIÇÃO DA PROJEÇÃO POPULACIONAL URBANA E RURAL

O município de Luiz Alves ainda se caracteriza por uma predominância de população na área rural. Contudo, há um crescimento significativo da urbanização e um desenvolvimento sócio econômico acentuado, com uma tendência futura de transferência da população rural para urbana, resultante de transformações na área rural, as quais tendem a ter características mais urbanas. Logo, naturalmente, o perímetro urbano e de expansão urbana tende a englobar essas áreas, visto as mesmas tenderem a possuir maior aporte de infraestrutura. Sendo assim, é necessário separar a população urbana da população rural para efeitos de análise da futura execução do PMSB. Logo, adotou-se uma taxa de transferência da população rural para a urbana da ordem de 1% ao ano.

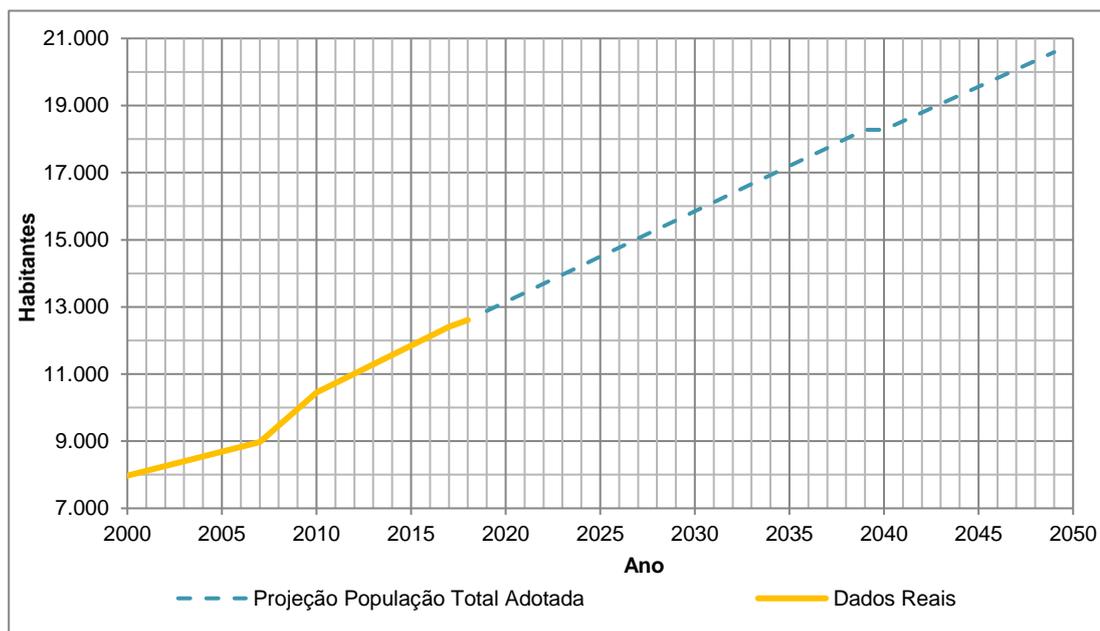
A seguir apresenta-se as curvas adotadas para o estudo de atualização e revisão do PMSB, versão 2019.

**TABELA 18 – PROJEÇÃO ADOTADA**

PROJEÇÕES ADOTADAS					
Ano		%	Projeção Urbana	Projeção Rural	Projeção População Total Adotada
			URBANA	RURAL	art. 8
0	2019	38,70%	4.984	7.895	12.879
1	2020	39,70%	5.220	7.929	13.149
2	2021	40,70%	5.462	7.957	13.419
3	2022	41,70%	5.708	7.981	13.689
4	2023	42,70%	5.960	7.999	13.959
5	2024	43,70%	6.218	8.011	14.229
6	2025	44,70%	6.481	8.018	14.499
7	2026	45,70%	6.749	8.020	14.769
8	2027	46,70%	7.023	8.016	15.039
9	2028	47,70%	7.302	8.007	15.309
10	2029	48,70%	7.587	7.992	15.579
11	2030	49,70%	7.877	7.972	15.849
12	2031	50,70%	8.172	7.947	16.119
13	2032	51,70%	8.473	7.916	16.389
14	2033	52,70%	8.779	7.880	16.659
15	2034	53,70%	9.091	7.838	16.929
16	2035	54,70%	9.408	7.791	17.199
17	2036	55,70%	9.730	7.739	17.469
18	2037	56,70%	10.058	7.681	17.739
19	2038	57,70%	10.391	7.618	18.009
20	2039	58,70%	10.730	7.549	18.279
21	2040	59,70%	10.910	7.364	18.274
22	2041	60,70%	11.249	7.283	18.532
23	2042	61,70%	11.593	7.196	18.789
24	2043	62,70%	11.942	7.104	19.047
25	2044	63,70%	12.297	7.007	19.304
26	2045	64,70%	12.656	6.905	19.562
27	2046	65,70%	13.021	6.798	19.819
28	2047	66,70%	13.391	6.685	20.077
29	2048	67,70%	13.766	6.568	20.334
30	2049	68,70%	14.146	6.445	20.592

Fonte: Motta Martins Engenharia.

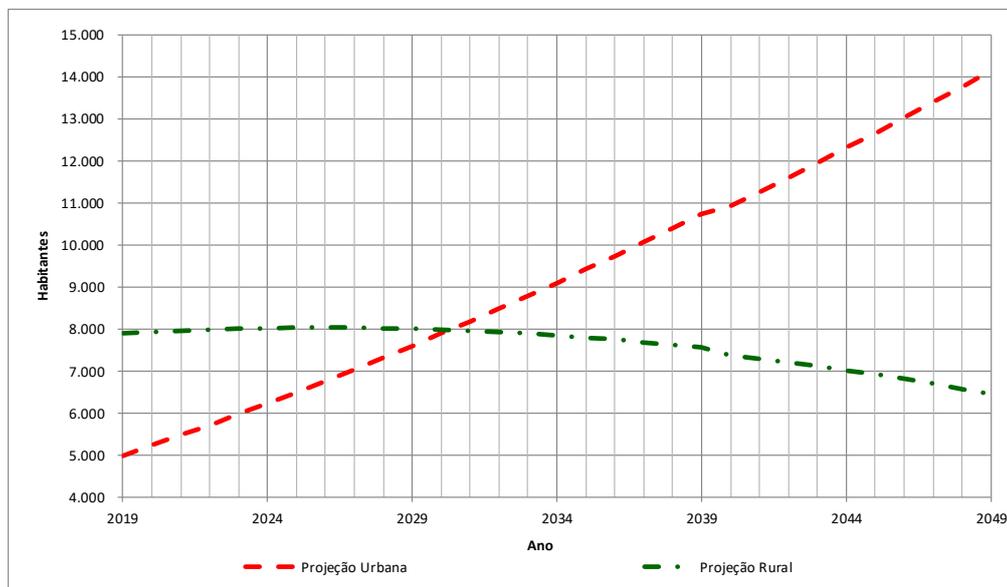
**GRÁFICO 13 - PROJEÇÃO POPULAÇÃO ADOTADA - TOTAL MUNICÍPIO**



Fonte: Motta Martins Engenharia.

A seguir apresenta-se as curvas de projeção da população urbana de rural para o horizonte do PMSB.

**GRÁFICO 14 - PROJEÇÃO POPULAÇÃO TOTAL MUNICÍPIO**

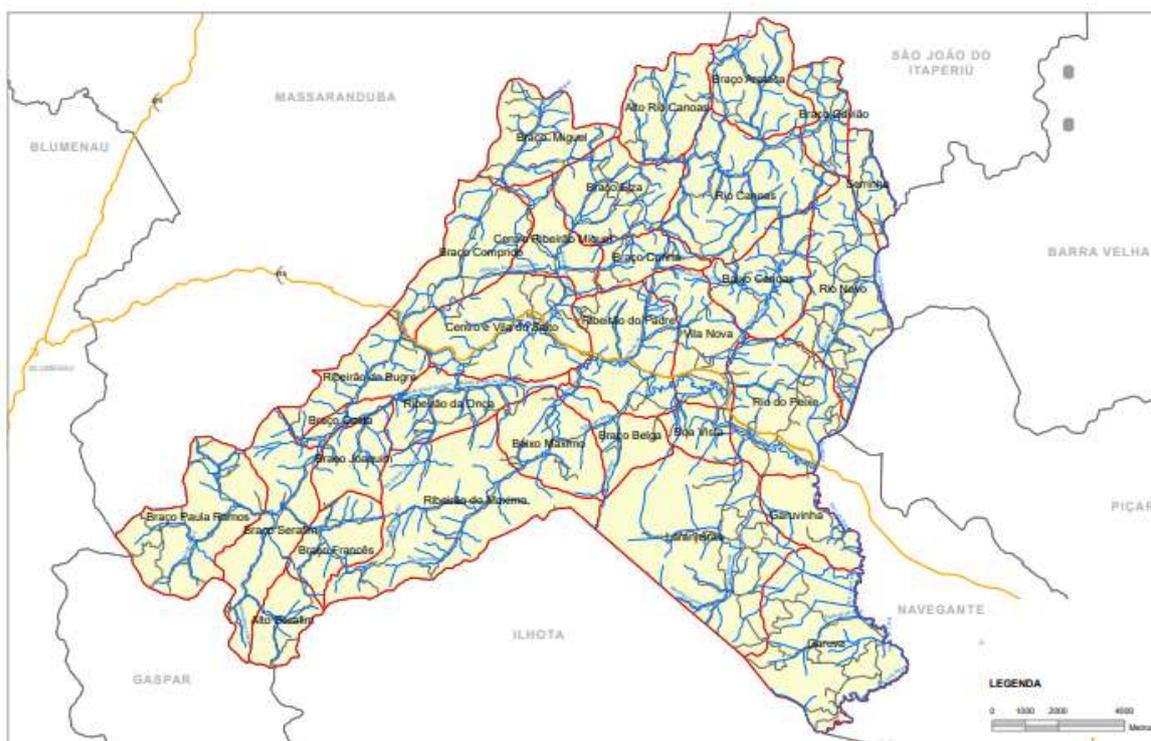


Fonte: Motta Martins Engenharia.

#### 4. LOCALIZAÇÃO DO MUNICÍPIO

O município de Luiz Alves está localizado no norte do Estado de Santa Catarina na mesorregião do vale do Itajaí e a 140 km de Florianópolis. Faz parte da Associação dos Municípios da Foz do Rio Itajaí (AMFRI). O município tem como limites territoriais os municípios de Massaranduba ao norte; Gaspar e Ilhota ao sul; Navegantes, Balneário Piçarras, Barra Velha e São João do Itaperiú a leste; Blumenau a oeste e possui uma área de 260,1 km<sup>2</sup>.

**FIGURA 2 – LIMITES DO MUNICÍPIO DE LUIZ ALVES**



Fonte: [www.luizalves.sc.gov.br](http://www.luizalves.sc.gov.br)

A colonização do município tem origem Portuguesa (açoriana), italiana, alemã e austríaca.

Principais atividades econômicas:

- Agricultura e Agropecuária: principais produtos: banana;
- Indústria: confecções, cerâmica, móveis, calçados;
- Comércio: lojas de confecções, materiais de construção, eletrodomésticos, etc.

## 5. BACIA HIDROGRÁFICA

A Lei Federal 11.445/07 relata que deve haver integração das infraestruturas e dos serviços de saneamento com a gestão eficiente dos recursos hídricos e que os planos de saneamento básico deverão ser compatíveis com os planos das bacias hidrográficas em que estiverem inseridos.

O Município de Luiz Alves está inserido na bacia do Itajaí. Sendo que é cortado pelo Rio Luiz Alves, um dos principais afluentes do Rio Itajaí-Açu.

O Plano da Bacia Hidrográfica do Rio Itajaí classifica o Rio Luiz Alves na Classe 3 – Doce, sendo o motivo do enquadramento o parâmetro Coliformes. O Quadro 1 abaixo, mostra os usos preponderantes para a classe, conforme a resolução CONAMA nº 357.

**QUADRO 1 – RESUMO DOS PREPONDERANTES**

<b>USOS PREPONDERANTES</b>	<b>CLASSE 3 – DOCE</b>
<b>Preservação dos ambientes aquáticos</b>	Uso não previsto
<b>Preservação do equilíbrio natural das comunidades aquáticas</b>	Uso não previsto
<b>Proteção das comunidades aquáticas</b>	Uso não previsto
<b>Abastecimento para consumo humano</b>	Após tratamento convencional ou avançado
<b>Irrigação</b>	Culturas arbóreas, cereais, forrageiras
<b>Recreação</b>	Contato secundário
<b>Aquicultura e pesca</b>	Pesca
<b>Dessedentação de animais</b>	Uso previsto
<b>Navegação</b>	Uso previsto
<b>Harmonia Paisagística</b>	Uso previsto

Fonte: Conama nº 357/Motta Martins Engenharia.

A bacia hidrográfica do Rio Luiz Alves é composta por 11 microbacias hidrográficas em função da drenagem principal de cada uma delas. Suas dimensões e espacialização podem ser verificadas no Quadro 2 e Figura 3.

Segundo o Plano Diretor de Luiz Alves (p. 14-16), a bacia hidrográfica principal e seus afluentes apresentam áreas sensíveis a degradação da qualidade hídrica, devido a falta de mata ciliar nas áreas urbanas e o despejo de efluentes sem tratamento prévio, lançado diretamente nos corpos hídricos da bacia.

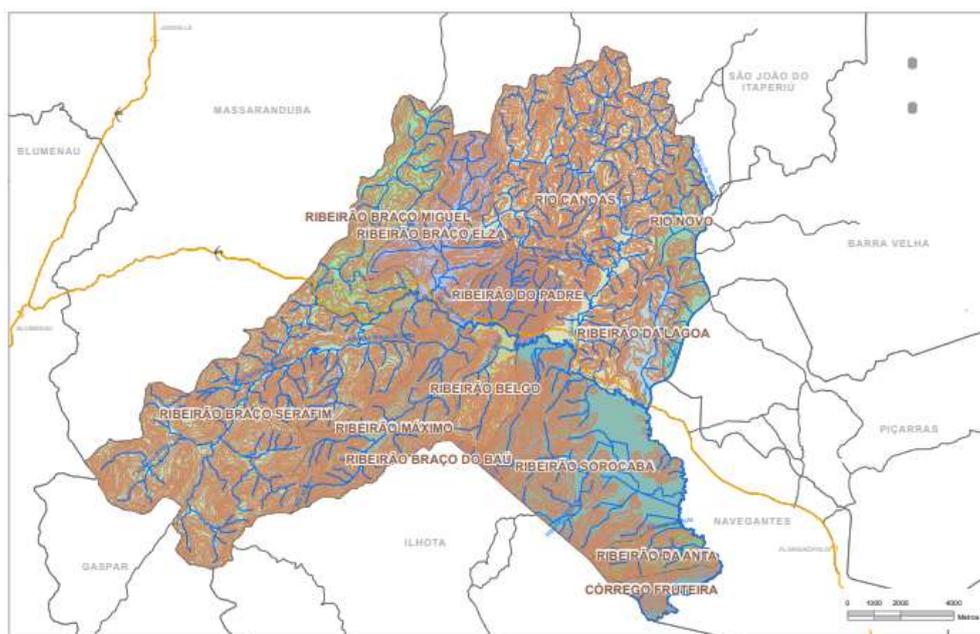
## QUADRO 2 – MICROBACIAS, ÁREA E LOCALIZAÇÃO

Microbacias	Área (ha)	Localização
Ribeirão Braço Miguel	2033,7	Margem esquerda
Rio Novo	1008,7	Margem esquerda
Ribeirão Braço Elza	1749,2	Margem esquerda
Ribeirão do Padre	790,2	Margem esquerda
Rio Canoas	5957,5	Margem esquerda
Ribeirão da Lagoa	722,5	Margem esquerda
Ribeirão Braço Serafim	5852,7	Margem direita
Ribeirão Máximo	2288,7	Margem direita
Ribeirão Braço do Baú	77,2	Margem direita
Ribeirão Belgo	872,5	Margem direita
Ribeirão Sorocaba	3681,4	Margem direita
Ribeirão da Anta	635,1	Margem direita
Córrego Fruteira	373	Margem direita

Fonte: [www.luizalves.sc.gov.br](http://www.luizalves.sc.gov.br)

Para que haja compatibilidade da atualização do PMSB de Luiz Alves com o plano de bacia hidrográfica, levou-se em consideração a necessidade de atendimento integral das leis federal e estadual quanto a matéria. Logo, ao longo deste estudo, apresentam-se programas, ações e projetos, além do estabelecimento de metas em que estão previstos investimentos e trabalhos de ordem ambiental para as margens dos cursos de água que servem para o abastecimento ou como receptores do efluente tratado. Prevê-se a obrigação da manutenção dos instrumentos legais de outorga e licenciamento ambiental por parte do prestador dos serviços de saneamento básico.

**FIGURA 3 - BACIAS HIDROGRÁFICAS DE LUIZ ALVES**



Fonte: [www.luizalves.sc.gov.br](http://www.luizalves.sc.gov.br)

## 5.1. PLANO DE RECURSOS HÍDRICOS DA BACIA DO ITAJAÍ

O Plano de Recursos Hídricos da Bacia do Itajaí, denominado Plano da Bacia, foi desenvolvido de 2005 a 2010, num amplo processo participativo de estudo, discussão e deliberação, e já se encontra devidamente homologado pelo Conselho Estadual de Recursos.

Entre os estudos que fazem parte do Plano da Bacia Hidrográfica, destacam-se programas específicos relacionados diretamente com o saneamento básico, que visam fomentar a implementação de sistemas de tratamento de esgoto na bacia do Itajaí, contemplando as áreas rurais e urbanas de todos os municípios.

O programa assim concebido estabelece uma política de investimentos e consequente promoção do tratamento de esgoto, pautada na maximização da relação benefício/custo, tendo como principal objetivo a melhoria da qualidade da água dos rios da bacia.

A implantação da infraestrutura de esgotamento sanitário passa, portanto, pela criação das estruturas municipais de gestão do saneamento, por meio da mobilização e educação ambiental em saneamento, que também é o foco deste Programa que tem como objetivo geral reduzir a carga de esgoto sanitário sem tratamento nos corpos d'água, de forma a atender o enquadramento dos corpos d'água. Ainda o Plano de Recursos Hídricos da Bacia do Itajaí traz programas relativos ao setor de abastecimento de água e no setor ambiental.

**FIGURA 4 - PROGRAMAS RELACIONADOS AO SETOR DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO**

Programas	
Plano da Bacia Hidrográfica do Rio Itajaí	Plano Municipal de Saneamento Básico
Tratamento de Esgoto;	Implantação, Manutenção, Ampliação e Modernização do Sistema de Esgotamento Sanitário (SES);
	Monitoramento e Controle do Lançamento dos Efluentes do Sistema Público de Tratamento de Esgoto;
	Controle Operacional do Sistema Público de Esgotamento Sanitário e dos Sistemas Individuais.

Fonte: Plano de Recursos Hídricos da Bacia do Itajaí.

**FIGURA 5 - PROGRAMAS RELACIONADOS AO SETOR DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA**

Programas	
Plano da Bacia Hidrográfica do Rio Itajaí	Plano Municipal de Saneamento Básico
Reservação de Água;	Ampliação, Manutenção e Modernização do Sistema de Abastecimento de Água (SAA);
	Identificação, Proteção e Controle dos Mananciais Superficiais e Subterrâneos;
	Controle de Perdas e Uso Racional de Água;
	Monitoramento da Qualidade e dos Padrões de Potabilidade da Água.

Fonte: Plano de Recursos Hídricos da Bacia do Itajaí.

**FIGURA 6 - PROGRAMAS RELACIONADO AO SETOR DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL**

Programas	
Plano da Bacia Hidrográfica do Rio Itajaí	Plano Municipal de Saneamento Básico
Educação Ambiental e Comunicação;	Educação Sanitária e Ambiental;

Fonte: Plano de Recursos Hídricos da Bacia do Itajaí.

## **6. DIAGNÓSTICO DOS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA E ESGOTAMENTO SANTÁRIO**

O presente relatório traz uma análise do sistema de abastecimento de água e esgotamento sanitário do município de Luiz Alves, cuja operação é de responsabilidade da CASAN.

### **6.1. SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA**

Os trabalhos de vistoria e análise são apresentados desde os mananciais, captações, estação elevatória, adução, ETA, reservatórios, rede de abastecimento, boosters, micromedição e macromedição, além de entrar detalhes quanto aos padrões de consumo, transporte e distribuição à população. Não existe contrato vigente com a Companhia Estadual à luz do que preconiza a Lei Federal 11.445/07, existindo somente um convênio de cooperação.

Quanto a área rural do município, a CASAN atende, referente ao abastecimento de água, segundo informações próprias, aproximadamente 7% da área rural, sendo o restante de responsabilidade dos próprios usuários.

Quanto ao esgotamento sanitário, o município tanto na área urbana como na área rural, não é atendido por sistema público de coleta e tratamento de esgotos, mas há um trabalho pela gestão municipal no tocante à aprovação de sistemas individuais junto às novas construções.

A Imagem 1 traz a localização aproximada dos principais componentes do SAA, informados pela Prefeitura de Luiz Alves e CASAN.

IMAGEM 1 – LOCALIZAÇÃO DAS UNIDADES DO SAA



Fonte: Adaptado de Google Earth 2019 – versão livre.

### 6.1.1. MANANCIAIS

Os mananciais supridores são do tipo superficial, sendo compostos por uma lagoa e pelo Rio Luiz Alves e estão localizados junto às coordenadas 26°42'40"S 48°55'01"W e 26°42'49"S 48°54'56"W, respectivamente.

**IMAGEM 2 - LOCALIZAÇÃO DOS MANANCIAIS**



Fonte: Adaptado de Google Earth 2018 – versão livre.

**IMAGENS 3 E 4 - MANANCIAIS (LAGOA E RIO LUÍZ ALVES)**



Fonte: Motta Martins Engenharia/ARESC.

No entorno da lagoa existem áreas urbanizadas com o uso residencial, não havendo sistema público de coleta e tratamento de esgotos. Observou-se a presença de materiais sobrenadantes (ver Imagens 5 a 10) durante visita in loco. Foi informado pelo representante da CASAN que este manancial não é mais utilizado, contudo as estruturas ainda se encontram instaladas no local.

**IMAGENS 5 A 10 - CONJUNTO DE IMAGENS DA LAGOA DE CAPTAÇÃO DE LUIZ ALVES**



Fonte: Motta Martins Engenharia.

A vazão de outorgável é a  $Q_{98}$ , a exceção das bacias com Plano de Bacia homologado pelo Conselho Estadual de Recursos Hídricos em que altera esta referência. A  $Q_{98}$  é aquela vazão que estará disponível em 98% do tempo, baseado em séries históricas do sistema de informações em recursos hídricos do Estado.

Segundo a legislação, para o caso de abastecimento público, a vazão outorgável de captação para o abastecimento público do Rio Luiz Alves poderá ser no máximo de 40% da  $Q_{98}$ . Portanto, conforme quadro apresentado abaixo, a vazão máxima outorgável é de 427,04 L/s.

**QUADRO 3 – CURVA DE PERMANÊNCIA**

Permanência (%)	Vazão (l/s)
5	11387,95
10	9557,74
15	8286,76
20	7371,66
25	6659,91
30	6100,68
35	5541,45
40	5083,90
45	4728,03
50	4321,31
55	3965,44
60	3609,57
65	3304,53
70	2948,66
75	2643,63
80	2338,59
85	1982,72
90	1728,52
95	1372,65
98	1067,62
100	559,22

Fonte: Plano Municipal de Saneamento Básico.

Em consulta ao site da SDS – Secretaria de Desenvolvimento Sustentável e Econômico, identificou-se que a CASAN no Município de Luiz Alves não possui outorga de uso de direito dos recursos hídricos, tendo solicitado somente o cadastro a 12 anos atrás (25/07/2007), conforme observa-se na Figura 7. De forma geral, a Concessionária deverá atender para o cumprimento do que preceitua a legislação quanto as questões ambientais e de outorga no tocante a quantidade captada de água.

**FIGURA 7 - COMPROVANTE DE CADASTRO JUNTO A SDS**

✓ Sistema De Abastecimento De Água De Luis Alves	
Atividade:	Abastecimento Público
Data de Criação:	25/07/2007
Data de Submissão:	25/07/2007
Protocolo do Cadastro:	31313.43235.37313.7436F
CNUA:	4210000979-25
Prazo inicial para solicitação de outorga:	Sem prazo definido
Prazo final para solicitação de outorga:	Sem prazo definido
Status:	Não Avaliado

Fonte: [www.cadastro.aguas.sc.gov.br/adm/adm/situacao\\_usuario\\_agua.jsp](http://www.cadastro.aguas.sc.gov.br/adm/adm/situacao_usuario_agua.jsp), em 21/11/2018.

### 6.1.2. CAPTAÇÃO

A captação possui estruturas implantadas em dois pontos: na lagoa que fica a uma distância aproximada de 140m da ETA, em terreno localizado junto a Rua Francisco Guesser, e no Rio Luiz Alves a jusante da ponte, localizada na Avenida Maria Marangoni, Bairro Vila do Salto. Junto ao Rio Luiz Alves, a captação dá-se através de bomba submersa, em uma área sem proteção e/ou preservação, ou seja, de forma precária.

**IMAGEM 11 - CAPTAÇÃO LUIZ ALVES**



Fonte: Motta Martins Engenharia.

O local de acesso à captação no Rio Luiz Alves não possui condições adequadas e seguras para sua manutenção e não existe cercamento e placa de identificação.

### IMAGENS 12 E 13 – ESTRUTURAS DE CAPTAÇÃO JUNTO A LAGOA



Fonte: Motta Martins Engenharia.

A vazão média captada atualmente e informada pela CASAN é de 18,0 L/s. Não há um controle efetivo de medição junto aos mananciais.

A água captada no Rio Luiz Alves é conduzida até o desarenador, localizado na casa de bombas em frente a lagoa, alimentando o SAA para produção de água potável à população.

### IMAGENS 14 A 16 - EQUIPAMENTOS DA CAPTAÇÃO JUNTO A LAGOA



Fonte: Motta Martins Engenharia.

Segundo os relatórios de fiscalização da ARES (antiga agência reguladora do município) de 2013, 2015 e 2017, a CASAN não apresentou as licenças ambientais e de outorga relacionadas ao uso da água e sua captação para abastecimento público.

De forma geral há precariedade nas estruturas, falta de conservação e manutenção, evidenciando a falta de investimentos por parte do prestador, embora previstos no PMSB aprovado pelo município, logo não havendo cumprimento do PMSB de Luiz Alves então vigente.

### **6.1.3. ESTAÇÃO DE RECALQUE DE ÁGUA BRUTA - ERAB**

A ERAB se localiza em frente ao ponto de captação da lagoa e caracteriza-se por uma edificação (casa de bombas) onde se encontram os equipamentos eletromecânicos que elevam a água bruta em direção à estação de tratamento de água - ETA. Encontram-se instalados dois motores elétricos (sendo um reserva) operando 24 horas. Não existe controle da quantidade de água bruta captada e recalçada, ou seja, não há macromedição. É possível observar avarias e infiltrações, sendo necessário melhorias e reformas gerais na estrutura da ERAB. As bombas se encontram em estado razoável de conservação.

#### **IMAGENS 17 A 20 - VISTAS DA ERAB E EQUIPAMENTOS**



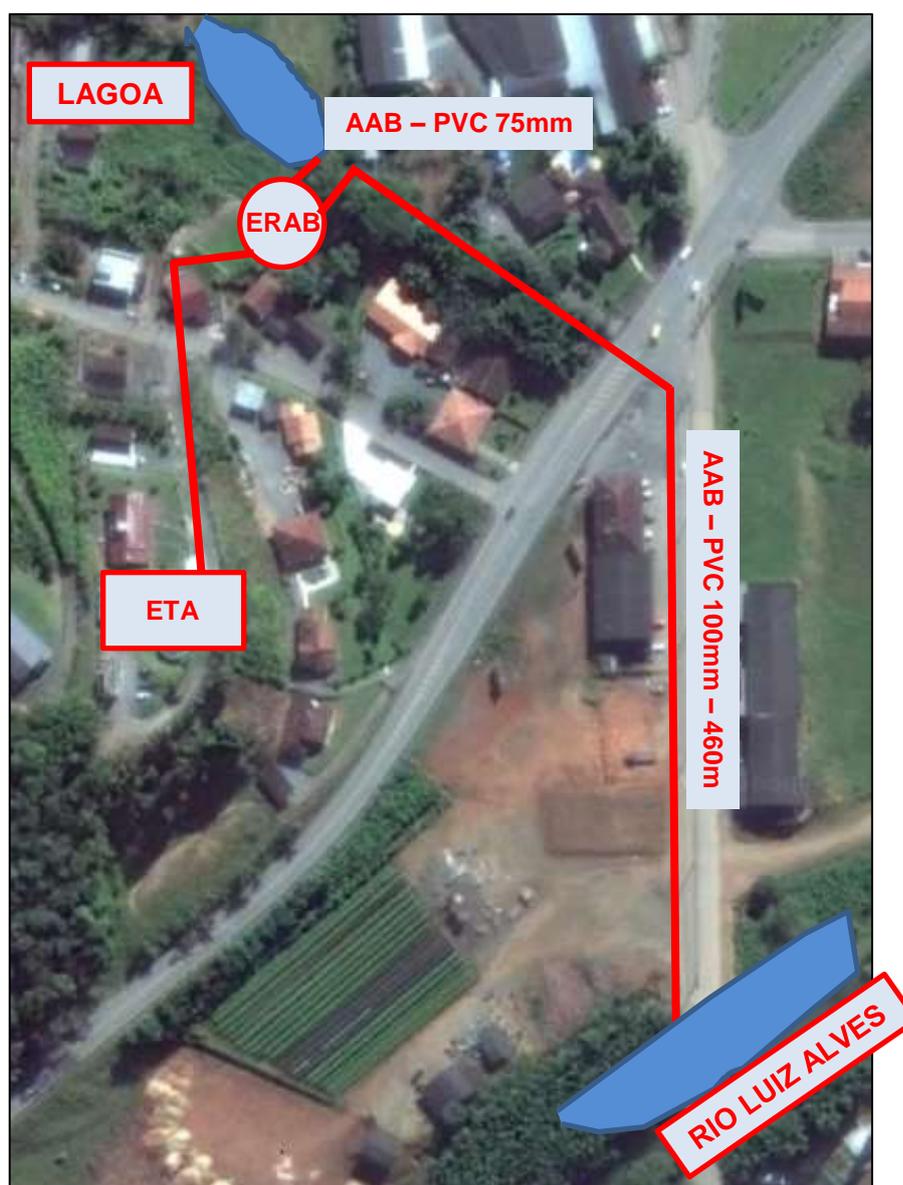
Fonte: Motta Martins Engenharia.

#### 6.1.4. ADUÇÃO

A adutora de água bruta, que parte do Rio Luiz Alves, possui aproximadamente 460m de extensão sendo composta de tubulação em PVC de 100mm de diâmetro. A tubulação de adução de água bruta da lagoa é em PVC de diâmetro 75mm.

Observou-se a necessidade de melhorias quanto a pontos de limpeza, válvulas e ancoragem das tubulações, assim como delimitação da servidão de passagem.

**IMAGEM 21 - CAMINHAMENTO APROXIMADO DA ADUTORA**



Fonte: Adaptado de Google Earth 2018 – versão livre.

As estruturas estão sucateadas e implantadas de forma precária. Falta organização e investimentos para garantia de operação segura e adequada.

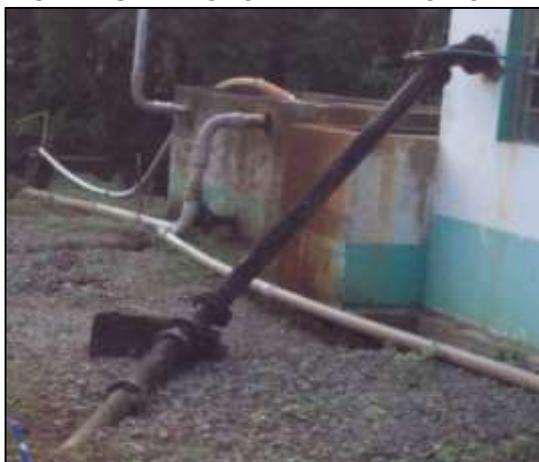
### IMAGENS 22 A 24 – ADUTORAS (TRECHO DESCOBERTO)



Fonte: Motta Martins Engenharia.

A partir da casa de bombas segue uma adutora em ferro fundido com diâmetro de 125mm e com uma distância de aproximadamente 160m até a ETA.

### IMAGEM 25 – ADUTORA DE FERRO FUNDIDO



Fonte: Motta Martins Engenharia.

Esta adutora também necessita de melhorias e limpeza.

### 6.1.5. ESTAÇÃO DE TRATAMENTO

A ETA do SAA de Luiz Alves, está localizada em servidão que parte da Rua Francisco Guesser, é do tipo convencional com tratamento físico/químico para tornar a água potável.

#### IMAGEM 26 - LOCALIZAÇÃO DA ETA



Fonte: Adaptado Google Earth 2018 – versão livre.

Segundo informações da CASAN e vistoria "in loco", o tratamento de água é composto por:

- Coagulação: por adição de Policloreto de Alumínio – PAC, que é um coagulante inorgânico catiônico pré polimerizado de alto peso molecular a base de policloreto de alumínio. É realizada na calha parshall na entrada do tratamento e visa aglomerar essas partículas, aumentando os seu volume e peso, permitindo que a gravidade possa agir;
- Floculação: a água é agitada lentamente, para favorecer a união das partículas suspensas, formando os flocos;
- Decantação: a água não é mais agitada e os flocos vão se depositando no fundo, separando-se da água. Os decantadores são do tipo alta taxa. Quanto ao lodo decantado, o mesmo é descartado na rede pluvial;
- Filtração: A água já decantada passa pelos 02 filtros, onde vai se livrando dos flocos que não foram decantados na fase anterior e de alguns microrganismos. Os filtros são lavados 02 vezes por dia em média;
- Cloração: Após a filtração a água recebe uma adição de cloro. Na água, o cloro age de duas formas principais: a) como desinfetante, destruindo ou inativando os micro-

organismos patogênicos, algas e bactérias de vida livre; e b) como oxidante de compostos orgânicos e inorgânicos presentes;

- Correção do pH: é aplicada na água certa quantidade da cal hidratada. Esse procedimento serve para corrigir o pH da água e preservar a adutora de água tratada;
- Fluoretação: A água tratada ainda recebe o flúor, que ajuda a prevenir a cárie dentária.

#### IMAGENS 27 A 34 - IMAGENS DAS UNIDADES QUE COMPÕE A ETA





Fonte: Motta Martins Engenharia.

Existe macromedidor de entrada e saída da ETA. A ETA, segundo a inspeção realizada, aponta para a necessidade de melhorias quanto a cercamento, instalações elétricas, pinturas e organização geral. A área de laboratório não atende a NBR 13.035, necessitando adequações. A capacidade instalada da ETA é de 20 L/s e não foi apresentado um plano de operação, monitoramento e controle da ETA.

#### **6.1.6. RESERVAÇÃO**

A reservação visa a atender emergências mais frequentes, como os casos de incêndio e de interrupção voluntária ou acidental do fornecimento de água, com a interrupção de energia elétrica, manutenção do sistema como um todo, entre outros.

O sistema de reservação atual não atende a demanda, caso houvesse uma interrupção por razões diversas sendo elas, reparos no sistema, contaminação no manancial, entre outros.

O SAA de Luiz Alves é composto por 08 unidades de reservação. A Imagem 35, mostra os locais aproximados dos reservatórios que compõem o SAA de Luiz Alves.

**IMAGEM 35 - LOCALIZAÇÃO DOS RESERVATÓRIOS**



Fonte: Adaptado Google Earth 2019 – versão livre.

O Reservatório R1, localizado junto à ETA possui uma capacidade de 150.000 litros e é do tipo apoiado construído em concreto.

**IMAGENS 36 E 37 - RESERVATÓRIO R1**



Fonte: Motta Martins Engenharia.

O Reservatório R2, localizado no final da Rua André Leonardo Schmitz, é de fibra, possui capacidade de 5.000 litros e é do tipo apoiado.

**IMAGENS 38 E 39 - RESERVATÓRIO R2**



Fonte: Motta Martins Engenharia.

O Reservatório R3, está localizado na Rodovia SC 414, em frente a FENACA, possui capacidade de 10.000 litros, é de fibra e do tipo apoiado.

**IMAGEM 40 - RESERVATÓRIO R3 JUNTO A ERAT FENACA**



Fonte: Motta Martins Engenharia.

O Reservatório R4A e o R4B, localizados ao final da Rua Max Fritzke, é composto por duas unidades de fibra de vidro com capacidade individual de 2.000 litros cada, totalizando 4.000 litros. Observa-se pela Imagem 42 que o Reservatório R4B necessita de nova tampa.

#### IMAGENS 41 E 42 - RESERVATÓRIO R4A E R4B



Fonte: Motta Martins Engenharia.

O Reservatório R5 é apoiado, construído em material de fibra, com capacidade de 10.000 litros, está localizado na Rua Baltazar Schmitz.

#### IMAGENS 43 E 44 - VISTAS DO RESERVATÓRIO R5



Fonte: Motta Martins Engenharia.

Há necessidade de melhorias e reformas, destacando-se:

- Manutenção e limpeza;
- Colocação de nova tampa no Reservatório R4B;
- Melhoria na sinalização.

O Reservatório R6, localizado no Loteamento Rech, possui capacidade de 25.000 litros e é construído em concreto armado. A estrutura que abriga o reservatório estava trancada e a

CASAN não estava presente no local, portanto, não foi possível avaliar as condições do reservatório em questão.

#### IMAGEM 45 - RESERVATÓRIO R6



Fonte: Motta Martins Engenharia.

O reservatório R7 é apoiado, está localizado na Rua Padre Susser, construído em material de fibra, com capacidade de 10.000 litros.

#### IMAGENS 46 A 49 - VISTAS DO RESERVATÓRIO R7





Fonte: Motta Martins Engenharia.

Há necessidade de melhorias e reformas, destacando-se:

- Manutenção e limpeza;
- Substituição da tampa do Reservatório R7, que se encontra danificada;
- A fiação encontra-se exposta;
- Melhoria na sinalização

O Reservatório R8, localizado no final da Francisco Guesser, possui capacidade de 5.000 litros e é de material de fibra. Devido as condições precárias de acesso não foi possível chegar ao local onde se encontra o reservatório.

#### IMAGEM 50 - VISTA DO ACESSO AO RESERVATÓRIO R8



Fonte: Motta Martins Engenharia.

**TABELA 19 – RESUMO DOS DADOS DE RESERVAÇÃO**

Reservatório	Capacidade (L)	Material	Tipo	Localização
R1	150mil	Concreto	Apoiado	Rua Vanildo Pereira
R2	2mil	Fibra	Apoiado	Rua André Leonardo Schmitz
R3	2mil	Fibra	Apoiado	SC 414 (FENACA)
R4A e R4B	5mil	Fibra	Apoiado	Rua Max Fritzke
R5	5mil	Fibra	Apoiado	Rua Baltazar Schmitz
R6	25mil	Concreto	Elevado	Loteamento Rech
R7	10mil	Fibra	Apoiado	Rua Padre Susser
R8	5mil	Fibra	Apoiado	Rua Francisco Gesser

Fonte: Motta Martins Engenharia.

### 6.1.7. REDE DE DISTRIBUIÇÃO

A rede de distribuição no município de Luiz Alves, em seu distrito sede, é de responsabilidade da CASAN.

Segundo informações obtidas no Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento (SNIS) do ano de 2017, a rede de distribuição do município possui 49,52 km de extensão, já as informações da CASAN trazem uma extensão de rede em 58 km para 2018. Atende 100% da população da área urbana e, segundo a CASAN, cerca de 7% da área rural. A tubulação é composta de diâmetros diversos.

Os principais problemas são:

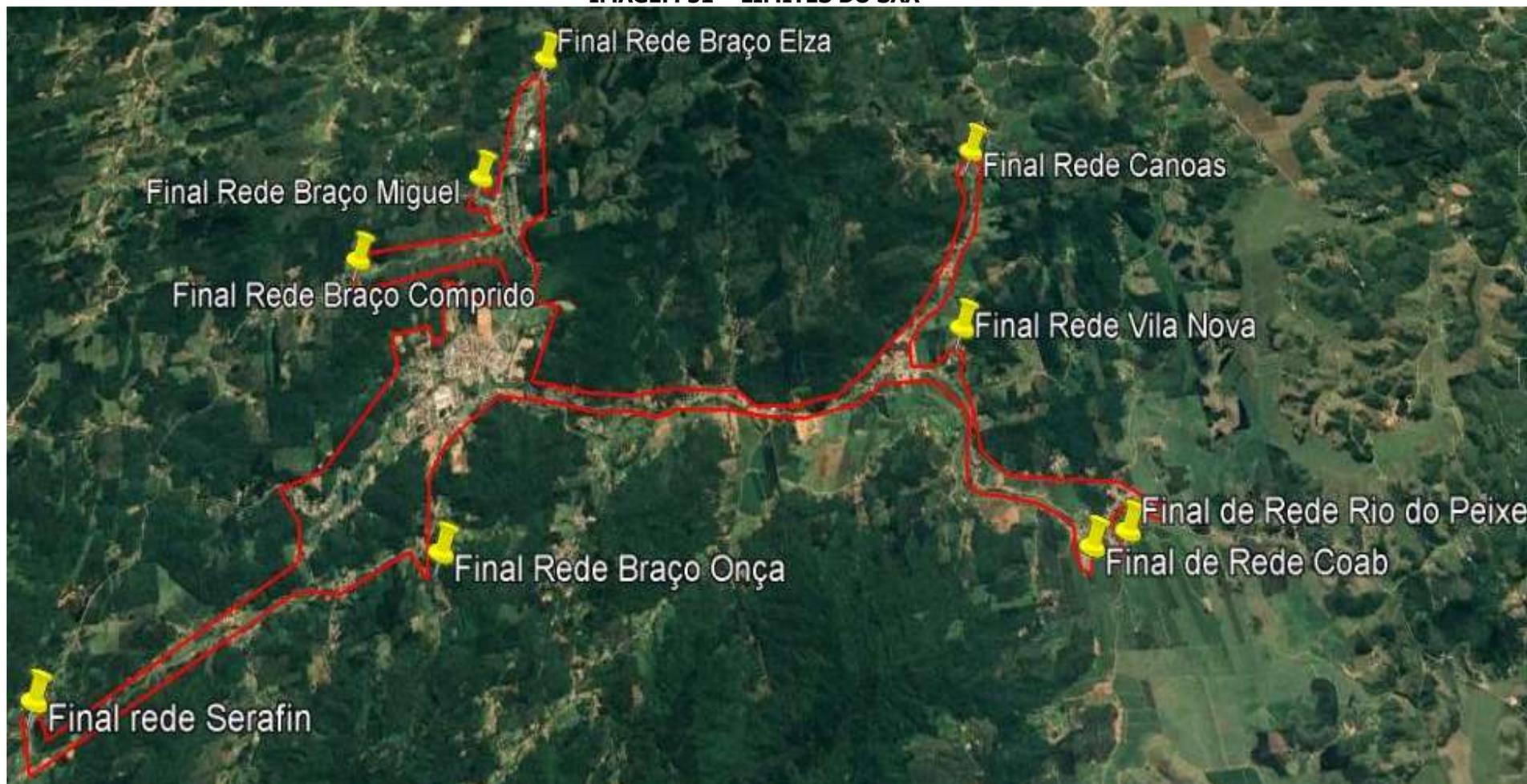
- Ausência de cadastro da rede;
- Redes antigas;
- Registros de manobra ocultos pelo pavimento;
- Vazamentos junto a rede e/ou ramal de distribuição.

### 6.1.8. BOOSTERS

A rede de distribuição do município de Luiz Alves conta com 07 boosters com o intuito de manter a pressão e a vazão da água tratada, distribuída nas diferentes cotas do município.

A Imagem 51 mostra a localização aproximada dos boosters que compõe o SAA de Luiz Alves.

IMAGEM 51 – LIMITES DO SAA



Fonte: Adaptado do Google Earth 2019 – versão livre/Prefeitura de Luiz Alves.

**IMAGEM 52 - LOCALIZAÇÃO DOS BOOSTER'S**



Fonte: Adaptado do Google Earth 2019 – versão livre.

### IMAGENS 53 E 54 - VISTAS DO BOOSTER 01



Fonte: Motta Martins Engenharia.

O Booster 01 localiza-se na SC-414. Possui capacidade de 2m<sup>3</sup>/h.

Há necessidade de melhorias e reformas, destacando-se:

- Manutenção e limpeza;
- Melhoria na segurança (a porta estava destrancada).

### • IMAGENS 55 E 56 - VISTAS DO BOOSTER 02



Fonte: Motta Martins Engenharia.

O Booster 02 acima localiza-se na SC 414 (Rodovia Leonardo Martendal) esquina com a Rua Max Fritzke. Possui capacidade de 5m<sup>3</sup>/h

Há necessidade de melhorias e reformas, destacando-se:

- Manutenção e limpeza;
- Melhoria na segurança e cercamento.

Nas Imagens 57 a 59 pode-se visualizar os boosters 03, 04 e 05 na respectiva sequência.

#### IMAGENS 57 A 59 - VISTAS DOS BOOSTERS 03, 04 E 05



Fonte: Motta Martins Engenharia.

O booster 03 localiza-se na Rua Vereador Crisóstomo Gesser e possui capacidade de 5m<sup>3</sup>/h.

O booster 04 localiza-se na Rua André Leonardo Schmitz e possui capacidade de aproximadamente 12m<sup>3</sup>/h, potência de 3CV.

O booster 05 localiza-se na Rua Francisco Gesser e possui capacidade de 5m<sup>3</sup>/h

Os quadros dos boosters acima estavam devidamente trancados e estão em estado razoável de conservação.

#### IMAGEM 60 - VISTAS DO BOOSTER 06



Fonte: Motta Martins Engenharia.

O Booster 06 acima localiza-se na Rua Baltazar Schmitz. Possui capacidade de 12m<sup>3</sup>/h e potência de 3 CV.

Há necessidade de melhorias e reformas, destacando-se:

- Manutenção e limpeza;

- Melhoria na segurança e cercamento.

O Booster 07 (Imagens 61 a 63) localiza-se na Rua Padre Fernando Susser. Possui capacidade aproximada de 12 m<sup>3</sup>/h e potência de 3CV.

#### IMAGENS 61 A 63 - VISTAS DO BOOSTER 07



Fonte: Motta Martins Engenharia.

Há necessidade de melhorias e reformas, destacando-se:

- Manutenção e limpeza;
- Melhoria na segurança e cercamento.

**TABELA 20 – RESUMO DOS DADOS DE RECALQUE**

Booster	Capacidade (m <sup>3</sup> /h)	Localização
B01	2	SC 414 (Em frente a FENACA)
B02	5	SC 414 (Rod. Leonardo Martendal) com a Rua Max Fritz
B03	5	Rua Vereador Crisóstomo Gesser
B04	12	Rua André Leonardo Schmitz
B05	5	Rua Francisco Gesser
B06	12	Rua Baltazar Schmitz
B07	12	Rua Padre Fernando Susser

Fonte: Motta Martins Engenharia.

### 6.1.9. MACROMEDIÇÃO

Existe dispositivo de macromedição localizado junto à ETA, onde são medidas a vazão de entrada e de saída da ETA.

**IMAGEM 64 - MACROMEDIDOR**



Fonte: Motta Martins Engenharia.

### 6.1.10. MICROMEDIÇÃO

As ligações prediais são feitas pela CASAN, conforme necessidade do município ou conforme solicitação da população.

Segundo informações obtidas no SNIS do ano de 2017, existem um total de 1.392 ligações, sendo 1.268 ligações ativas e 1.471 economias ativas. A CASAN atende cerca de 7% da população rural, o restante da população utiliza em sua maioria soluções alternativas para abastecimento próprio.

**TABELA 21 – SÉRIE HISTÓRICA DAS LIGAÇÕES E ECONOMIAS ATIVAS**

Ano	Quantidade de Ligações Ativas	Economias Ativas
2017	1.268	1.471
2016	1.247	1.409
2015	1.222	1.337
2014	1.195	1.294
2013	1.154	1.256
2012	1.109	1.194
2011	1.055	1.134
2010	986	1.049

Fonte: Motta Martins Engenharia / SNIS.

### 6.1.11. QUALIDADE DA ÁGUA

A qualidade necessária da água distribuída por sistemas de abastecimento é determinada através da Portaria de Consolidação nº 5, de 28 de setembro de 2017 do Ministério da Saúde, que também determina a frequência das análises a serem efetuadas na água distribuída.

As análises de qualidade da água e de monitoramento do sistema são feitas pela CASAN, que realiza análises físico-químicas e de monitoramento junto a seu laboratório e alguns dos parâmetros em laboratórios particulares contratados.

### 6.1.12. ANÁLISE DA ESTRUTURA COMERCIAL

O escritório da CASAN localiza-se à Rua Prof. Simão Hess, nº 645. Possui estrutura básica para atendimento dos usuários.

#### IMAGENS 65 E 66- ATENDIMENTO E ALMOXARIFADO



Fonte: Motta Martins Engenharia / ARESC.

Segundo relatórios da ARESC de 2013, 2015 e 2017, 08 funcionários integram o quadro funcional da CASAN no município de Luiz Alves, observar a Figura 8.

#### FIGURA 8 - FUNCIONÁRIOS E ESCALA DE TRABALHO

Unidade	Turnos de Trabalho (h)	dias da Semana	Função	Quantidade
Comercial/ Administrativo	08:00 às 12:00 13:30 às 17:30	2ª a 6ª	Chefe Agência / Assistente Adm.	2
Operação	Escala de revezamento	2ª a 2ª	Ag. Adm. Operacional/ Operador de ETA	3
Manutenção	08:00 às 12:00 13:30 às 17:30	2ª a 6ª	Agente Adm. Operacional	3

Fonte: RELATÓRIO ARESC

Existem 02 veículos para utilização dos funcionários, sendo um automóvel Pick-up Strada e uma moto YBR – Yamaha.

### IMAGENS 67 E 68- VEÍCULOS DA AGÊNCIA



Fonte: RELATÓRIO ARES.

## 6.2. ESGOTAMENTO SANITÁRIO

O Município de Luiz Alves não possui sistema de coleta e tratamento de esgotos, sendo que os esgotos domésticos do município são, via de regra, lançados atualmente em sistemas individuais constituídos por fossa séptica e sumidouros, e na ausência destes encaminhados sem qualquer tratamento às galerias de águas pluviais ou diretamente aos corpos de água da região. A Companhia Catarinense de Águas e Saneamento – CASAN é a responsável pelos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário em Luiz Alves. Entretanto, a Companhia não realizou, até o ano de 2019, os investimentos definidos no PMSB vigente no que se refere à implantação de rede coletora e tratamento coletivo de esgoto no município.

## 6.3. PLANO TARIFÁRIO ATUAL

Tanto a Lei nº 11.445/2007 quanto o Decreto nº 7.217/2010, estabelecem princípios e diretrizes que devem nortear a estruturação das tarifas de saneamento bem como os seus reajustes.

Nesses termos, prescrevem que os serviços públicos de saneamento básico deverão ter a sua sustentabilidade econômico-financeira assegurada, sempre que possível, mediante remuneração pela cobrança dos serviços, preferencialmente na forma de tarifas e outros preços públicos, que poderão ser estabelecidos para cada um dos serviços ou para ambos conjuntamente.

Também determina que a estrutura tarifária deve gerar os recursos necessários para a realização dos investimentos necessários, para a recuperação dos custos incorridos na prestação dos serviços em regime de eficiência e a remuneração do capital investido por parte dos prestadores de serviço.

Para garantir a universalização do acesso aos sistemas de saneamento e a compatibilização da cobrança com a capacidade de pagamento da população, a legislação prevê, ainda, a concessão de subsídios tarifários e não tarifários para os usuários e localidades que não tenham capacidade de pagamento ou escala econômica suficiente para cobrir o custo integral dos serviços.

Embora a necessidade de uma tarifa que reflita o custo dos serviços e garanta o equilíbrio financeiro dos prestadores esteja explícita na legislação federal e em muitas das leis que regem o saneamento no âmbito dos municípios, a grande maioria dos gestores dos serviços não tinham uma metodologia nem uma política específica para os reajustes tarifários.

Em quase todos os casos, os gestores atuais haviam herdado uma estrutura tarifária e, simplesmente, reajustado seus preços tendo como referência um índice nacional de inflação e/ou a conjuntura político-partidária local no momento das solicitações de reajustes. Sua relação com os custos efetivos dos serviços bem como com as necessidades de investimentos não é clara, uma vez que a grande maioria dos serviços municipais não possui uma estrutura de custos ou procedimentos contábeis para sua apuração.

O prestador de serviços de saneamento é remunerado pela cobrança das tarifas decorrentes dos serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário, prestados no município, bem como pela cobrança dos preços relativos à execução dos serviços complementares e de eventuais multas cobradas dos usuários.

A estrutura tarifária utilizada prevê a classificação dos usuários em categorias de consumo, segundo os critérios de classificação definidos por Lei Municipal e Deliberações da AGIR (Atual Agência Reguladora no Município de Luiz Alves).

As tarifas de esgotos são praticadas em 100% do valor da cobrança da tarifa de água incidente sobre o consumo mensal.

**FIGURA 9 - TARIFAS (VÁLIDAS A PARTIR DE 07/2018) SEM REAJUSTE DE 2019**

CATEGORIA	FAIXA	CONSUMO (m³)	ÁGUA (R\$)
RESIDENCIAL "A" (SOCIAL)	1	até 10	8,26 / mês
	2	11 a 25	2,3124 / m³
	3	26 a 50	11,1174 / m³
	4	maior 50	13,5688 / m³
RESIDENCIAL "B"	1	até 10	44,04 / mês
	2	11 a 25	8,0708 / m³
	3	26 a 50	11,3232 / m³
	4	maior 50	13,5688 / m³
	5	TARIFA SAZONAL	16,9608 / m³
COMERCIAL	1	até 10	65,00 / mês
	2	11 a 50	10,7866 / m³
	3	maior 50	13,5688 / m³
MICRO E PEQUENO COMÉRCIO	1	até 10	45,92 / mês
	2	maior 10	10,7866 / m³
INDUSTRIAL	1	até 10	65,00 / mês
	2	maior 10	10,7866 / m³
ESPECIAL > 5.000 m³	1	maior 5.000	CONTRATO ESPECIAL
PÚBLICA	1	até 10	65,00 / mês
	2	maior 10	10,7866 / m³
PÚBLICA ESPECIAL (Entidade Beneficente)	1	Até 10	19,50 / m³
	2	Maior 10	3,2360 / m³

**TARIFA DE ESGOTO = 100% DO VALOR DA TARIFA DE ÁGUA**

Fonte: SITE CASAN.

Há previsão de reajuste tarifário a partir de agosto de 2019, devendo este ser autorizado pela AGIR.

#### **6.4. ANÁLISE CRÍTICA DOS RELATÓRIOS DA ANTIGA AGÊNCIA REGULADORA DO MUNICÍPIO - ARESC**

A Agência de Regulação de Serviços Públicos de Santa Catarina (ARESC) realizou a fiscalização inicial do SAA no município de Luiz Alves no ano de 2013, onde constatou uma série de não conformidades no sistema operado pela CASAN. Nos anos de 2015 e 2017,

foram realizadas novas fiscalizações a fim de verificar se foram tomadas medidas de adequação quanto as não conformidades constatadas no ano de 2013. O quadro abaixo expõe as principais não conformidades verificadas no ano de 2013 e se houve ou não adequação durante as fiscalizações de 2015 e 2017, conforme os relatórios de fiscalização da ARES.

Atualmente a Agência responsável pela regulação e fiscalização dos serviços de saneamento básico no município de Luiz Alves é a AGIR.

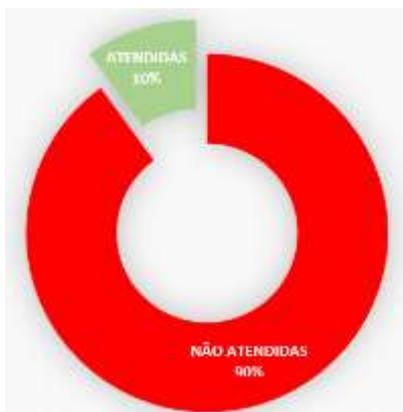
**TABELA 22 – SITUAÇÃO DAS NÃO CONFORMIDADES**

FISCALIZAÇÕES FEITAS PELA ARES				
2013			2015	2017
Item	Não conformidade	Recomendação	CASAN	CASAN
Estrutura Comercial	Não há sanitário para os usuários	Afixar cartaz para uso do banheiro ao público	Foi atendida	-
Manancial/ Captação	Outorga de Uso	Apresentar processo ou outorga	Não se manifestou	Não se manifestou
	Não existe licença ambiental	Apresentar processo ou licença	Não se manifestou	Não se manifestou
	O acesso a captação não é adequado	Melhorias no acesso a captação (Rio Luiz Alves)	Não se manifestou	Não se manifestou
	As condições operacionais na captação não são adequadas	Providenciar melhores condições operacionais na captação	Não se manifestou	Não se manifestou
	As condições de acesso não são adequadas	Providenciar melhores condições de acesso aos funcionários para sua manutenção	Não se manifestou	Não se manifestou
	Não existe placa de identificação na captação	Providenciar placa de identificação conforme determina Resolução	Não se manifestou	Não se manifestou
ETA	Não apresentada a licença ambiental no ato	Apresentar Processo ou Licença	Não se manifestou	Não se manifestou
	Os filtros não possuem tampa	Providenciar tampas nos filtros, conforme determina Resolução	Não foi atendido	Não foi atendido
Reservatório	A placa de identificação não atende as determinações da Resolução	Providenciar placa ou pintura no reservatório com as devidas identificações/informações	Não se manifestou	Não se manifestou

Fonte: Motta Martins Engenharia, a partir de dados da ARES

É possível observar que existem não conformidades em diversos itens do SAA de Luiz Alves. A CASAN, durante os períodos de fiscalização, não se manifestou e não tomou medidas corretivas na maioria das vezes sobre as não conformidades identificadas e as recomendações da ARES.

### GRÁFICO 15 – CUMPRIMENTO DAS NÃO CONFORMIDADES



Fonte: Motta Martins Engenharia, a partir de dados da ARES.

No Gráfico 15 pode-se observar que 90% das não conformidades identificadas pela ARES não foram atendidas.

A ARES recomendou a sua diretoria colegiada, no relatório de fiscalização de 2017, a emissão de autos de infração e advertências, devido à falta de atendimento das recomendações quanto as não conformidades constatadas no ano de 2013, ou seja, a mais de 4 anos. O município relatou que até o momento não tem conhecimento se tal recomendação foi cumprida.

#### 6.5. ANÁLISE CRÍTICA QUANTO AO CUMPRIMENTO DO PMSB EM VIGOR

O Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) do município de Luiz Alves foi consolidado em dezembro de 2011, foi elaborado pelo consórcio MPB/SANETAL e definiu o período de planejamento até o ano de 2030, sendo:

- 2011- 2013 - Medidas Imediatas;
- 2014 - 2019 - Medidas de Curto Prazo;
- 2020 - 2025 - Medidas de Médio Prazo;
- 2026 - 2030 - Medidas de Longo Prazo.

Na sequência verificamos se a prestadora dos serviços de abastecimento de água no município de Luiz Alves (CASAN) cumpriu as metas para o período atual (Curto Prazo), quanto ao cenário normativo presente no PMSB vigente do Município de Luiz Alves.

**QUADRO 4 – PROGRAMA DE AMPLIAÇÃO, MANUTENÇÃO E MODERNIZAÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA (SAA)**

Ações a serem realizadas entre 2014 e 2019	Situação Atual	Fonte	Cumprimento
Índice de Atendimento de Água – 40,61% (2017)	<b>34,16% (2017)</b>	<b>SNIS</b>	<b>NÃO</b>
Investimento em ligações com hidrômetro para atendimento do crescimento vegetativo (167 novos hidrômetros – na área urbana)			
Ampliação da capacidade de reservação do sistema de água (110 m <sup>3</sup> )			
Investimento em abastecimento de água na área rural (atendimento de 269 famílias)			
Investimento em ampliação e substituição da rede do sistema de abastecimento público de água (2.519 metros de ampliação e 2.168 metros de substituição).			

Fonte: Motta Martins Engenharia/ PMSB vigente.

Verificou-se que as metas estabelecidas no PMSB para o curto prazo, não foram atingidas ou cumpridas, havendo uma diminuição no índice de atendimento. Caberia ao agente regulador acompanhar a execução destas ações, observa-se que não constam em relatórios da ARESC a fiscalização direta deste item.

Desta forma, na proposta de atualização e revisão do PMSB, deverão constar a complementação destas ações no curto prazo.

**QUADRO 5 - PROGRAMA DE PERDAS, DE QUALIDADE, DE EFICIÊNCIA E USO RACIONAL DA ÁGUA**

Ações a serem realizadas entre 2014 e 2019	Situação Atual	Fonte	Cumprimento
Índice de Perdas - 30,00%	<b>30,08%</b>	<b>SNIS (2017)</b>	<b>PARCIAL</b>
Substituição de hidrômetros com mau funcionamento, prioritariamente nas unidades cujo consumo per capita esteja aparentemente reduzido ou com vida útil saturada (421 hidrômetros)			
Continuidade do programa de controle de perdas			
Elaboração de campanhas periódicas e atividades com a participação da comunidade relativas ao uso racional da água			

Fonte: Motta Martins Engenharia/ PMSB vigente.

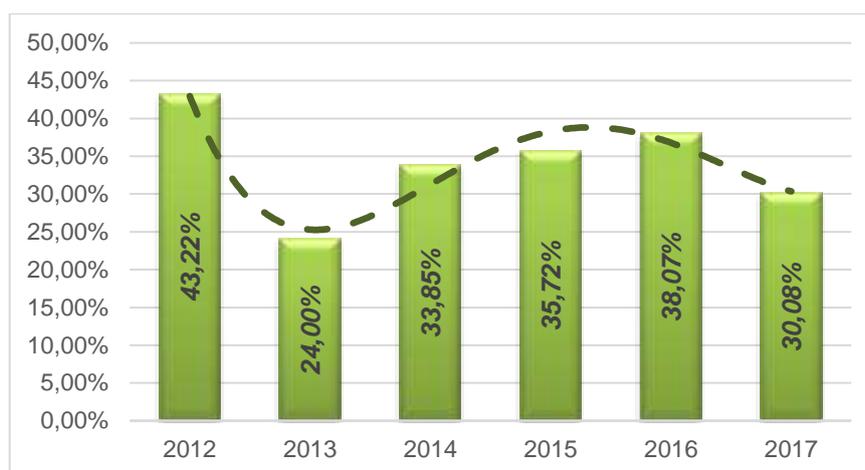
Com relação ao programa de controle de perdas, também se verificou que as ações previstas para o curto prazo deixaram de ser atendidas por completo. Embora próximo ao estabelecido, verificou-se na série histórica do SNIS que somente em 2017 esse índice foi alcançado.

**QUADRO 6 - EVOLUÇÃO DO ÍNDICE DE PERDAS NA DISTRIBUIÇÃO**

Luiz Alves	Ano de Referência	IN049_AE - Índice de perdas na distribuição
	2017	30,08%
2016	38,07%	
2015	35,72%	
2014	33,85%	
2013	24,00%	
2012	43,22%	

Fonte: SNIS, série histórica.

**GRÁFICO 16 – EVOLUÇÃO DAS PERDAS NA DISTRIBUIÇÃO**



Fonte: SNIS, série histórica.

Em razão do comportamento errôneo dos valores apresentados ano a ano pelo prestador ao SNIS, e por força da Lei Federal 11.445/2007, caberia ao agente regulador acompanhar a execução destas ações, observa-se que não constam em relatórios da ARESC a fiscalização direta deste item.

Desta forma, na proposta de atualização e revisão do PMSB, deverão constar a complementação destas ações no curto prazo.

**QUADRO 7 - PROGRAMA DE MONITORAMENTO E DOS PADRÕES DE POTABILIDADE DE ÁGUA**

Ações a serem realizadas entre 2014 e 2019	Situação Atual	Fonte	Cumprimento
Realização do monitoramento da qualidade da água nos padrões da Portaria nº 518/04 no SAA em operação	EM EXECUÇÃO	CASAN	SIM 

Fonte: Motta Martins Engenharia/ PMSB vigente.

Cabe atualmente a AGIR (atual Agência Reguladora do Município de Luiz Alves) verificar a existência do Plano de Amostragem aprovado pela Vigilância Sanitária Municipal.

Cabe a Vigilância Sanitária Municipal aprovar e verificar se o mesmo foi executado e qual os parâmetros que se apresentaram fora dos percentuais aceitáveis, de acordo com o número de amostras coletadas.

**QUADRO 8 - PROGRAMA DE IMPLANTAÇÃO DE REDE DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO**

Ações a serem realizadas entre 2014 e 2019	Situação Atual	Fonte	Cumprimento
Implantação de rede coletora de esgotamento sanitário no município.	<b>PROGRAMA NÃO EXECUTADO</b>	<b>CASAN</b>	<b>NÃO</b> 

Fonte: Motta Martins Engenharia/ PMSB vigente.

Este programa previsto em convênio de cooperação, previa a elaboração de projeto e execução do sistema de coleta e tratamento de esgoto (SES) no município. Efetivamente, nenhuma ação neste sentido foi executada, não havendo nenhuma informação de projetos elaborados pela operadora.

A Companhia Catarinense de Águas e Saneamento – CASAN é a responsável pelos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário em Luiz Alves. Entretanto, a Companhia não realizou, até o ano de 2019, os investimentos definidos no PMSB vigente no que se refere à implantação de rede coletora e tratamento coletivo de esgoto no município. Não existe contrato vigente com a Companhia Estadual à luz do que preconiza a Lei Federal 11.445/07, existindo somente um convênio de cooperação.

## **7. ANÁLISE CRÍTICA DA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS**

É responsabilidade do município, segundo a Constituição Federal do Brasil de 1988, organizar e prestar, diretamente ou sob regime de concessão ou permissão, os serviços públicos de interesse local, o que inclui a prestação dos serviços relativos ao saneamento ambiental e, dentre destes, o abastecimento de água para a comunidade.

Existe diversas não conformidades, levantadas pela Agência Reguladora, quanto a manutenção das condições estruturais e operacionais no SAA do município de Luiz Alves operado pela CASAN. A Agência Reguladora apresenta em seus relatórios que a CASAN não se manifesta, mantendo o sistema operando sobre tais condições. Essas condições podem interferir na qualidade da água fornecida aos usuários e gerar problemas no abastecimento de água no município de Luiz Alves.

A prestadora (CASAN) não vem atingindo as metas estabelecidas no PMSB do município de Luiz Alves, apresentando no ano de 2017 o índice de atendimento total de água 6,45% abaixo do estabelecido para período e o índice de perdas na distribuição 0,08% acima do determinado. Ressalta-se ainda que não existe rede coletora de esgoto no município, sendo que a meta para o índice de cobertura total com serviço de esgotamento sanitário era de 49,88% para o período.

Existe uma deficiência quanto ao abastecimento de água na área rural do município, segundo a CASAN, apenas 7% da área é atendida, sendo o restante do abastecimento feito pelos próprios moradores, através de soluções alternativas. Portanto são necessárias ações da vigilância sanitária, para que a população se utilize de infraestrutura adequada de abastecimento de água. Cabe ainda relatar que este fato se agrava, uma vez que confere risco sanitário, bem como risco à saúde pública, visto que a população também não se utiliza da rede de esgoto adequadamente.

O cumprimento das metas do PMSB é de suma importância, já que se trata de Política Municipal estabelecida para que o usuário seja bem atendido e esse atendimento se dê dentro dos padrões legais e normativos. Ainda se observa que o usuário paga as tarifas para que tenha continuidade, qualidade, quantidade e regularidade no abastecimento de água. Ressalta-se que a tarifa de água no estado subsidia parte das obras de esgoto, logo as metas previstas e estabelecidas pelo PMSB e no atual convênio de cooperação vigente são possíveis de cumprimento.

## 8. 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 empreendimentos 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.

## 9. 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 2020. Assim, o período de 30 anos será contado a partir de 2019, com término em 2049.

A Lei federal 11.445/2007 em seu artigo décimo, apresenta que a prestação de serviços públicos de saneamento básico, por entidade que não integre a administração do titular, depende da celebração de contrato, sendo vedada a sua disciplina mediante convênios, termos de parceria ou outros instrumentos de natureza precária.

Atualmente encontra-se assinado um Convênio de Cooperação entre o Município de Luiz Alves e a CASAN de 30 anos. Contudo, não se observou a existência da assinatura de Contrato de Programa. Logo, é necessário a formalização legal desta contratação ou de outra forma legal de prestação dos serviços.

Estabeleceu-se como prazos os seguintes períodos para um horizonte de planejamento de 30 anos:



Ressalta-se que as metas, projetos, ações e programas são anuais e devem ter seu cumprimento regulado anualmente.

## **10. 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 PMSB. 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 foram 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, limitações de recursos materiais e financeiros.

Os cenários 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 (30 anos) e deverá alcançar os índices de atendimento ao final do período de planejamento (2059). 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;
- **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.

### **10.1. SELEÇÃO DE UM CENÁRIO ADEQUADO (NORMATIVO OU FACTÍVEL)**

Para a seleção do Cenário Adequado (normativo ou factível) para o Município de Luiz Alves, 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;

- 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.

Em virtude do exposto e tendo também como referência o balanço financeiro que será apresentado no Volume IV - Análise da Viabilidade Econômica Financeira do PMSB, o Cenário Ideal do planejamento do Município de Luiz Alves, servirá de referencial para a descrição do cenário adequado para o Município de Luiz Alves, o qual a partir de agora será chamado de Cenário Normativo, por se tornar uma peça legal e melhor 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 volume que tratará da análise econômica - financeira estarão sendo detalhadas as opções mais viáveis para implementação das ações previstas no PMSB em seu cenário escolhido como normativo.

## **11.INDICADORES TÉCNICOS DE DESEMPENHO - INSTRUMENTOS DE AVALIAÇÃO**

O Presente Plano de Saneamento Básico, atendendo a Lei 11.445/07 e Decreto 7.217/10, 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 o 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 Luiz Alves. 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;
- AGIR;
- DATASUS;
- Ministério do Meio Ambiente;
- Ministério das Cidades;
- ANA.

O objetivo principal dos indicadores para o monitoramento do PMSB de Luiz Alves 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, 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 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 a 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 Luiz Alves, 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 Luiz Alves.

### **11.1. INDICADORES AGÊNCIA REGULADORA - AGIR**

Para a avaliação sistemática da eficiência e eficácia das ações programadas na atualização do PMSB, deverão ser utilizados os indicadores e suas atualizações definidas pela AGIR, 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.

A AGIR, que faz parte da ABAR – Associação Brasileira de Agências Reguladoras e participou das discussões ocorridas na Câmara Técnica de Saneamento (CTsan) sobre avaliação por indicadores de desempenho, elaborou o estudo que especifica quais indicadores serão adotados em suas ações regulatórias de avaliação da prestação dos serviços de saneamento pelos concessionários em sua área de atuação.

Como parte da metodologia desenvolvida pela AGIR, nos itens a seguir estão descritos os indicadores previamente selecionados pela agência.

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. Na Figura abaixo estão listados os indicadores da AGIR, divididos em categorias, com os equivalentes indicadores presentes no PLANSAB bem como a referência utilizada para as faixas de classificação dos mesmos.

Estes indicadores estão classificados da seguinte forma:

**FIGURA 10 – CLASSIFICAÇÃO DOS INDICADORES**

1-CONTEXTO
2-EFICIÊNCIA
3-ECONÔMICO-FINANCEIRO
4-QUALIDADE
5-UNIVERSALIZAÇÃO

Fonte: Adaptado de Minuta Metodologia para Avaliação dos Indicadores de Desempenho - AGIR.

**FIGURA 11 – INDICADORES E CORRESPONDENTE REFERÊNCIA UTILIZADA PARA CLASSIFICAÇÃO**

CATEGORIA DO INDICADOR (*)	INDICADOR (AGIR/SNIS)	INDICADOR CORRESPONDENTE (PLANSAB)	REFERENCIA UTILIZADA P/ FAIXA DE CLASSIFICAÇÃO
1	IN020		AGIR
	IN001		AGIR
	IN053		AGIR
	IN043		AGIR
2	IN049	A6	PLANSAB
	IN102		AGIR
	IN060		AGIR
	IN026		AGIR
	IN008		AGIR
	IN050		AGIR
	IN051		AGIR
	IN058		AGIR
3	IN004		AGIR
	IN013		AGIR
	IN030		AGIR
	IN029		AGIR
4	IN009		AGIR
	IN011		AGIR
	IN084	A4	PLANSAB
	IN082		AGIR
5	IN023	A2	PLANSAB
	IN024		AGIR
	IN016	E4	PLANSAB

Fonte: Adaptado de Minuta Metodologia para Avaliação dos Indicadores de Desempenho - AGIR.

### 11.1.1. INDICADORES DE CONTEXTO

#### 11.1.1.1. 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:

### QUADRO 9 – 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>	$\frac{AG005*}{AG021*} X \frac{1}{1.000} (m/ligação)$	↘	Anual
Variáveis	Discriminação	Fonte	
<b>AG005</b>	Comprimento total da malha de distribuição de água, incluindo adutoras, sub adutoras e redes distribuidoras e excluindo ramais prediais, operada pelo prestador de serviços, no último dia do ano de referência. Unidade: km.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Titular Serviços;</li> <li>• Prestador do Serviço.</li> <li>• Fiscalização da AGIR;</li> <li>• SNIS/SINISA.</li> </ul>	
<b>AG002</b>	Quantidade de ligações totais (ativas e inativas) de água à rede pública, providas ou não de hidrômetro, existente no último dia do ano de referência. Unidade: ligação.		

Fonte: Adaptado de Minuta Metodologia para Avaliação dos Indicadores de Desempenho - AGIR.

A AGIR definiu os valores de referência para este indicador de acordo com a média dos quatorze municípios relativos à região de abrangência da Agência. Para fins demonstrativos, os resultados deste indicador são apresentados em gradiente de cores, conforme segue:

### QUADRO 10 – VALORES DE REFERÊNCIA

	Inferior à média
	Média: 25 metros/ligação
	Superior à média

Fonte: Adaptado de Minuta Metodologia para Avaliação dos Indicadores de Desempenho - AGIR.

#### 11.1.1.2. 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 é:

### QUADRO 11 – 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>	$\frac{AG003*}{AG002*} (economia/ligação)$	↗	Anual
Variáveis	Discriminação	Fonte	
<b>AG003</b>	Quantidade de economias ativas de água, que estavam em pleno funcionamento no último dia do ano de referência. Unidade: economias	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Titular Serviços;</li> <li>• Prestador do Serviço;</li> <li>• Fiscalização da AGIR;</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. Unidade: ligação		

Fonte: Adaptado de Minuta Metodologia para Avaliação dos Indicadores de Desempenho - AGIR.

A AGIR definiu os valores de referência para este indicador de acordo com a média dos quatorze municípios relativos à região de abrangência da Agência. Para fins demonstrativos, os resultados deste indicador são apresentados em gradiente de cores, conforme segue-se:

#### QUADRO 12 – VALORES DE REFERÊNCIA

	Inferior à média
	Média: 1,18 Economias/ligação
	Superior à média

Fonte: Adaptado de Minuta Metodologia para Avaliação dos Indicadores de Desempenho - AGIR.

#### 11.1.1.3. 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 é:

#### QUADRO 13 – INDICADOR CONSUMO MÉDIO DE ÁGUA POR ECONOMIA (IN053)

Nome do Indicador	Fórmula de Cálculo	Sentido	Periodicidade
<b>IN053 – Consumo médio de água por economia</b>	$\frac{AG010 - AG019}{AG003*} \times \frac{1.000}{12} ((m^3/mês)/economia)$	↓	Anual
Variáveis	Discriminação	Fonte	
<b>AG010</b>	Volume anual de água consumido por todos os usuários, compreendendo o volume micromedido (AG008), o volume de consumo estimado para as ligações desprovidas de hidrômetro ou com hidrômetro parado, acrescido do volume de água tratada exportado (AG019) para outro prestador de serviços. Unidade: 1.000 m <sup>3</sup> /ano.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Titular Serviços;</li> <li>• Prestador do Serviço;</li> <li>• Fiscalização da AGIR;</li> <li>• SNIS/SINISA.</li> </ul>	
<b>AG019</b>	Volume anual de água potável, previamente tratada (em ETA(s) (AG007) ou em UTS(s) (AG015)), transferido para outros agentes distribuidores. Deve estar computado nos volumes de água consumido (AG010) e faturado (AG011), nesse último caso se efetivamente ocorreu faturamento. Unidade: 1.000 m <sup>3</sup> /ano.		
<b>AG003</b>	Quantidade de economias ativas de água, que estavam em pleno funcionamento no último dia do ano de referência. Unidade: Economia		

Fonte: Adaptado de Minuta Metodologia para Avaliação dos Indicadores de Desempenho - AGIR.

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.

Este indicador se trata de um índice de acompanhamento, portanto, não será somado à classificação do ranking da qualidade da prestação dos serviços. A AGIR definiu os valores de referência para este indicador de acordo com a média dos quatorze municípios relativos à região de abrangência da Agência.

Para fins demonstrativos, os resultados deste indicador são apresentados em gradiente de cores, conforme segue-se:

#### QUADRO 14 – VALORES DE REFERÊNCIA

	Inferior à média
	Média: 11,20m <sup>3</sup> /mês/economia
	Superior à média

Fonte: Adaptado de Minuta Metodologia para Avaliação dos Indicadores de Desempenho - AGIR.

#### 11.1.1.4. 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:

#### QUADRO 15 – 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>	$\frac{AG013^*}{AG003^*} \times 100$ (percentual)	→	Anual
Variáveis	Discriminação	Fonte	
<b>AG013</b>	Quantidade de economias residenciais ativas de água, que estavam em pleno funcionamento no último dia do ano de referência. Unidade: Economia Ativa.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Titular Serviços;</li> <li>• Prestador do Serviço;</li> <li>• Fiscalização da AGIR;</li> <li>• SNIS/SINISA.</li> </ul>	
<b>AG003</b>	Quantidade de economias ativas de água, que estavam em pleno funcionamento no último dia do ano de referência. Unidade: Economia Ativa.		

Fonte: Adaptado de Minuta Metodologia para Avaliação dos Indicadores de Desempenho - AGIR.

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.

Este indicador trata-se de um índice de acompanhamento, portanto, não será somado à classificação do ranking da qualidade da prestação dos serviços. A AGIR definiu os valores de referência para este indicador de acordo com a média dos quatorze municípios relativos à região de abrangência da Agência. Para fins demonstrativos, os resultados deste indicador são apresentados em gradiente de cores, conforme segue-se:

## QUADRO 16 – VALORES DE REFERÊNCIA

	Inferior à média
	Média: 90,96%
	Superior à média

Fonte: Adaptado de Minuta Metodologia para Avaliação dos Indicadores de Desempenho - AGIR.

### 11.1.2. INDICADORES DE EFICIÊNCIA

#### 11.1.2.1. 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 é:

#### QUADRO 17 – ÍNDICE DE PERDAS NA DISTRIBUIÇÃO (IN049)

Nome do Indicador	Fórmula de Cálculo	Sentido	Periodicidade
<b>IN049 - Índice de Perdas na Distribuição (indicador I09 do SNIS)</b>	$\frac{(AG006+AG018-AG024)-AG010}{AG006+AG018-AG024} \times 100 \text{ (percentual)}$	↘	Anual
Variáveis	Discriminação	Fonte	
<b>AG006</b>	Volume anual de água disponível para consumo, compreendendo a água captada pelo prestador de serviços e a água bruta importada, ambas tratadas na(s) unidade(s) de tratamento do prestador de serviços, medido ou estimado na(s) saída(s) da(s) ETA(s) ou UTS(s). Inclui também os volumes de água captada pelo prestador de serviços ou de água bruta importada, que sejam disponibilizados para consumo sem tratamento, medidos na(s) respectiva(s) entrada(s) do sistema de distribuição. Unidade: 1.000 m <sup>3</sup> /ano.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Titular Serviços;</li> <li>• Prestador do Serviço;</li> <li>• Fiscalização da AGIR;</li> <li>• SNIS/SINISA.</li> </ul>	
<b>AG018</b>	Volume anual de água potável, previamente tratada (em ETA(s) ou em UTS(s)), recebido de outros agentes fornecedores. Deve estar computado no volume de água macromedido (AG012), quando efetivamente medido. Não deve ser computado nos volumes de água produzido (AG006), tratado em ETA's (AG007) ou tratado por simples desinfecção (AG015). Unidade: 1.000 m <sup>3</sup> /ano.		
<b>AG024</b>	Valor da soma dos volumes anuais de água usados para atividades operacionais e especiais, acrescido do volume de água recuperado. As águas de lavagem das ETA(s) ou UTS(s) não devem ser consideradas. Unidade: 1.000 m <sup>3</sup> /ano.		
<b>AG010</b>	Volume anual de água consumido por todos os usuários, compreendendo o volume micromedido (AG008), o volume de consumo estimado para as ligações desprovidas de hidrômetro ou com hidrômetro parado, acrescido do volume de água tratada exportado (AG019) para outro prestador de serviços. Unidade: 1.000 m <sup>3</sup> /ano.		

Fonte: Adaptado de Minuta Metodologia para Avaliação dos Indicadores de Desempenho - AGIR.

A AGIR definiu os intervalos de referência deste indicador:

### QUADRO 18 – INTERVALOS DE REFERÊNCIA

IDEAL	$\leq 33\%$
SATISFATÓRIO	$> 33\% < 35\%$
INSATISFATÓRIO	$\geq 35\%$

Fonte: Adaptado de Minuta Metodologia para Avaliação dos Indicadores de Desempenho - AGIR.

#### 11.1.2.2. 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 é:

### QUADRO 19 – ÍNDICE DE PRODUTIVIDADE DE PESSOAL TOTAL

Nome do Indicador	Fórmula de Cálculo	Sentido	Periodicidade
<b>IN102 - Índice de produtividade de pessoal total</b>	$\frac{AG002+ES002*}{IN018}$ (ligações/empregado)	↗	Anual
Variáveis	Discriminação	Fonte	
<b>AG002</b>	Quantidade de ligações ativas de água à rede pública, providas ou não de hidrômetros, que estavam em pleno funcionamento no último dia do ano de referência.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Titular Serviços;</li> <li>• Prestador do Serviço;</li> <li>• Fiscalização da AGIR;</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: Adaptado de Minuta Metodologia para Avaliação dos Indicadores de Desempenho - AGIR.

### QUADRO 20 – QUANTIDADE EQUIVALENTE DE PESSOAL TOTAL

Nome do Indicador	Fórmula de Cálculo	Sentido	Periodicidade
<b>IN018 – Quantidade equivalente de pessoal total</b>	$\frac{FN026*(FN014+FN026*)}{FN010}$ (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 AGIR;</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.		

**FN010**

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: Adaptado de Minuta Metodologia para Avaliação dos Indicadores de Desempenho - AGIR.

A AGIR definiu os intervalos de referência deste indicador:

**QUADRO 21 – INTERVALOS DE REFERÊNCIAS**

	IDEAL $\geq$ 211 Ligação/Empregado
	SATISFATÓRIO $> 128 < 211$ Ligação/Empregado
	INSATISFATÓRIO $\leq 128$ Ligação/Empregado

Fonte: Adaptado de Minuta Metodologia para Avaliação dos Indicadores de Desempenho - AGIR.

**11.1.2.3. ÍNDICE DE DESPESA POR CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA NOS SISTEMAS DE ÁGUA E ESGOTOS (IN060)**

Este indicador expressa a 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 é:

**QUADRO 22 – ÍNDICE DE DESPESA POR CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA NOS SISTEMAS DE ÁGUA E ESGOTOS**

Nome do Indicador	Fórmula de Cálculo	Sentido	Periodicidade
<b>IN060– Índice de despesa p/ consumo de energia elétrica nos sistemas de água e esgotos</b>	$\frac{FN013}{AG028+ES028} \times \frac{1}{1.000} (R\$/KWh)$	↓	Anual
Variáveis	Discriminação	Fonte	
<b>FN013</b>	Valor anual das despesas realizadas com energia elétrica (força e luz) nos sistemas de abastecimento de água e 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 AGIR;</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.		
<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: Adaptado de Minuta Metodologia para Avaliação dos Indicadores de Desempenho - AGIR.

A AGIR definiu os intervalos de referência deste indicador:

### QUADRO 23 – ÍNDICE DE REFERÊNCIA

	IDEAL $\leq 0,61$ R\$/kWh
	SATISFATÓRIO $> 0,61 < 0,80$ R\$/kWh
	INSATISFATÓRIO $\geq 0,80$ R\$/kWh

Fonte: Adaptado de Minuta Metodologia para Avaliação dos Indicadores de Desempenho - AGIR.

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.

#### 11.1.2.4. 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 24 – DESPESA DE EXPLORAÇÃO POR M<sup>3</sup> FATURADO

Nome do Indicador	Fórmula de Cálculo	Sentido	Periodicidade
<b>IN026</b> – despesa de exploração por m <sup>3</sup> faturado	$\frac{FN015}{AG011+ES007} \times \frac{1}{1.000} \text{ (R\$/m}^3\text{)}$	↙	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 Serviços;</li> <li>• Prestador do Serviço;</li> <li>• Fiscalização da AGIR;</li> </ul>

<b>AG011</b>	Valor 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	<ul style="list-style-type: none"> <li>• SNIS/SINISA.</li> </ul>
<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: Adaptado de Minuta Metodologia para Avaliação dos Indicadores de Desempenho - AGIR.

A AGIR definiu os intervalos de referência deste indicador:

#### QUADRO 25 – INTERVALOS DE REFERÊNCIA

	IDEAL $\leq 3,65$ R\$/m <sup>3</sup>
	SATISFATÓRIO $> 3,65 < 4,34$ R\$/m <sup>3</sup>
	INSATISFATÓRIO $\geq 4,34$ R\$/m <sup>3</sup>

Fonte: Adaptado de Minuta Metodologia para Avaliação dos Indicadores de Desempenho - AGIR.

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

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

Este indicador expressa 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 26 – DESPESA MÉDIA MENSAL ANUAL POR EMPREGADO (IN008)

Nome do Indicador	Fórmula de Cálculo	Sentido	Periodicidade
<b>IN008– Despesa média anual por empregado</b>	$\frac{FN010}{FN026*}$ (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 Serviços;</li> <li>• Prestador do Serviço;</li> <li>• Fiscalização da AGIR;</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: Adaptado de Minuta Metodologia para Avaliação dos Indicadores de Desempenho - AGIR.

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

A AGIR definiu os intervalos de referência deste indicador:

### QUADRO 27 – INTERVALO DE REFERÊNCIA

	IDEAL $\leq 101.000,00$ R\$/Empregado
	SATISFATÓRIO $> 101.000,00 < 123.000,00$ R\$/Empregado
	INSATISFATÓRIO $\geq 123.000,00$ R\$/Empregado

Fonte: Adaptado de Minuta Metodologia para Avaliação dos Indicadores de Desempenho - AGIR.

#### 11.1.2.6. ÍNDICE BRUTO DE PERDAS LINEARES (IN050)

Este indicador expressa as perdas de água em metros cúbico por dia (m<sup>3</sup>/dia) e por quilômetro de rede (km), que permitirá análises complementares ao índice de perdas de água. A equação utilizada para cálculo do indicador:

### QUADRO 28 – INDICADOR DE PERDAS DE LINEARES

Nome do Indicador	Fórmula de Cálculo	Sentido	Periodicidade
<b>IN050 - Indicador de perdas por lineares</b>	$\frac{AG006+AG018-AG010-AG024}{AG005*} \times \frac{1.000}{365} (m^3/dia/km)$	↓	Anual
Variáveis	Discriminação	Fonte	
<b>AG006</b>	Volume de água produzido: Volume anual de água disponível para consumo, compreendendo a água captada pelo prestador de serviços e a água bruta importada (AG016), ambas tratadas na(s) unidade(s) de tratamento do prestador de serviços, medido ou estimado na(s) saída(s) da(s) ETA(s) ou UTS(s). Inclui também os volumes de água captada pelo prestador de serviços ou de água bruta importada (AG016), que sejam disponibilizados para consumo sem tratamento, medidos na(s) respectiva(s) entrada(s) do sistema de distribuição. Para prestadores de serviços de abrangência regional (X004) ou microrregional (X003), nos formulários de dados municipais (informações desagregadas), esse campo deve ser preenchido com os volumes produzidos DENTRO DOS LIMITES DO MUNICÍPIO EM QUESTÃO. Esse volume pode ter parte dele exportada para outro(s) municípios(s) atendido(s) ou não pelo mesmo prestador de serviços. Unidade: 1.000 m <sup>3</sup> /ano.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Titular Serviços;</li> <li>• Prestador do Serviço;</li> <li>• Fiscalização da AGIR;</li> <li>• SNIS/SINISA.</li> </ul>	
<b>AG018</b>	Volume de água tratada importado: Volume anual de água potável, previamente tratada (em ETA(s) ou em UTS(s)), recebido de outros agentes fornecedores. Deve estar computado no volume de água macromedido (AG012), quando efetivamente medido. Não deve ser computado nos volumes de água produzido (AG006), tratado em ETA(s) (AG007) ou tratado por simples desinfecção (AG015). A despesa com a importação de água deve estar computada na informação FN020. Para prestadores de serviços de abrangência regional (X004) e microrregional (X003), nos formulários de dados municipais (informações desagregadas), o volume de água tratada importado deve corresponder ao recebimento de água de outro prestador de serviços ou de outro município do próprio prestador. Unidade: 1.000 m <sup>3</sup> /ano.		
<b>AG010</b>	Volume de água consumido: Volume anual de água consumido por todos os usuários, compreendendo o volume micromedido (AG008), o volume de consumo estimado para as ligações desprovidas de hidrômetro ou com hidrômetro parado, acrescido do volume de água tratada exportado (AG019) para outro prestador de serviços. Não deve ser confundido com o volume de água faturado, identificado pelo código AG011, pois para o cálculo deste último, os prestadores de serviços adotam parâmetros de consumo mínimo ou médio, que podem ser superiores aos volumes efetivamente consumidos. O volume da informação AG011 normalmente é maior ou igual ao volume da informação AG010. Para prestadores de serviços de abrangência regional (X004) e microrregional (X003), nos formulários de dados municipais (informações desagregadas), o volume de água tratada exportado deve corresponder ao envio de água para outro prestador de serviços ou para outro município do próprio prestador. Unidade: 1.000 m <sup>3</sup> /ano.		

<b>AG024</b>	Volume de serviço: Valor da soma dos volumes anuais de água usados para atividades operacionais e especiais, acrescido do volume de água recuperado. As águas de lavagem das ETA(s) ou UTS(s) não devem ser consideradas. A receita com água recuperada deve estar computada na informação FN005. Unidade: 1.000 m <sup>3</sup> /ano.
<b>AG005</b>	Extensão da rede de água: Comprimento total da malha de distribuição de água, incluindo adutoras, sub adutoras e redes distribuidoras e excluindo ramais prediais, operada pelo prestador de serviços, no último dia do ano de referência. Unidade: km.

Fonte: Adaptado de Minuta Metodologia para Avaliação dos Indicadores de Desempenho AGIR.

A AGIR definiu os intervalos de referência com base na média e quartis deste indicador nos municípios regulados, como segue:

#### QUADRO 29 – INTERVALOS DE REFERÊNCIA

	IDEAL $\leq 9,90 \text{ m}^3/\text{dia}/\text{Km}$
	SATISFATÓRIO $> 9,90 < 12\text{m}^3/\text{dia}/\text{Km}$
	INSATISFATÓRIO $\geq 12\text{m}^3/\text{dia}/\text{Km}$

Fonte: Adaptado de Minuta Metodologia para Avaliação dos Indicadores de Desempenho - AGIR.

#### 11.1.2.7. ÍNDICE DE PERDAS POR LIGAÇÃO (IN051)

Este indicador expressa as perdas de água em litros por dia e por ligação de água, que permitirá análises complementares ao índice de perdas de água. A equação utilizada para cálculo do indicador:

#### QUADRO 30 – INDICADOR DE PERDAS DE ÁGUA POR LIGAÇÃO

Nome do Indicador	Fórmula de Cálculo	Sentido	Periodicidade
<b>IN051 - Indicador de perdas por ligação</b>	$\frac{AG006+AG018-AG010-AG024}{AG002*} \times \frac{1.000.000}{365} (L/\text{ligação}/\text{dia})$	↓	Anual
Variáveis	Discriminação	Fonte	
<b>AG006</b>	Volume de água produzido: Volume anual de água disponível para consumo, compreendendo a água captada pelo prestador de serviços e a água bruta importada (AG016), ambas tratadas na(s) unidade(s) de tratamento do prestador de serviços, medido ou estimado na(s) saída(s) da(s) ETA(s) ou UTS(s). Inclui também os volumes de água captada pelo prestador de serviços ou de água bruta importada (AG016), que sejam disponibilizados para consumo sem tratamento, medidos na(s) respectiva(s) entrada(s) do sistema de distribuição. Para prestadores de serviços de abrangência regional (X004) ou microrregional (X003), nos formulários de dados municipais (informações desagregadas), esse campo deve ser preenchido com os volumes produzidos DENTRO DOS LIMITES DO MUNICÍPIO EM QUESTÃO. Esse volume pode ter parte dele exportada para outro(s) municípios(s) atendido(s) ou não pelo mesmo prestador de serviços. Unidade: 1.000 m <sup>3</sup> /ano.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prestador do Serviço;</li> <li>• Fiscalização da AGIR;</li> <li>• SNIS/SINISA.</li> </ul>	
<b>AG018</b>	Volume de água consumido: Volume anual de água consumido por todos os usuários, compreendendo o volume micromedido (AG008), o volume de consumo estimado para as ligações desprovidas de hidrômetro ou com hidrômetro parado, acrescido do volume de água tratada exportado (AG019) para outro prestador de serviços. Não deve ser confundido com o volume de água faturado, identificado pelo código AG011, pois para o cálculo deste último, os prestadores de serviços adotam parâmetros de consumo mínimo ou médio, que podem ser superiores aos volumes efetivamente consumidos. O volume da informação AG011 normalmente é maior ou igual ao volume da informação AG010. Para prestadores de serviços de abrangência regional (X004) e microrregional (X003), nos formulários de dados municipais (informações desagregadas), o volume de água tratada exportado deve corresponder ao envio de água para outro prestador de serviços ou para outro município do próprio prestador. Unidade: 1.000 m <sup>3</sup> /ano.		

<b>AG010</b>	Volume de água tratada importado: Volume anual de água potável, previamente tratada (em ETA(s) ou em UTS(s)), recebido de outros agentes fornecedores. Deve estar computado no volume de água macromedido (AG012), quando efetivamente medido. Não deve ser computado nos volumes de água produzido (AG006), tratado em ETA(s) (AG007) ou tratado por simples desinfecção (AG015). A despesa com a importação de água deve estar 27 computada na informação FN020. Para prestadores de serviços de abrangência regional (X004) e microrregional (X003), nos formulários de dados municipais (informações desagregadas), o volume de água tratada importado deve corresponder ao recebimento de água de outro prestador de serviços ou de outro município do próprio prestador. Unidade: 1.000 m <sup>3</sup> /ano.
<b>AG024</b>	Volume de serviço: Valor da soma dos volumes anuais de água usados para atividades operacionais e especiais, acrescido do volume de água recuperado. As águas de lavagem das ETA(s) ou UTS(s) não devem ser consideradas. A receita com água recuperada deve estar computada na informação FN005. Unidade: 1.000 m <sup>3</sup> /ano
<b>AG002</b>	Quantidade de ligações ativas de água: 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. Unidade: Ligações.

**Fonte: Adaptado de Minuta Metodologia para Avaliação dos Indicadores de Desempenho AGIR.**

A AGIR definiu os intervalos de referência com base na média e quartis deste indicador nos municípios regulados, como segue:

### QUADRO 31 – INTERVALOS DE REFERÊNCIA

	IDEAL $\leq 255$ l/dia/lig.
	SATISFATÓRIO $> 255; < 320$ l/dia/lig.
	INSATISFATÓRIO $\geq 320$ l/dia/lig.

**Fonte: Adaptado de Minuta Metodologia para Avaliação dos Indicadores de Desempenho AGIR.**

## 11.1.2.8. ÍNDICE DE CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA EM SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA (IN058)

Este indicador expressa o consumo de energia elétrica em sistemas de abastecimento de água, que permitirá análises complementares ao índice de eficiência. A equação utilizada para cálculo do indicador:

### QUADRO 32 – INDICADOR DE CONSUMO DE ENERGIA ELÉTRICA EM SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Nome do Indicador	Fórmula de Cálculo	Sentido	Periodicidade
<b>IN058 - Índice de consumo de energia elétrica em sistemas de abastecimento de água</b>	$\frac{AG028}{AG066+AG018} (kWh/m^3)$	↓	Anual
Variáveis	Discriminação	Fonte	
<b>AG028</b>	Consumo total de energia elétrica nos sistemas de água: 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. A despesa com energia elétrica deve estar computada na informação FN013. Unidade: 1.000 kWh/ano.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prestador do Serviço;</li> <li>• Fiscalização da AGIR;</li> <li>• SNIS/SINISA.</li> </ul>	
<b>AG066</b>	Volume de água produzido: Volume anual de água disponível para consumo, compreendendo a água captada pelo prestador de serviços e a água bruta importada (AG016), ambas tratadas na(s) unidade(s) de tratamento do prestador de serviços, medido ou estimado na(s) saída(s) da(s) ETA(s) ou UTS(s). Inclui também os volumes de água captada pelo prestador de serviços ou de água bruta importada (AG016), que sejam disponibilizados para consumo sem tratamento, medidos na(s) respectiva(s) entrada(s) do sistema de distribuição. Para prestadores de serviços de abrangência regional (X004) ou microrregional (X003), nos formulários de dados municipais (informações desagregadas), esse campo deve ser preenchido com os volumes produzidos DENTRO DOS LIMITES DO MUNICÍPIO EM QUESTÃO. Esse volume pode ter parte dele exportada para outro(s) município(s) atendido(s) ou não pelo mesmo prestador de serviços. Unidade: 1.000 m <sup>3</sup> /ano.		

**AG018**

Volume de água tratada importado: Volume anual de água potável, previamente tratada (em ETA(s) ou em UTS(s)), recebido de outros agentes fornecedores. Deve estar computado no volume de água macromedido (AG012), quando efetivamente medido. Não deve ser computado nos volumes de água produzido (AG006), tratado em ETA(s) (AG007) ou tratado por simples desinfecção (AG015). A despesa com a importação de água deve estar computada na informação FN020. Para prestadores de serviços de abrangência regional (X004) e microrregional (X003), nos formulários de dados municipais (informações desagregadas), o volume de água tratada importado deve corresponder ao recebimento de água de outro prestador de serviços ou de outro município do próprio prestador. Unidade: 1.000 m<sup>3</sup>/ano.

Fonte: Adaptado de Minuta Metodologia para Avaliação dos Indicadores de Desempenho - AGIR.

A AGIR definiu os intervalos de referência com base na média e quartis deste indicador nos municípios regulados, como segue:

**QUADRO 33 – INTERVALOS DE REFERÊNCIA**

IDEAL	$\leq 0,43 \text{ kWh/m}^3$
SATISFATÓRIO	$> 0,43 < 0,58 \text{ kWh/m}^3$
INSATISFATÓRIO	$\geq 0,58 \text{ kWh/m}^3$

Fonte: Adaptado de Minuta Metodologia para Avaliação dos Indicadores de Desempenho - AGIR.

**11.1.3. INDICADORES DE EFICIÊNCIA**

**11.1.3.1. 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 34 – TARIFA MÉDIA PRATICADA – ÁGUA E ESGOTO**

Nome do Indicador	Fórmula de Cálculo	Sentido	Periodicidade
<b>IN004– Tarifa média praticada (água e esgoto)</b>	$\frac{FN001}{AG011+ES007} \times \frac{1}{1.000} \text{ (R\$/m}^3\text{)}$	↓	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 do Serviço;</li> <li>• Fiscalização da AGIR;</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: Adaptado de Minuta Metodologia para Avaliação dos Indicadores de Desempenho - AGIR.

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, Contrato de Concessão, Procedimentos Regulatórios e índices oficiais de preços. Será mantido o índice proposto e deverá ser estudado e detalhado futuramente.

A AGIR definiu os valores de referência para este indicador de acordo com a média dos quatorze municípios relativos à região de abrangência da Agência.

Para fins demonstrativos, os resultados deste indicador são apresentados em gradiente de cores, conforme segue-se:

#### QUADRO 35 – INTERVALOS DE REFERÊNCIA

	Inferior à média
	Média: R\$ 3,99/m <sup>3</sup>
	Superior à média

Fonte: Adaptado de Minuta Metodologia para Avaliação dos Indicadores de Desempenho - AGIR.

#### 11.1.3.2. ÍNDICE DE PERDAS DE FATURAMENTO (IN013)

Este indicador avalia a relação entre o volume faturado e a soma dos volumes utilizados. A equação para cálculo:

#### QUADRO 36 – ÍNDICE DE PERDAS DE FATURAMENTO

Nome do Indicador	Fórmula de Cálculo	Sentido	Periodicidade
<b>IN013 - Índice de perdas de faturamento</b>	$\frac{AG006 + AG018 - AG011 - AG024}{AG006 + AG018 - AG024}$	↘	Anual
Variáveis	Discriminação	Fonte	
<b>AG006</b>	Volume de água produzido: Volume anual de água disponível para consumo, compreendendo a água captada pelo prestador de serviços e a água bruta importada (AG016), ambas tratadas na(s) unidade(s) de tratamento do prestador de serviços, medido ou estimado na(s) saída(s) da(s) ETA(s) ou UTS(s). Inclui também os volumes de água captada pelo prestador de serviços ou de água bruta importada (AG016), que sejam disponibilizados para consumo sem tratamento, medidos na(s) respectiva(s) entrada(s) do sistema de distribuição. Para prestadores de serviços de abrangência regional (X004) ou microrregional (X003), nos formulários de dados municipais (informações desagregadas), esse campo deve ser preenchido com os volumes produzidos DENTRO DOS LIMITES DO MUNICÍPIO EM QUESTÃO. Esse volume pode ter parte dele exportada para outro(s) municípios(s) atendido(s) ou não pelo mesmo prestador de serviços. Unidade: 1.000 m <sup>3</sup> /ano.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prestador do Serviço;</li> <li>• Fiscalização da AGIR;</li> <li>• SNIS/SINISA.</li> </ul>	
<b>AG018</b>	Volume de água tratada importado: Volume anual de água potável, previamente tratada (em ETA(s) ou em UTS(s)), recebido de outros agentes fornecedores. Deve estar computado no volume de água macromedido (AG012), quando efetivamente medido. Não deve ser computado nos volumes de água produzido (AG006), tratado em ETA(s) (AG007) ou tratado por simples desinfecção (AG015). A despesa com a importação de água deve estar computada na informação FN020. Para prestadores de serviços de abrangência regional (X004) e microrregional (X003), nos formulários de dados municipais (informações desagregadas), o volume de água tratada importado deve corresponder ao recebimento de água de outro prestador de serviços ou de outro município do próprio prestador. Unidade: 1.000 m <sup>3</sup> /ano.		
<b>AG011</b>	Valor 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.		

**AG024**

Volume de serviço: Valor da soma dos volumes anuais de água usados para atividades operacionais e especiais, acrescido do volume de água recuperado. As águas de lavagem das ETA(s) ou UTS(s) não devem ser consideradas. A receita com água recuperada deve estar computada na informação FN005. Unidade: 1.000 m<sup>3</sup>/ano.

Fonte: Adaptado de Minuta Metodologia para Avaliação dos Indicadores de Desempenho - AGIR.

A AGIR definiu os intervalos de referência com base na média e quartis deste indicador nos municípios regulados, como segue:

**QUADRO 37 – INTERVALOS DE REFERÊNCIA**

IDEAL	≤ 22%
SATISFATÓRIO	> 22% < 30%
INSATISFATÓRIO	≥ 30%

Fonte: Adaptado de Minuta Metodologia para Avaliação dos Indicadores de Desempenho - AGIR.

**11.1.3.3. 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 38 – MARGEM DE DESPESA DE EXPLORAÇÃO**

Nome do Indicador	Fórmula de Cálculo	Sentido	Periodicidade
<b>IN030 – Margem de despesa de exploração</b>	$\frac{FN015}{FN001} \times 100 (\%)$	→	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 do Serviço;</li> <li>• Fiscalização da AGIR;</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: Adaptado de Minuta Metodologia para Avaliação dos Indicadores de Desempenho - AGIR.

A AGIR definiu os intervalos de referência deste indicador:

**QUADRO 39 – INTERVALOS DE REFERÊNCIA**

IDEAL	≤ a 80%
SATISFATÓRIO	> 80% < 97%
INSATISFATÓRIO	≥ 97%

Fonte: Adaptado de Minuta Metodologia para Avaliação dos Indicadores de Desempenho - AGIR.

**11.1.3.4. 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 40 – ÍNDICE DE EVASÃO DE RECEITAS

Nome do Indicador	Fórmula de Cálculo	Sentido	Periodicidade
<b>IN029 – Índice de Evasão de receitas</b>	$\frac{FN005 - FN006}{FN005} \times 100 (\%)$	↘	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 do Serviço;</li> <li>• Fiscalização da AGIR;</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: Adaptado de Minuta Metodologia para Avaliação dos Indicadores de Desempenho - AGIR.

A AGIR definiu os intervalos de referência deste indicador:

#### QUADRO 41 – INTERVALOS DE REFERÊNCIA

■	IDEAL ≤ 2,3%
■	SATISFATÓRIO > 2,3% < 3,5%
■	INSATISFATÓRIO ≥ 3,5%

Fonte: Adaptado de Minuta Metodologia para Avaliação dos Indicadores de Desempenho - AGIR.

### 11.1.4. INDICADORES DE QUALIDADE

#### 11.1.4.1. 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 42 – ÍNDICE DE HIDROMETRAÇÃO

Nome do Indicador	Fórmula de Cálculo	Sentido	Periodicidade
<b>IN009 - Índice de hidrometração (indicador I09 do SNIS)</b>	$\frac{AG004*}{AG002*} \times 100 (\%)$	↗	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 do Serviço;</li> <li>• Fiscalização da AGIR;</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: Adaptado de Minuta Metodologia para Avaliação dos Indicadores de Desempenho - AGIR.

A AGIR definiu os intervalos de referência deste indicador e adotará como índice de atualização o mesmo índice de reajuste aprovado pela AGIR para as tarifas de água e esgoto.

A AGIR definiu os intervalos de referência deste indicador:

#### QUADRO 43 – INTERVALOS DE REFERÊNCIA

IDEAL	≥ 99,7%
SATISFATÓRIO	> 95% < 99,7%
INSATISFATÓRIO	≤ 95%

Fonte: Adaptado de Minuta Metodologia para Avaliação dos Indicadores de Desempenho - AGIR.

#### 11.1.4.2. 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 44 – ÍNDICE DE MACROMEDIÇÃO

Nome do Indicador	Fórmula de Cálculo	Sentido	Periodicidade
<b>IN011 - Índice de macromedição</b>	$\frac{AG012 - AG019}{VD} \times 100 (\%)$	↗	Anual
Variáveis	Discriminação	Fonte	
<b>AG012</b>	Quantidade valor da soma dos volumes anuais de água medidos por meio de macromedidores permanentes: na(s) saída(s) da(s) ETA(s), da(s) UTS(s) e do(s) poço(s), bem como no(s) ponto(s) de entrada de água tratada importada (AG018), se existirem. Unidade: 1.000 m <sup>3</sup> /ano.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prestador do Serviço;</li> <li>• Fiscalização da AGIR;</li> <li>• SNIS/SINISA.</li> </ul>	
<b>AG019</b>	Quantidade volume anual de água potável, previamente tratada (em ETA(s) (AG007) ou em UTS(s) (AG015)), transferido para outros agentes distribuidores. Deve estar computado nos volumes de água consumido (AG010) e faturado (AG011), nesse último caso se efetivamente ocorreu faturamento. Unidade: 1.000 m <sup>3</sup> /ano.		
<b>VD</b>	Corresponde ao volume de água disponibilizado para distribuição. Volumes de água (produzido + tratado importado – tratado exportado).		

Fonte: Adaptado de Minuta Metodologia para Avaliação dos Indicadores de Desempenho – AGIR.

A AGIR definiu os intervalos de referência deste indicador:

#### QUADRO 45 – INTERVALOS DE REFERÊNCIA

IDEAL	≥ 85%
SATISFATÓRIO	> 80% < 85%
INSATISFATÓRIO	≤ 80%

Fonte: Adaptado de Minuta Metodologia para Avaliação dos Indicadores de Desempenho – AGIR.

### 11.1.4.3. 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 totais, pelo atendimento da Portaria 2.914/2011 do Ministério da Saúde. A equação utilizada para cálculo do indicador é:

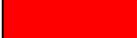
**QUADRO 46 – INCIDÊNCIA DAS ANÁLISES DE COLIFORMES TOTAIS FORA DO PADRÃO**

Nome do Indicador	Fórmula de Cálculo	Sentido	Periodicidade
<b>IN084 - Incidência das análises de coliformes totais fora do padrão (I84 do SNIS)</b>	$\frac{QD027}{QD026} \times 100$		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 do Serviço;</li> <li>• Fiscalização da AGIR;</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: Adaptado de Minuta Metodologia para Avaliação dos Indicadores de Desempenho - AGIR.

A AGIR definiu os intervalos de referência deste indicador de acordo com os valores recomendados no PLANSAB:

**QUADRO 47 – INTERVALOS DE REFERÊNCIA**

	IDEAL $\leq 0,5\%$
	SATISFATÓRIO $> 0,5\% < 5,0\%$
	INSATISFATÓRIO $\geq 5,0\%$

Fonte: Adaptado de Minuta Metodologia para Avaliação dos Indicadores de Desempenho - AGIR.

### 11.1.4.4. 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 48 – 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>	$\frac{QD011}{ES004}$ (extravasamento/km)		Anual

Variáveis	Discriminação	Fonte
<b>QD011</b>	Quantidade de vezes, no ano, inclusive repetições, em que foram registrados extravasamentos na rede de coleta de esgotos. No caso de município atendido por mais de um sistema, as informações dos diversos sistemas devem ser somadas. Unidade: extravasamentos/ano.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prestador do Serviço;</li> <li>• Fiscalização da AGIR;</li> <li>• SNIS/SINISA.</li> </ul>
<b>ES004</b>	: Quantidade Comprimento total da malha de coleta de esgoto, incluindo redes de coleta, coletores troncos e interceptores e excluindo ramais prediais e emissários de recalque, operada pelo prestador de serviços, no último dia do ano de referência. Unidade: km. A AGIR definiu os intervalos de referência deste indicador:	

Fonte: Adaptado de Minuta Metodologia para Avaliação dos Indicadores de Desempenho - AGIR.

A AGIR definiu os intervalos de referência deste indicador:

#### QUADRO 49 – INTERVALOS DE REFERÊNCIA

	IDEAL $\leq 0,5$ Extravasamento/Km
	SATISFATÓRIO $> 0,5 < 5,0$ Extravasamento/Km
	INSATISFATÓRIO $\geq 5,0$ Extravasamento/Km

Fonte: Adaptado de Minuta Metodologia para Avaliação dos Indicadores de Desempenho - AGIR.

### 11.1.5. INDICADORES DE UNIVERSALIZAÇÃO

#### 11.1.5.1. 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 50 – ÍNDICE DE ATENDIMENTO URBANO DE ÁGUA

Nome do Indicador	Fórmula de Cálculo	Sentido	Periodicidade
<b>IN023 (indicador I23 do SNIS)</b>	$\frac{AG026}{G06a} \times 100 (\%)$	↗	Anual
Variáveis	Discriminação	Fonte	
<b>AG026</b>	População urbana atendida com abastecimento de água.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prestador do Serviço;</li> <li>• Fiscalização da AGIR;</li> <li>• SNIS/SINISA.</li> </ul>	
<b>G06a</b>	População urbana total do município com abastecimento de água.		

Fonte: Adaptado de Minuta Metodologia para Avaliação dos Indicadores de Desempenho - AGIR.

A AGIR definiu os intervalos de referência deste indicador de acordo com os valores recomendados no PLANSAB:

#### QUADRO 51 – INTERVALOS DE REFERÊNCIA

	IDEAL = 100%
	SATISFATÓRIO $> 98\% < 100\%$
	INSATISFATÓRIO $\leq 98\%$

Fonte: Adaptado de Minuta Metodologia para Avaliação dos Indicadores de Desempenho - AGIR.

### 11.1.5.2. 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 52 – 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>	$\frac{ES026}{G06a} \times 100 (\%)$		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 do Serviço;</li> <li>• Fiscalização da AGIR;</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: Adaptado de Minuta Metodologia para Avaliação dos Indicadores de Desempenho - AGIR.

A AGIR definiu os intervalos de referência deste indicador:

**QUADRO 53 – INTERVALOS DE REFERÊNCIA**

	IDEAL $\geq 50\%$
	SATISFATÓRIO $> 30\% < 50\%$
	INSATISFATÓRIO $\leq 30\%$

Fonte: Adaptado de Minuta Metodologia para Avaliação dos Indicadores de Desempenho - AGIR.

### 11.1.5.3. 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 54 – ÍNDICE DE TRATAMENTO DO ESGOTO**

Nome do Indicador	Fórmula de Cálculo	Sentido	Periodicidade
-------------------	--------------------	---------	---------------

<b>IN016 - Índice de tratamento do esgoto (indicador I46 do SNIS)</b>	$\frac{ES006 + ES014 + ES015}{ES005 + ES013} \times 100 (\%)$		Anual
Variáveis	Discriminação	Fonte	
<b>ES006</b>	Volume anual de esgoto coletado na área de atuação do prestador de serviços e que foi submetido a tratamento, medido ou estimado na(s) entrada(s) da(s) ETE(s). Não inclui o volume de esgoto bruto importado que foi tratado nas instalações do importador (informação ES014), nem o volume de esgoto bruto exportado que foi tratado nas instalações do importador (ES015). Unidade: 1.000 m <sup>3</sup> /ano.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prestador do Serviço;</li> <li>• Fiscalização da AGIR;</li> <li>• SNIS/SINISA.</li> </ul>	
<b>ES014</b>	Volume de esgoto recebido de outro(s) agente(s) submetido a tratamento, medido ou estimado na(s) entrada(s) da(s) ETE(s). Esse volume se refere à parcela do volume de esgoto bruto importado informado em ES013 que foi tratado. Unidade: 1.000 m <sup>3</sup> /ano.		
<b>ES015</b>	Volume de esgoto bruto transferido para outro(s) agente(s) e que foi submetido a tratamento, medido ou estimado na(s) entrada(s) da(s) ETE(s). Esse volume se refere à parcela do volume de esgoto bruto exportado que foi efetivamente tratada. Unidade: 1.000 m <sup>3</sup> /ano.		
<b>ES005</b>	Volume anual de esgoto lançado na rede coletora. Em geral é considerado como sendo de 80% a 85% do volume de água consumido na mesma economia. Não inclui volume de esgoto bruto importado (ES013). Unidade: 1.000 m <sup>3</sup> /ano.		
<b>ES013</b>	Volume de esgoto bruto recebido de outro(s) agente(s). Para prestadores de serviços de abrangência regional e microrregional, nos formulários de dados municipais (informações desagregadas), o volume de esgoto bruto importado deve corresponder ao recebimento de esgoto de outro prestador de serviços ou de outro município do próprio prestador. Unidade: 1.000 m <sup>3</sup> /ano.		

**Fonte: Adaptado de Minuta Metodologia para Avaliação dos Indicadores de Desempenho - AGIR.**

A AGIR definiu os intervalos de referência deste indicador de acordo com os valores recomendados no PLANSAB:

#### QUADRO 55 – INTERVALOS DE REFERÊNCIAS

	IDEAL ≥ 73%
	SATISFATÓRIO > 59% < 73%
	INSATISFATÓRIO ≤ 59%

**Fonte: Adaptado de Minuta Metodologia para Avaliação dos Indicadores de Desempenho - AGIR.**

## 11.2. INDICADORES GERAIS PARA O PMSB

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.

### 11.2.1. 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 e é medido em hora/serviço.

A equação utilizada para apuração dos valores desse Índice é:

#### QUADRO 56 – TEMPO MÉDIO DE EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS

Nome do Indicador	Fórmula de Cálculo	Sentido	Periodicidade
<b>I083 - Tempo médio de execução dos serviços (indicador do SNIS)</b>	$\frac{CV41}{CV42} \text{ (horas/serviço)}$		Anual

Variáveis	Discriminação	Fonte
QD025	Tempo total de execução dos serviços (água + esgoto SC + esgoto SI).	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prestador do Serviço;</li> <li>• Fiscalização da AGIR;</li> <li>• SNIS/SINISA.</li> </ul>
QD024	Quantidade de serviços executados (água + esgoto SC + esgotos SI).	

Fonte: SNIS, Ministério das Cidades.

### 11.2.2. 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 57 – 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
VE01	Valor executado e devidamente regulado pela Agência Reguladora relativo ao ano contratual. Unidade: R\$.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prestador do Serviço;</li> <li>• Fiscalização da AGIR;</li> <li>• SNIS/SINISA.</li> </ul>
VP01	Valor previsto no PMSB relativo ao ano contratual em análise. Unidade: R\$.	

Fonte: Motta Martins Engenharia.

### 11.2.3. 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 compactuadas. Ele considera a quantidade de projetos e ações executados e devidamente reguladas, no ano contratual e a quantidade de projetos e ações previstas no PMSB para o respectivo ano.

**QUADRO 58 – 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
PAE01	Projetos e Ações do PMSB executadas no período imediato	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Prestador do Serviço;</li> <li>• Fiscalização da AGIR;</li> </ul>
PAP01	Projetos e Ações do PMSB programadas para o período imediato	

Fonte: Motta Martins Engenharia.

#### 11.2.4. 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 da AGIR.

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 59 – 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
<i>P(IAA01)</i> – atendimento a condição exigida quanto as análises de cloro residual;
<i>P(IAA02)</i> – atendimento a condição exigida quanto as análises de turbidez;
<i>P(IAA03)</i> – 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.

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 Luiz Alves ou da ouvidoria da AGIR, mas sempre utilizados separadamente.

#### 11.2.5. 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 paralizações, 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 60 – ÍNDICE DE CONTINUIDADE DO ABASTECIMENTO DE ÁGUA

ÍNDICE DE CONTINUIDADE DO ABASTECIMENTO DE ÁGUA - -IG04
<b>Fórmula: <math>IG04 = [1 - (QD003 \times QD004) + (QD022 \times QD015) / (SP43 \times AG003)] \times 100</math></b>
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 paralizações 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 Luiz Alves ou da ouvidoria da AGIR, mas sempre utilizados separadamente.

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

#### QUADRO 61 – ÍNDICE DE ATENDIMENTO URBANO DE ESGOTO PARA SOLUÇÃO COLETIVA

ÍNDICE DE ATENDIMENTO URBANO DE ESGOTO (%) (SOLUÇÃO COLETIVA) – IG05
<b>Fórmula: <math>IG05 = (ES026 / POP\_URB) \times 100</math></b>
ES026 – População urbana atendida com esgotamento sanitário (habitantes);
POP_URB – População urbana residente fornecida anualmente pelo IBGE (habitantes);

Fonte: Motta Martins Engenharia.

### 11.2.7. ÍNDICE DE ATENDIMENTO URBANO DE ESGOTO (%) (SOLUÇÕES INDIVIDUAIS) – 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 e que estão devidamente cadastrados. 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 62 – ÍNDICE DE ATENDIMENTO URBANO DE ESGOTO PARA SOLUÇÕES INDIVIDUAIS

ÍNDICE DE ATENDIMENTO URBANO DE ESGOTO (%) (SOLUÇÕES INDIVIDUAIS) – IG06
<i>Fórmula: <math>IG06 = (ES026 / POP\_URB) \times 100</math></i>
ES026 – População urbana atendida com esgotamento sanitário (habitantes);
POP_URB – População urbana residente fornecida anualmente pelo IBGE (habitantes);

Fonte: Motta Martins Engenharia.

### 11.2.8. ÍNDICE DE ATENDIMENTO RURAL DE ESGOTO (%) (SOLUÇÃO COLETIVA) – 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 63 – 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>
ES026 – População urbana atendida com esgotamento sanitário (habitantes);
POP_URB – População urbana residente fornecida anualmente pelo IBGE (habitantes);

Fonte: Motta Martins Engenharia.

### 11.2.9. ÍNDICE DE ATENDIMENTO RURAL DE ESGOTO (%) (SOLUÇÕES INDIVIDUAIS) – 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 64 – ÍNDICE DE ATENDIMENTO RURAL DE ESGOTO PARA SOLUÇÕES INDIVIDUAIS

### ÍNDICE DE ATENDIMENTO RURAL DE ESGOTO (%) (SOLUÇÕES INDIVIDUAIS) – IG08

$$\text{Fórmula: } IG08 = (ES026 / POP\_URB) \times 100$$

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

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

Fonte: Motta Martins Engenharia.

### 11.2.10. 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 abaixo);*
- *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 65 – ÍNDICE DE CONFORMIDADE DA QUALIDADE DO EFLUENTE TRATADO

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

$$\text{Fórmula: } IQE = [(DBO \times 25\%) + (DQO \times 20\%) + (T \times 15\%) + (pH \times 15\%) + (NT \times 25\%)]$$

DBO = 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;

DQO = 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;

T = é o percentual de amostras atendidas relativas ao parâmetro Temperatura - T, conforme determinações da legislação ambiental e condicionantes da Licença Ambiental de Operação – LAO;

ph = é o percentual de amostras atendidas relativas ao parâmetro relativo a concentração de íons hidrogênio H<sup>+</sup> - pH, conforme determinações da legislação ambiental e condicionantes da Licença Ambiental de Operação – LAO;

N = 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.

## **12. 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 = 0,1 L/s.km.

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

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

Atualmente existem 1.304 ligações e 1.512 economias de água, correspondendo a 100 % de atendimento ao perímetro urbano. Como meta fica estabelecido a manutenção do índice de 100% até o final do horizonte do PMSB. Para a área rural esse índice atualmente é próximo a 7% e deverá chegar a 25%. Logo o índice de atendimento total do município que hoje é de 43,60% chegará a 76,53% ao final do plano.

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

**TABELA 23 – METAS ANUAIS PARA A UNIVERSALIZAÇÃO – ABASTECIMENTO DE ÁGUA**

	Atend. Água Urbano (%)	Atend. Água Rural (%)	Atend. Água Total (%)	Pop. Atendida água Total	Período	Mecanismos de Controle
2019	100,00%	8,00%	43,60%	5.616	Imediato	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fiscalização da AGIR;</li> <li>• Emissão de normativas da AGIR;</li> <li>• Relatórios anuais de acompanhamento;</li> <li>• Verificação de notas fiscais e ordens de serviços do prestador por parte da AGIR.</li> </ul>
2020	100,00%	9,00%	45,13%	5.934		
2021	100,00%	10,00%	46,63%	6.257		
2022	100,00%	11,00%	48,11%	6.586	Curto Prazo	
2023	100,00%	12,00%	49,58%	6.920		
2024	100,00%	13,00%	51,02%	7.259		
2025	100,00%	14,00%	52,44%	7.604		
2026	100,00%	15,00%	53,85%	7.952		
2027	100,00%	16,00%	55,23%	8.306		
2028	100,00%	17,00%	56,59%	8.664	Médio Prazo	
2029	100,00%	18,00%	57,93%	9.026		
2030	100,00%	19,00%	59,26%	9.392		
2031	100,00%	20,00%	60,56%	9.762		
2032	100,00%	20,00%	61,36%	10.056		
2033	100,00%	20,00%	62,16%	10.355		
2034	100,00%	20,00%	62,96%	10.658		
2035	100,00%	20,00%	63,76%	10.966		
2036	100,00%	25,00%	66,78%	11.665		
2037	100,00%	25,00%	67,53%	11.978		
2038	100,00%	25,00%	68,28%	12.296	Longo Prazo	
2039	100,00%	25,00%	69,03%	12.617		
2040	100,00%	25,00%	69,78%	12.751		
2041	100,00%	25,00%	70,53%	13.069		
2042	100,00%	25,00%	71,28%	13.392		
2043	100,00%	25,00%	72,03%	13.718		
2044	100,00%	25,00%	72,78%	14.048		
2045	100,00%	25,00%	73,53%	14.383		
2046	100,00%	25,00%	74,28%	14.721		
2047	100,00%	25,00%	75,03%	15.062		
2048	100,00%	25,00%	75,78%	15.408		
2049	100,00%	25,00%	76,53%	15.758		

Fonte: Motta Martins Engenharia.

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

#### 13.1.1.1. 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;
- Manutenção e melhoria das instalações da ETA, incluindo implantação de tratamento do lodo gerado na ETA;
- Implantação de um banco de dados com informações sobre as reclamações e solicitações de serviços;
- Implantação de programa de manutenção periódica;
- Adequação documental para licença ambiental da ETA e outorgas;
- Elaboração de cadastro georreferenciado do SAA.

### **13.2. METAS QUANTO AO CONTROLE 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 abaixo, para verificação da eficiência das unidades operacionais do sistema e garantir que o desperdício dos recursos naturais e financeiros seja o menor possível.

Caso a meta não seja alcançada deverá o regulador, através de resolução normativa e após os procedimentos de fiscalização, calcular o valor monetário que deve ser depositado no fundo municipal de saneamento a fim de ressarcir a sociedade pela inoperância e ineficiência do prestador.

Como visto na fase de diagnóstico, os valores apresentados não foram fiscalizados e auditados pelo Ente Regular e não apresentam coerência ao longo dos anos, sendo assim, adota-se o valor inicial identificado na tabela abaixo e as metas progressivas (anuais) para o atingimento de 25% de perdas ao final do horizonte do PMSB.

**TABELA 24 – METAS ÍNDICE DE PERDAS**

Ano		Índice de Perdas (%)	Período	Mecanismos de Controle
0	2019	41,00%	Imediato	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fiscalização da AGIR;</li> <li>• Emissão de normativas da AGIR;</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 AGIR.</li> </ul>
1	2020	37,00%		
2	2021	34,00%		
3	2022	31,00%	Curto Prazo	
4	2023	30,00%		
5	2024	30,00%		
6	2025	29,00%		
7	2026	29,00%		
8	2027	28,00%		
9	2028	28,00%	Médio Prazo	
10	2029	27,00%		
11	2030	27,00%		
12	2031	26,00%		
13	2032	26,00%		
14	2033	26,00%		
15	2034	26,00%		
16	2035	25,00%		
17	2036	25,00%		
18	2037	25,00%		
19	2038	25,00%		
20	2039	25,00%	Longo Prazo	
21	2040	25,00%		
22	2041	25,00%		
23	2042	25,00%		
24	2043	25,00%		
25	2044	25,00%		
26	2045	25,00%		
27	2046	25,00%		
28	2047	25,00%		
29	2048	25,00%		
30	2049	25,00%		

Fonte: Motta Martins Engenharia.

### 13.2.1. 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 um grande número de processos e atividades que, por sua vez, exigem sistematização de dados e procedimentos. Atualmente, o sistema de distribuição no município apresenta valores aproximados de 41% em perdas, porém, algumas ações estruturantes e outras de alcance imediato, devem reduzir estes valores para níveis aceitáveis.

Este programa deve seguir as metas estabelecidas no PMSB e apresentadas na Tabela acima, com previsão de 25% de perdas ao final do Plano, visto interferirem diretamente no faturamento do prestador e conseqüentemente 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.

#### **13.2.1.1. 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 do atual índice de hidrometração (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.

### 13.3.METAS PARA O IQA

A necessidade de conservação de água no 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 66 – METAS IQA**

Ano	Meta
1	Medição inicial
2	Incremento necessário para atingir 95% se inferior a este percentual
3 até final do PMSB	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.

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

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

Quando se menciona água potável nos remetemos à Portaria nº 518/2004 do Ministério da Saúde, 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 N.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.

#### **13.3.1.1. AÇÕES A SEREM REALIZADAS**

- Estabelecimento dos parâmetros a serem analisados (quantitativos e qualitativos) conforme a Portaria de Consolidação N. 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 Luiz Alves nos padrões da Portaria de Consolidação N. 05 do M. S. (2017).

### **13.3.2. 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 dos mesmos.

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

#### **13.3.2.1. AÇÕES A SEREM REALIZADAS**

- Preservar o atual manancial (Rio Luiz Alves) 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).

#### **13.4.METAS PARA O ICA**

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

**QUADRO 67 – METAS ICA**

Ano	Meta
1	Medição inicial
2	Incremento necessário para atingir 90%, se inferior a este percentual
3 até final do PMSB	Incremento de 1% ao ano, até atingir e manter, no mínimo, 95%

Fonte: Motta Martins Engenharia.

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

##### **13.4.1.1. AÇÕES A SEREM REALIZADAS**

- Cadastro Técnico das Redes e demais Unidades;
- Elaboração e implantação de programa de manutenção preditiva dos CMB
- Implantação de Centro de Controle Operacional – CCO;

- Elaboração, implantação e manutenção do plano de risco nas unidades operacionais;
- Elaboração e implantação de sistema informatizado de indicadores para gerenciamento e controle interno e de apoio ao gerenciamento por parte da Agência Reguladora;
- Projeto de Eficiência Energética;
- Elaboração e implantação de programa de manutenção preventiva nas unidades operacionais do sistema;
- Campanhas Educativas Junto as Escolas e Associações;
- Recadastramento comercial de todos os clientes;
- Elaboração, implantação e manutenção do sistema de qualidade.

### **13.5. 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 Luiz Alves.

As melhorias, ampliações ou implantação de novas estruturas demandam investimentos que devem ser regulados anualmente, como definido na Lei Federal 11.445/2007. 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.

#### **13.5.1. MANANCIAL SUPERFICIAL**

A captação de água para abastecimento do município de Luiz Alves, segundo a operadora CASAN, está somente cadastrada na Secretaria de Desenvolvimento Sustentável (SDS), necessitando futuramente regularizar esta captação com a emissão da 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.

Há necessidade também de realizar os Estudos Ambientais e solicitar a emissão das licenças ambientais do SAA, fatos estes que devem ser considerados como meta a ser atingida.

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.

- Manutenção e proteção das margens do manancial (cercamento e identificação junto as rodovias e estradas);
- 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.

### **13.5.2. CAPTAÇÃO**

Como demonstrado no diagnóstico são necessárias ações imediatas, a curto, a médio e longo prazo.

São identificadas as seguintes ações:

- Melhorias no atual sistema de captação:
  - Melhorias nos sistemas de bombas (reforma geral das estruturas civis, revisão das condições operacionais das moto-bombas, registros de manobras, implantação de acionamento por sistema de soft starter, etc.);
- Implantação de nova captação de água bruta:
  - Realizar estudos para identificar qual o local mais adequado para instalação de uma nova captação e com as devidas proteções e cuidados ambientais;
  - Implantação de novos conjuntos moto-bombas, quadros de comando e automatização do sistema;
- Ampliação da captação de água bruta:

#### **IMAGEM 69 – SUGESTÃO DE PONTOS PARA A INSTALAÇÃO DA NOVA CAPTAÇÃO FLUTUANTE**



Fonte: Adaptado de Google Earth 2018 – versão livre.

**TABELA 25 - CAPTAÇÃO**

Ano	Q dia > consumo (CAP/ AAB/ ETA) (L/s)	Captação Ampliação (L/s)	Ações	Período	Mecanismos de Controle
2019	20,42	20	Melhorias, Limpezas e Manutenções	Imediato	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fiscalização e verificação das condições gerais de operação, notas fiscais, diários de operação, banco de dados, etc... (AGIR).</li> </ul>
2020	20,21	20			
2021	20,34	20			
2022	<b>20,78</b>	<b>25</b>	Implantação nova captação flutuante. A ser entregue até 2022. (Obs.: Adotou-se 25L/s até a demanda máxima).	Curto Prazo	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fiscalização indireta dos projetos em execução, verificação da existência de processo licitatório, solicitação de cópia da outorga e da licença ambiental da nova captação. (Município e/ou AGIR);</li> <li>Fiscalização direta das obras. (Município);</li> <li>Envio das informações da fiscalização pelo Município à AGIR;</li> <li>Fiscalização geral quanto ao cumprimento do PMSB. (AGIR);</li> <li>Verificação das condições gerais de operação, notas fiscais, diários de obra e de operação, banco de dados, medições da eficiência da operação, análise do custo de implantação da obra, análise do custo de operação da nova unidade ao longo do tempo, etc... (AGIR);</li> <li>Envio de relatório de fiscalização, no mínimo anual. (AGIR).</li> </ul>
2023	21,21	25			
2024	22,25	25			
2025	22,98	25			
2026	24,03	25			
2027	24,75	25	Primeira ampliação. A ser entregue até 2028. (obs. Adotou-se 10 anos de vida útil estimada para os equipamentos)	Médio Prazo	
2028	<b>25,82</b>	<b>35</b>			
2029	26,53	35			
2030	27,61	35			
2031	28,31	35			
2032	29,16	35			
2033	30,03	35			
2034	30,91	35			
2035	31,38	35			
2036	33,37	35			
2037	34,27	35	Segunda ampliação. A ser entregue até 2039.	Longo Prazo	
2038	<b>35,18</b>	<b>45</b>			
2039	36,10	45			
2040	36,48	45			
2041	37,39	45			
2042	38,32	45			
2043	39,25	45			
2044	40,19	45			
2045	41,15	45			
2046	42,12	45			
2047	43,10	45			
2048	44,08	45			
2049	<b>45,08</b>	<b>45</b>			

Fonte: Motta Martins Engenharia.

### 13.5.3. ADUÇÃO DE ÁGUA BRUTA

Segundo os cálculos realizados, deverá ser implantada uma nova adutora substituindo a atual.

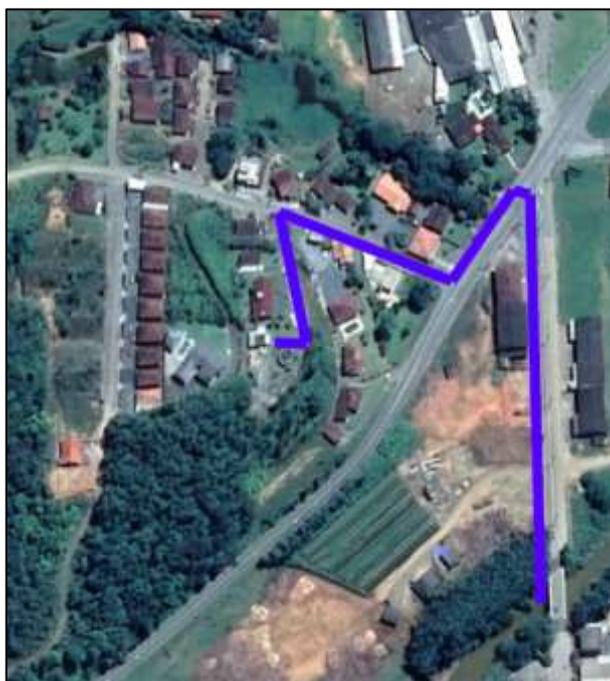
Na imagem abaixo, é apresentada uma alternativa de traçado com extensão estimada de 520 m, desde a captação até a ETA, com um desnível estimado de 27,00 m. O sistema de bombeamento deverá estar dimensionado com potência e capacidade para conduzir este volume captado até a ETA.

- Operação da atual adutora:

- Limpeza, manutenções, descargas periódicas, controle de pressão e vazão, etc;
- Implantação de nova Adutora de Água Bruta:
  - Realizar estudos e projeto para identificar qual o local mais adequado para passagem da nova adutora, implantar servidão de passagem, atualizar cadastro, implantar ventosas e pontos de descarga, implantar pontos de controle de vazão e pressão, realizar manutenções preditivas, preventivas e corretivas ao longo do horizonte do PMSB.

Adutora deverá ser em material PCV DeFoFo, com diâmetro estimado em 200mm.

**IMAGEM 70 – SUGESTÃO DE TRAÇADO DA NOVA ADUTORA DE 200MM**



Fonte: Adaptado de Google Earth 2018 – versão livre.

**TABELA 26 – ADUTORA DE ÁGUA BRUTA**

Ano	Diâmetro (mm)		Ações	Período	Mecanismos de Controle
	Calculado	Adotado			
2019	136,09	100	Melhorias, Limpezas e manutenções	Imediato	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fiscalização e verificação das condições gerais de operação, notas fiscais, diários de operação, banco de dados, etc... (AGIR).</li> </ul>
2020	138,97	100			
2021	141,80	100			
2022	144,58	100			
2023	147,33	100			
2024	<b>150,03</b>	<b>200</b>	Implantação de nova adutora em PVC DeFoFo 200mm até 2024.	Curto Prazo	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fiscalização indireta dos projetos em execução, verificação da existência de processo licitatório, solicitação de cópia da outorga e da licença ambiental da nova captação. (Município e/ou AGIR);</li> <li>Fiscalização direta das obras. (Município);</li> <li>Envio das informações da fiscalização pelo Município à AGIR;</li> <li>Fiscalização geral quanto ao cumprimento do PMSB. (AGIR);</li> <li>Verificação das condições gerais de operação, notas fiscais, diários de obra e de operação, banco de dados, medições da eficiência da operação, análise do custo de implantação da obra, análise do custo de operação da nova unidade ao longo do tempo, etc... (AGIR);</li> <li>Fiscalização por indicadores operacionais. (AGIR).</li> </ul>
2025	152,70	200			
2026	155,32	200			
2027	157,91	200			
2028	160,46	200			
2029	162,97	200		Médio Prazo	
2030	165,46	200			
2031	167,90	200			
2032	169,81	200			
2033	171,71	200			
2034	173,61	200		Longo Prazo	
2035	175,49	200			
2036	179,66	200			
2037	181,48	200			
2038	183,29	200			
2039	185,10	200			
2040	185,84	200			
2041	187,59	200			
2042	189,34	200			
2043	191,08	200			
2044	192,81	200			
2045	194,54	200			
2046	196,27	200			
2047	197,99	200			
2048	199,70	200			
2049	201,41	200			

Fonte: Motta Martins Engenharia.

#### 13.5.4. ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA

A ETA hoje existente encontra-se com sua capacidade no limite, sendo necessária uma reforma urgente, melhorias operacionais e ampliação.

O tratamento de água, será feito pelo processo convencional, utilizando adição de produtos floclantes (Tipo PAC) na entrada para produzir a decantação de partículas em suspensão, após passando por filtração e encaminhamento para o tanque de contato para desinfecção com cloro e aplicação de flúor. A partir desta etapa a água tratada será encaminhada ao reservatórios e domicílios.

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;
- Implantação das obras de tratamento do lodo;
- Ampliação da ETA (para 35 L/s);
- Ampliação da ETA (para 45 L/s).

**TABELA 27 – ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA**

Ano	Q dia > consumo (L/s)	Qmed L/s	Ações	Período	Mecanismos de Controle		
2019	20,42	20	Recuperação e melhorias na atual ETA	Imediato	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fiscalização e verificação das condições gerais de operação, diários de operação, banco de dados, etc... (AGIR).</li> </ul>		
2020	20,21	20					
2021	20,34	20					
<b>2022</b>	<b>20,78</b>	<b>35</b>	Implantação das obras de tratamento do lodo;	Curto Prazo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fiscalização indireta dos projetos em execução, verificação da existência de processo licitatório, solicitação de cópia da licença ambiental. (Município e/ou AGIR).</li> </ul>		
2023	21,21	35					
2024	22,25	35					
2025	22,98	35					
2026	24,03	35					
2027	24,75	35					
2028	25,82	35					
2029	26,53	35					
2030	27,61	35					
2031	28,31	35				Primeira ampliação. A ser entregue até 2028.	Médio Prazo
2032	29,16	35					
2033	30,03	35					
2034	30,91	35					
2035	31,38	35					
2036	33,37	35					
2037	34,27	35					
2038	<b>35,18</b>	<b>45</b>	Segunda ampliação. A ser entregue até 2038.	Longo Prazo			
2039	36,10	45					
2040	36,48	45					
2041	37,39	45					
2042	38,32	45					
2043	39,25	45					
2044	40,19	45					
2045	41,15	45					
2046	42,12	45					
2047	43,10	45					
2048	44,08	45					
2049	45,08	45					

Fonte: Motta Martins Engenharia.

### **13.5.5. RESERVAÇÃO**

A atual reservação é de 199m<sup>3</sup> (Fonte: CASAN, 2018) e a demanda adicional calculada é de 370 m<sup>3</sup> para 2019. Mesmo com as metas estabelecidas para o controle das perdas de águas o SAA de Luiz Alves encontra-se deficitário. Há necessidade de implantação e entrada em operação, já em 2020, de um novo reservatório de pelo menos 500m<sup>3</sup>.

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;
- Ampliação da reservação para 699m<sup>3</sup>, com implantação de novos reservatórios com volumes totais de 500m<sup>3</sup>;
- Ampliação da reservação para 1.199m<sup>3</sup>, com implantação de novos reservatórios com volumes totais de 500m<sup>3</sup>;
- Ampliação da reservação para 1.299m<sup>3</sup>, com implantação de novos reservatórios com volumes totais de 200m<sup>3</sup>.

O incremento de reservação ao longo do período do PMSB é apresentado abaixo.

**TABELA 28 – VOLUMES DE RESERVAÇÃO PREVISTOS**

Ano	Volume de reservação (m <sup>3</sup> )			Ações	Período	Mecanismos de Controle
	Necessário	A ser implantada	Total			
2019	588	199	199	Recuperação e melhorias nos atuais reservatórios	Imediato	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fiscalização e verificação das condições gerais de operação e limpeza, etc... (AGIR);</li> <li>Fiscalização indireta dos projetos em execução, verificação da existência de processo licitatório, solicitação de cópia da licença ambiental (Município e/ou AGIR);</li> <li>Fiscalização direta das obras. (Município);</li> <li>Envio das informações da fiscalização pelo Município à AGIR;</li> <li>Verificação das condições gerais de operação, notas fiscais, diários de obra e de operação, banco de dados, medições da eficiência da operação, análise do custo de implantação da obra, análise do custo de operação da nova unidade ao longo do tempo, etc... (AGIR);</li> <li>Fiscalização por indicadores. (AGIR).</li> </ul>
2020	<b>582</b>	<b>500</b>	<b>699</b>			
2021	586		699			
2022	599		699			
2023	611		699			
2024	641		699			
2025	662		699			
2026	692		699			
2027	713		699			
2028	<b>744</b>		<b>500</b>	<b>1.199</b>	Segunda implantação de novos reservatórios até 2028.	Médio Prazo
2029	764	1.199				
2030	795	1.199				
2031	815	1.199				
2032	840	1.199				
2033	865	1.199				
2034	890	1.199				
2035	904	1.199				
2036	961	1.199				
2037	987	1.199				
2038	1.013	1.199				
2039	1.040	1.199				
2040	1.051	1.199				
2041	1.077	1.199				
2042	1.103	1.199				
2043	1.130	1.199				
2044	1.158	1.199				
2045	1.185	1.199				
2046	<b>1.213</b>	<b>100</b>	<b>1.299</b>	Terceira implantação de novos reservatórios até 2046.	Longo Prazo	
2047	1.241		1.299			
2048	1.270		1.299			
2049	1.298		1.299			

Fonte: Motta Martins Engenharia.

### 13.5.6. 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;
- Elaboração de projetos e estudos;
- Ampliação das adutoras.

### **13.5.7. REDE DE DISTRIBUIÇÃO**

Segundo informações da CASAN, a rede atual (2018) é de aproximadamente 58 km de extensão, com diâmetros diversos, adotou-se o mesmo valor para 2019.

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 Município e ao Ente Regulador;
- Caça vazamento;
- Substituição de redes antigas;
- Reforços de rede;
- Incremento em razão do crescimento vegetativo;
- Ainda está prevista a implantação de distritos de medição e controle.

### **13.5.8. LIGAÇÕES PREDIAIS DE ÁGUA**

Foi definido a avaliação de todos os hidrômetros do SAA de 5 em 5 anos, ou seja, 20% do parque de hidrômetro deve ser analisado anualmente. Estima-se a substituição inicial de aproximadamente 80% desses hidrômetros analisados.

Se prevê a substituição de 50% dos antigos ramais de ligação.

A substituição do hidrômetro será realizada pelo prestador, devendo este seguir as normas da Agência Reguladora quanto aos procedimentos a serem adotados.

Todas as caixas padrão deverão ser atualizadas, pelos usuários, ao longo do período imediato e de curto prazo.

### **13.5.9. MACROMEDIÇÃO**

Está prevista a instalação de macro medidores nos distritos de medição a serem implantados junto à rede de abastecimento, adutoras, reservatórios e ETA.

Estima-se a implantação de 20 macro medidores.

**TABELA 29 – AÇÕES PARA REDE DE ABASTECIMENTO**

REDES E LIGAÇÕES / ANO	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048	2049	TOTAL
Rede de Água total	58,0	61,3	64,6	68,0	71,5	75,0	78,5	82,1	85,8	88,3	90,8	93,3	95,3	97,3	99,3	100,8	102,3	103,3	104,3	104,8	105,3	105,8	106,3	106,8	107,3	107,8	108,3	108,8	109,3	109,8	110,3	
Incremento anual da Rede de Água (m)	0,0	2,6	2,7	2,7	2,8	2,8	2,9	2,9	2,9	2,5	2,5	2,5	2,0	2,0	2,0	1,5	1,5	1,0	1,0	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	46,7
Substituição de Redes e Reforço	0,0	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,3	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	7,0

Fonte: Motta Martins Engenharia.

**TABELA 30 – AÇÕES PARA LIGAÇÕES PREDIAIS**

Hidrômetros / Ano	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048	2049
Incremento anual	0	161	81	82	84	85	86	88	89	90	91	92	93	94	75	76	77	78	178	80	81	82	34	81	82	83	84	85	86	87	88
Verificação de HDs		286	302	318	335	352	369	387	405	423	441	459	478	497	512	527	542	558	594	609	626	642	649	665	681	698	715	732	749	766	784
Substituição HDs	0	229	242	255	268	282	295	310	324	338	353	367	382	397	409	422	434	446	475	488	500	514	519	532	545	558	572	585	599	613	627
TOTAL DE HDs	1.268	1.429	1.510	1.592	1.676	1.761	1.847	1.934	2.023	2.113	2.204	2.296	2.389	2.483	2.558	2.634	2.712	2.790	2.968	3.047	3.128	3.210	3.244	3.325	3.407	3.490	3.574	3.659	3.745	3.832	3.920

Fonte: Motta Martins Engenharia.

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

### **14.1. METAS PARA UNIVERSALIZAÇÃO DO SES**

O município ainda não dispõe de redes coletivas coletoras de esgoto, dispondo apenas de sistemas individuais por domicílio, torna-se evidente que o município deverá executar alguma ação em relação ao esgotamento sanitário.

A área urbana e parte da área rural dispõem de sistemas individuais nos domicílios para tratamento do esgoto doméstico, sendo assim a alternativa que surge é estabelecer um sistema de controle e fiscalização eficiente sobre estes sistemas individuais e implantar um sistema público de coleta através de unidades móveis.

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.

Estabelece-se metas progressivas (em porcentagem) para atendimento da população através de sistema público de coleta móvel e gradativamente se implanta o sistema público convencional de coleta por redes.

Logo as metas progressivas para as duas soluções são apresentadas a seguir:

**TABELA 31 – SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO**

METAS DE ATENDIMENTO										
Ano	ESGOTAMENTO SANITÁRIO									
	SISTEMA PÚBLICO DE COLETA POR UNIDADES MÓVEIS - SCM				SISTEMA PÚBLICO DE COLETA POR REDE - SCR				META TOTAL ESGOTO	POPULAÇÃO TOTAL ATENDIDA
	Atend. Urbano (%)	Atend. Rural (%)	Atend. Total (%)	Pop. Atendida	Atend. Urbano (%)	Atend. Rural (%)	Atend. Total (%)	Pop. Atendida		
2019	0,00%	0,00%	0,00%	0	0,00%	0,00%	0,00%	0	0,00%	0
2020	0,00%	0,00%	0,00%	0	0,00%	0,00%	0,00%	0	0,00%	0
2021	0,00%	0,00%	0,00%	0	0,00%	0,00%	0,00%	0	0,00%	0
2022	25,00%	10,00%	16,25%	2225	0,00%	0,00%	0,00%	0	16,25%	2225
2023	50,00%	20,00%	32,81%	4580	0,00%	0,00%	0,00%	0	32,81%	4580
2024	100,00%	40,00%	66,22%	9422	0,00%	0,00%	0,00%	0	66,22%	9422
2025	100,00%	50,00%	72,35%	10490	0,00%	0,00%	0,00%	0	72,35%	10490
2026	100,00%	100,00%	100,00%	14769	0,00%	0,00%	0,00%	0	100,00%	14769
2027	100,00%	100,00%	100,00%	15039	0,00%	0,00%	0,00%	0	100,00%	15039
2028	100,00%	100,00%	100,00%	15309	0,00%	0,00%	0,00%	0	100,00%	15309
2029	90,00%	95,00%	92,57%	14421	10,00%	5,00%	6,19%	1158	100,00%	15579
2030	85,00%	95,00%	90,03%	14269	15,00%	5,00%	7,43%	1580	100,00%	15849
2031	70,00%	85,00%	77,39%	12475	30,00%	15,00%	18,72%	3644	100,00%	16119
2032	60,00%	85,00%	72,07%	11812	40,00%	15,00%	21,15%	4577	100,00%	16389
2033	50,00%	80,00%	64,19%	10693	50,00%	20,00%	27,30%	5966	100,00%	16659
2034	40,00%	75,00%	56,21%	9515	60,00%	25,00%	33,44%	7414	100,00%	16929
2035	30,00%	70,00%	48,12%	8276	70,00%	30,00%	39,55%	8923	100,00%	17199
2036	20,00%	60,00%	37,72%	6589	80,00%	40,00%	50,90%	10880	100,00%	17469
2037	10,00%	60,00%	31,65%	5614	90,00%	40,00%	53,51%	12125	100,00%	17739
2038	5,00%	60,00%	28,26%	5090	95,00%	40,00%	54,74%	12919	100,00%	18009
2039	5,00%	60,00%	27,71%	5066	95,00%	40,00%	54,62%	13213	100,00%	18279
2040	5,00%	55,00%	25,15%	4596	95,00%	45,00%	58,19%	13678	100,00%	18274
2041	5,00%	55,00%	24,65%	4568	95,00%	45,00%	58,09%	13963	100,00%	18531
2042	5,00%	55,00%	24,15%	4538	95,00%	45,00%	57,98%	14251	100,00%	18789
2043	5,00%	55,00%	23,65%	4504	95,00%	45,00%	57,88%	14542	100,00%	19046
2044	5,00%	55,00%	23,15%	4469	95,00%	50,00%	61,51%	15185	101,81%	19654
2045	5,00%	50,00%	20,88%	4085	95,00%	50,00%	61,42%	15476	100,00%	19561
2046	5,00%	50,00%	20,43%	4050	95,00%	50,00%	61,33%	15769	100,00%	19819
2047	5,00%	50,00%	19,98%	4012	95,00%	50,00%	61,25%	16064	100,00%	20076
2048	5,00%	50,00%	19,53%	3972	95,00%	50,00%	61,16%	16362	100,00%	20334
2049	5,00%	50,00%	19,09%	3930	95,00%	50,00%	61,08%	16662	100,00%	20592

Fonte: Motta Martins Engenharia.

Para se alcançar o atendimento destas metas apresenta-se a seguir os programas e ações necessárias.

#### **14.1.1. PROGRAMA DE IMPLANTAÇÃO DE SISTEMA PÚBLICO DE COLETA POR UNIDADE MÓVEL**

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, têm eficiência de aproximadamente 80 a 90% de remoção de carga orgânica, bem como que essas soluções estão amparadas por normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (NBR 7229:1993 e 13969:1997), sendo indicadas em áreas com menor densidade ocupacional e onde o solo permita infiltração mínima necessária do efluente proveniente das edificações, essas são alternativas viáveis em municípios de pequeno porte, considerando tanto aspectos econômicos quanto técnicos.

Agregando-se uma coleta pública eficiente, devidamente fiscalizada pelo órgão ambiental, vigilância sanitária e Agência Reguladora, esta solução vem a trazer melhorias significantes à população e valorização dos imóveis.

##### **14.1.1.1. AÇÕES A SEREM REALIZADAS (FASE I):**

- Diagnóstico da atual condição operacional dos sistemas individuais em cada unidade habitacional no perímetro urbano e rural;
- 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...;
- 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;
- Elaborar estudo para implantação de uma taxa ou tarifa a ser cobrada pelo município para assegurar a limpeza anual dos sistemas individuais em operação regular, promovendo a sustentabilidade do programa;
- Implantar um sistema tarifário para os custos da implantação de um sistema de limpeza e destinação adequada dos lodos retirados dos sistemas individuais;
- Aprovar o estudo junto a Agência Reguladora – AGIR;
- Emitir legislação própria definindo o SCM como prioridade para o alcance das metas de universalização.

#### **14.1.1.2. AÇÕES A SEREM REALIZADAS (FASE II):**

- Elaborar o projeto da ETE – Estação de Tratamento de Esgotos, preferencialmente de forma modular onde possa-se ao longo do tempo implantar novos módulos em paralelo para atendimento progressivo das metas;
- Aprovar junto a Vigilância Sanitária Municipal e órgãos ambientais os projetos da ETE;
- Solicitar outorga junto a SDS;
- Implantar a coleta pública por unidade móvel (caminhão hidro-jato) de forma progressiva;
- Definir cronograma para coleta anual em cada unidade residencial, utilizando-se o SIG já implantado;
- Definição dos roteiros;
- Números de coletas por mês e anual;
- Custo mensal de operação;
- Aquisição de um caminhão limpa fossa de 10 m<sup>3</sup>;
- Com base na produção média diária de esgoto, será constituído um plano de ação para operar e manter os sistemas individuais;
- Implantação de laboratório de análise de qualidade.

## **14.1.2. PROGRAMA DE IMPLANTAÇÃO DO SISTEMA PÚBLICO DE COLETA POR REDE**

### **14.1.2.1. AÇÕES A SEREM REALIZADAS:**

- Elaborar projetos para rede de esgotamento sanitário do município (urbana e rural);
- Ampliar a ETE já implantada na Fase II do Programa de Implantação de Coleta por Unidade Móvel;
- Aprovar os projetos junto a Vigilância Sanitária e Órgão Ambiental;
- Execução de rede pública coletora de esgotos, interceptores e acessórios;
- Execução das ligações prediais de esgoto na área urbana, alcançando uma cobertura definida junto as metas;
- Estabelecer Plano de Controle da qualidade do efluente tratado;
- Aplicar os indicadores IG05, IG07, IG09 e os indicadores definidos pela AGIR;
- Implantação e 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.

## **14.2. 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 são as seguintes:

**TABELA 32 – METAS IQE**

Ano	IQE	Período	Mecanismos de Controle
2019	-	Imediata	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cadastro das unidades;</li> <li>• Elaboração de SIG;</li> <li>• Adequação da legislação municipal;</li> <li>• Elaboração de projeto ETE;</li> <li>• Licenciamento e outorga da ETE;</li> <li>• Fiscalização da Vigilância Sanitária;</li> <li>• Regulação da AGIR.</li> </ul>
2020	-		
2021	-		
2022	90%	Curto Prazo	
2023			
2024			
2025			
2026			
2027			
2028	92%	Médio Prazo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Elaboração de projetos;</li> <li>• Monitoramento da evolução dos sistemas;</li> <li>• Fiscalização das obras pela prefeitura;</li> <li>• Regulação pela AGIR;</li> <li>• Fiscalização da Vigilância Sanitária.</li> </ul>
2029			
2030			
2031			
2032			
2033			
2034	95%	Longo Prazo	
2035			
2036			
2037			
2038			
2039			
2040			
2041			
2042			
2043			
2044			
2045			
2046			
2047			
2048			
2049			

Fonte: Motta Martins Engenharia.

### 14.3. 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, resultando em um valor per capita de vazão diária de esgoto, na ordem de 120 L/hab/dia.

#### 14.3.1. VAZÕES

As demandas quanto as vazões, para cada ano do período de execução do PMSB, ou seja, até o ano 30 são apresentadas na planilha seguinte:

**TABELA 33 – VAZÕES DE ESGOTO**

Ano	Q médio SCM (l/s)	Q médio SCR (l/s)	Q médio diário produzido (l/s)	Q dia maior produção (l/s)	Ações	Período	Mecanismos de Controle
2019	0,00	0,00	0,00	0,00	• Implantar Fase I do SCM; • Implantar ETE 10L/s.	Imediata	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fiscalização da Vigilância Sanitária;</li> <li>Fiscalização indireta dos projetos em execução, verificação da existência de processo licitatório, solicitação de cópia da outorga e da licença ambiental de lançamento. (Município e/ou AGIR).</li> <li>Fiscalização direta das obras. (Município).</li> <li>Envio das informações da fiscalização pelo Município à AGIR.</li> <li>Fiscalização geral quanto ao cumprimento do PMSB. (AGIR).</li> <li>Verificação das condições gerais de operação, notas fiscais, diários de obra e de operação, banco de dados, medições da eficiência da operação, análise do custo de implantação da obra, análise do custo de operação da nova unidade ao longo do tempo, etc... (AGIR);</li> <li>Envio de relatório de fiscalização, no mínimo anual. (AGIR).</li> </ul>
2020	0,00	0,00	0,00	0,00			
2021	0,00	0,00	0,00	0,00			
2022	3,86	0,00	3,09	3,09	• Implantar Fase II do SCM; • Ampliar ETE p/ 20L/s.	Curto Prazo	
2023	7,95	0,00	6,36	6,36			
2024	16,36	0,00	13,09	13,09			
2025	18,21	0,00	14,57	14,57			
2026	25,64	0,00	20,51	20,51			
2027	26,11	0,00	20,89	20,89			
2028	26,58	0,00	21,26	21,26	• Ampliar ETE para 30L/s.	Médio Prazo	
2029	25,04	2,01	21,66	25,99			
2030	24,77	2,74	22,02	26,42			
2031	21,66	6,33	22,42	26,91			
2032	20,51	7,95	22,78	27,33			
2033	18,56	10,36	23,16	27,79			
2034	16,52	12,87	23,53	28,24			
2035	14,37	15,49	23,91	28,69			
2036	11,44	18,89	24,29	29,14			
2037	9,75	21,05	24,65	29,58			
2038	8,84	22,43	25,02	30,02			
2039	8,80	22,94	25,39	30,47	Ampliar ETE para 35L/s.	Longo Prazo	
2040	7,98	23,75	25,39	30,46			
2041	7,93	24,24	25,74	30,89			
2042	7,88	24,74	26,10	31,32			
2043	7,82	25,25	26,45	31,74			
2044	7,76	26,36	27,30	32,76			
2045	7,09	26,87	27,17	32,60			
2046	7,03	27,38	27,53	33,03			
2047	6,97	27,89	27,88	33,46			
2048	6,90	28,41	28,24	33,89			
2049	6,82	28,93	28,60	34,32			

Fonte: Motta Martins Engenharia.

### 14.3.2. LIGAÇÕES E ECONOMIAS

Quanto ao crescimento do número de ligações e economias temos:

- Para o Sistema de Coleta por Unidades Móveis – SCM, tem-se:

**TABELA 34 – LIGAÇÕES E ECONOMIAS NO SCM**

Ano	Total Econ.	Total Lig
2019	0	0
2020	0	0
2021	0	0
2022	657	566
2023	1352	1.165
2024	2781	2.397
2025	3096	2.669
2026	4359	3.757
2027	4439	3.826
2028	4518	3.895
2029	4256	3.669
2030	4211	3.630
2031	3682	3.174
2032	3486	3.005
2033	3156	2.720
2034	2808	2.421
2035	2443	2.105
2036	1945	1.676
2037	1657	1.428
2038	1502	1.295
2039	1495	1.289
2040	1356	1.169
2041	1348	1.162
2042	1339	1.154
2043	1329	1.146
2044	1319	1.137
2045	1206	1.039
2046	1195	1.030
2047	1184	1.021
2048	1172	1.010
2049	1160	1.000

Fonte: Motta Martins Engenharia.

- Para o Sistema de Coleta por Rede – SCR, tem-se:

**TABELA 35 – LIGAÇÕES E ECONOMIAS NO SCR**

Ano	Total Econ	Total Lig
2019	0	0
2020	0	0
2021	0	0
2022	0	0
2023	0	0
2024	0	0
2025	0	0
2026	0	0
2027	0	0
2028	0	0
2029	295	254
2030	402	346
2031	927	799
2032	1.164	1.004
2033	1.518	1.308
2034	1.886	1.626
2035	2.270	1.957
2036	2.768	2.386
2037	3.085	2.659
2038	3.287	2.833
2039	3.361	2.898
2040	3.480	3.000
2041	3.552	3.062
2042	3.626	3.125
2043	3.700	3.189
2044	3.863	3.330
2045	3.937	3.394
2046	4.012	3.458
2047	4.087	3.523
2048	4.163	3.588
2049	4.239	3.654

Fonte: Motta Martins Engenharia.

### 14.3.3. SISTEMA COLETOR DE ESGOTO

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

Toda a rede disponibilizada deve ser constituída de tubos de PVC, ponta e bolsa e junta elástica com anel de borracha. O diâmetro mínimo da rede coletora deverá ser de 150 mm. Em casos especiais e devidamente aprovados poderá ser utilizado diâmetro e 100mm em PVC, desde que se seguindo as normas técnicas e recomendações da FUNASA e Ministério de Desenvolvimento Regional para redes condominiais.

O crescimento da extensão de rede a ser alcançada ao final do PMSB é apresentado na tabela a seguir:

**TABELA 36 – CRESCIMENTO DA REDE COLETORA**

ESGOTO	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048	2049
<b>Extensão de Rede de Esgoto</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10,0	15,0	20,0	25,0	30,0	35,0	39,0	43,0	47,0	50,0	53,0	56,0	59,0	62,0	65,0	68,0	68,0	68,0	68,0	68,0	
<b>Incremento anual da Rede de Esgoto (m)</b>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10,0	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0	4,0	4,0	4,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Fonte: Motta Martins Engenharia.

Para atendimento das demandas identificadas no SCM e SCR a serem implantados são identificadas as seguintes ações:

- Implantar procedimento de fiscalização periódica pela Vigilância sanitária de todos os sistemas individuais (Rural e Urbano);
- Implantar sistema de gestão por parte do município para acompanhar a evolução do SCM e SCR;
- Implantação de uma ETE modular que possibilite sua ampliação ao longo do horizonte do PMSB para atendimento do SCM e SCR;
- Elaboração de estudo tarifária a ser aprovado pela AGIR;
- Cobrança de tarifa dos serviços disponibilizados aos usuários;
- Regulação pela AGIR;
- Implantar programas de ordem ambiental (prestador);
- Implantar programa de ordem operacional (prestador);
- Elaboração e manutenção de Cadastro Georreferenciado;
- Execução das ligações por parte dos usuários aos sistemas disponibilizados.

#### **14.4. DEMAIS PROGRAMAS**

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

- Ação educativa de realização da ligação pluvial correta na rede de drenagem;
- Campanha de Adesão ao SCR;
- Campanha de Adesão ao SCM;
- Ações educativas junto à escolas e realização de visitas na ETE;
- Monitoramento Ambiental dos Corpos Receptores.

É um programa elaborado e executado pelo prestador, sendo sua fiscalização efetuada pelo município e a regulação destes investimentos pela AGIR com periodicidade anual.

##### **14.4.2. PROGRAMA DE CONTROLE OPERACIONAL DO SES**

- Cadastro Técnico das Redes e demais unidades;
- Implantação de Centro de Controle Operacional – CCO;
- Telemetria junto as Elevatórias e ETE;
- Capacitação da equipe técnica.

É um programa elaborado e executado pelo prestador, sendo sua fiscalização efetuada pelo município e a regulação destes investimentos pela AGIR com periodicidade anual.

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

A gestão municipal 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

Na formulação do PMSB editado em 2011, este está tratado de uma forma bastante consistente e destacaremos alguns trechos do estudo que se destacam para o controle 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.

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

#### **15.1.1. 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.

#### **15.1.2. SUSTENTABILIDADE**

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

#### **15.1.3. 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).

#### **15.1.4. 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.

#### **15.1.5. PRESTAÇÃO ADEQUADA DOS SERVIÇOS**

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

### **15.2. 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. Na figura abaixo, apresenta-se um uma síntese dos mecanismos acima apresentados, com sua composição e atribuições.

**FIGURA 12 – SÍNTESE DOS MECANISMOS DE CONTROLE SOCIAL**



Fonte: PMSB 2011, adaptado por Motta Martins.

## 16. 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.

### 16.1. 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.

A seguir são apresentadas as ações de emergências e contingências a serem adotadas para os serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário.

**FIGURA 13 – EMERGÊNCIAS E CONTINGÊNCIAS NO SAA**

ALTERNATIVAS PARA EVITAR PARALISAÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA		
Emergências e Contingências		
OCORRÊNCIA	ORIGEM	AÇÕES PARA EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA
Falta de água generalizada	Inundação das captações de água com danificação de equipamentos eletromecânicos / estruturas	Reparo das instalações danificadas
	Deslizamento de encostas / movimentação do solo / solapamento de apoios de estruturas com arrebentamento da adução de água bruta	Reparo das instalações danificadas
		Comunicação à população / instituições / autoridades / Defesa Civil
	Interrupção prolongada no fornecimento de energia elétrica nas instalações de produção de água	Comunicação à Operadora em exercício de energia elétrica
		Comunicação à população / instituições / autoridades / Defesa Civil
		Controle da água disponível em reservatórios
Vazamento de cloro nas instalações de tratamento de água	Implementação de rodízio de abastecimento	
	Deslocamento de caminhões tanque	
Qualidade inadequada da água dos mananciais	Informar imediatamente a comissão de prevenção de acidentes	
	Providenciar imediatamente equipe especializada para conter o vazamento e fazer as manutenções necessárias no sistema de gás cloro	
	Monitoramento periódico das condições qualitativas do manancial	
Falta de água parcial ou localizada	Ações de vandalismo	Informar a população para período de racionamento de água, implantando as ações necessárias para o plano de racionamento
	Deficiências de água nos mananciais em períodos de estiagem	Enquanto o manancial permanecer inadequado, buscar alternativa de abastecimento com caminhões pipas de outro sistema mais próximo que não utilize o mesmo manancial
		Comunicação à Polícia
	Interrupção temporária no fornecimento de energia elétrica nas instalações de produção de água	Comunicação à população / instituições / autoridades
		Comunicação à população / instituições / autoridades
	Interrupção no fornecimento de energia elétrica em setores de distribuição	Comunicação à Operadora em exercício de energia elétrica
		Comunicação à população / instituições / autoridades
	Danificação de equipamentos de estações elevatórias de água tratada	Transferência de água entre setores de abastecimento
	Danificação de estruturas de reservatórios e elevatórias de água tratada	Reparo das instalações danificadas
	Rompimento de redes e linhas adutoras de água tratada	Reparo das instalações danificadas
Ações de vandalismo	Reparo das instalações danificadas	
	Comunicação à Polícia	

Fonte: PMSB 2011, adaptado por Motta Martins.

## 16.2. 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. Os quadros a seguir apontam 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.

**FIGURA 14 – ALTERNATIVAS PARA EVITAR PARALISAÇÃO DO SISTEMA DE TRATAMENTO DE ESGOTO**

ALTERNATIVAS PARA EVITAR PARALISAÇÃO DO SISTEMA DE TRATAMENTO DE ESGOTO EMERGENCIAS E CONTINGÊNCIAS		
OCORRÊNCIA	ORIGEM	AÇÕES PARA EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA
Extravasamento de esgoto em ETE por paralisação do funcionamento desta unidade de tratamento	Interrupção no fornecimento de energia elétrica nas instalações de bombeamento	Comunicar sobre a interrupção de energia à empresa responsável pelo fornecimento de energia elétrica Acionar gerador alternativo de energia Instalar tanque de acumulação do esgoto extravasado com o objetivo de evitar contaminação do solo e água
	Danificação de equipamentos eletromecânicos ou estruturas	Comunicar aos órgãos de controle ambiental os problemas com os equipamentos e a possibilidade de ineficiência e paralisação das unidades de tratamento Instalar equipamento reserva
	Ações de vandalismo	Comunicar o ato de vandalismo à Polícia local Executar reparo das instalações danificadas com urgência
Extravasamento de esgoto em estações elevatórias	Interrupção no fornecimento de energia elétrica nas instalações de bombeamento	Comunicar sobre a interrupção de energia à empresa responsável pelo fornecimento de energia elétrica Acionar gerador alternativo de energia Instalar tanque de acumulação do esgoto extravasado com o objetivo de evitar contaminação do solo e água
	Danificação de equipamentos eletromecânicos ou estruturas	Comunicar aos órgãos de controle ambiental os problemas com os equipamentos e a possibilidade de ineficiência e paralisação das unidades de tratamento Instalar equipamento reserva
	Ações de vandalismo	Comunicar o ato de vandalismo à Polícia local Executar reparo das instalações danificadas com urgência

Fonte: PMSB 2011, adaptado por Motta Martins.

**FIGURA 15 – ALTERNATIVAS PARA EVITAR PARALISAÇÃO DO SISTEMA DE TRATAMENTO DE ESGOTO**

ALTERNATIVAS PARA EVITAR PARALISAÇÃO DO SISTEMA DE TRATAMENTO DE ESGOTO EMERGENCIAS E CONTINGÊNCIAS		
OCORRÊNCIA	ORIGEM	AÇÕES PARA EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA
Rompiemento de coletores, interceptores e emissários	Desmoronamento de taludes ou paredes de canais	Executar reparo da área danificada com urgência Sinalizar e isolar a área como meio de evitar acidentes
	Erosões de fundo de vale	Executar reparo da área danificada com urgência Sinalizar e isolar a área como meio de evitar acidentes Comunicar aos órgãos de controle ambiental sobre o rompimento em alguma parte do sistema de coleta de esgoto
	Rompimento de pontos para travessia de veículos	Comunicar aos órgãos de controle ambiental sobre o rompimento em alguma parte do sistema de coleta de esgoto Comunicar as autoridades de trânsito sobre o rompimento da travessia Sinalizar e isolar a área como meio de evitar acidentes Executar reparo da área danificada com urgência
Ocorrência de retorno de esgoto nos imóveis	Obstrução em coletores de esgoto	Isolar o trecho danificado do restante da rede com o objetivo de manter o atendimento das áreas não afetadas pelo rompimento Executar reparo das instalações danificadas com urgência
	Lançamento indevido de águas pluviais na rede coletora de esgoto	Executar trabalhos de limpeza e desobstrução Executar reparo das instalações danificadas Comunicar à Vigilância Sanitária Ampliar a fiscalização e o monitoramento das redes de esgoto e de captação de águas pluviais com o objetivo de identificar ligações clandestinas, regularizar a situação e implantar sistema de cobrança de multa e punição para reincidentes

Fonte: PMSB 2011, adaptado por Motta Martins.

**FIGURA 16 – ALTERNATIVAS PARA EVITAR PARALISAÇÃO NO SISTEMA DE TRATAMENTO DE ESGOTO**

ALTERNATIVAS PARA EVITAR PARALISAÇÃO DO SISTEMA DE TRATAMENTO DE ESGOTO EMERGENCIAS E CONTINGÊNCIAS		
OCORRÊNCIA	ORIGEM	AÇÕES PARA EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA
Vazamentos e contaminação de solo, curso hídrico ou lençol freático por fossas	Rompimento, extravasamento, vazamento e/ou infiltração de esgoto por ineficiência de fossas	Promover o isolamento da área e contenção do resíduo com o objetivo de reduzir a contaminação Conter vazamento e promover a limpeza da área com caminhão limpa fossa, encaminhando o resíduo para a estação de tratamento de esgoto Exigir a substituição das fossas negras por fossas sépticas e sumidouros ou ligação do esgoto residencial à rede pública nas áreas onde existe esse sistema
	Construção de fossas inadequadas e ineficientes	Implantar programa de orientação quanto a necessidade de adoção de fossas sépticas em substituição às fossas negras e fiscalizar se a substituição está acontecendo nos prazos exigidos
	Inexistência ou ineficiência do monitoramento	Ampliar o monitoramento e fiscalização destes equipamentos na área urbana e na zona rural, principalmente nas fossas localizadas próximas aos cursos hídricos e pontos de captação subterrânea de água para consumo humano

Fonte: PMSB 2011, adaptado por Motta Martins.

### **16.3. 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 de 2011 e é perfeitamente aplicável nesta revisão.

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

Os mecanismos tarifários de contingência são estabelecidos pela Lei Federal nº 11.445/2007, estabelece os 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 11.445/2007).

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”.

## **17.CONSTRUÇÃO DOS INSTRUMENTOS PARA SUSTENTABILIDADE DO SETOR DE SANEAMENTO**

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 para viabilização do PMSB, adequação normativa e regularização legal dos sistemas, estruturação, desenvolvimento e aplicação de ferramentas operacionais, de planejamento e gestão.

Dentro deste cenário, o PMSB foi concebido como um tripé composto de três elementos fundamentais: estrutural, normativo e gestão.

Para atender aos desafios e alcançar as metas do PMSB, o presente trabalho propõe, além do conjunto de programas estruturais nas áreas de abastecimento de água, esgotamento sanitário, a implantação de um programa estruturante na área de gestão. Nessa perspectiva, o programa proposto 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 do PMSB. 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.

Ressalta-se, ainda, que as questões ambientais e seus desdobramentos legais e normativos são suscitados quando se pensa nas relações de apropriação dos recursos naturais (água em especial), empreendidas por determinada sociedade em seu respectivo espaço geográfico. Essas relações de apropriação, relacionadas a esforços e iniciativas para a promoção do desenvolvimento e provimento de serviços essenciais à infraestrutura urbana, geram impactos sobre a espacialização da própria malha urbana e sobre o tecido social, na medida em que os problemas de disponibilidade quantitativa e qualitativa dos recursos hídricos estarão relacionados, como vantagem competitiva ou como fator limitante, às demandas da produção e do consumo regional e/ou a aspectos de conservação/preservação do meio ambiente.

Os desafios para programar o PMSB 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 Luís Alves parece reunir alguns vazios, em decorrência

da ausência de um órgão da administração municipal específico e estruturado, com arcabouço técnico, administrativo, financeiro e jurídico.

Assim sendo, um dos principais aspectos a serem incorporados no PMSB, no bojo das ações de gestão, é a reestruturação e ampliação da capacidade funcional do município, por meio da estruturação de um arranjo institucional que contemple uma Unidade de Gestão do Plano. A criação desta Unidade, de forma centralizada ou descentralizada e adequada junto às atuais atribuições de uma secretaria de governo correlata ao saneamento ou ao meio ambiente, permitirá à Prefeitura criar condições estruturais de governabilidade e de governança, ambas essas condições contemplando um modelo institucional que se vislumbra com potencial elevado.

Desta forma estarão sendo criadas as condições gerenciais para a consecução das metas e ações estabelecidas no conjunto de programas e a constante avaliação dos resultados com vistas à eficiência e à sustentabilidade dos sistemas e serviços integrantes do setor de saneamento básico no Município.

Para a consecução das diretrizes do PMSB, expostas anteriormente, destacam-se os seguintes objetivos adicionais:

- Regularizar os serviços de saneamento;
- Adequar o arcabouço legal vigente, quando necessário;
- Fortalecer institucionalmente uma Secretaria ao qual fique acoplada esta responsabilidade gestora;
- Implementar o cadastro dos sistemas de informações;
- Implantar rede integrada de monitoramento e avaliação.

A operacionalização deve ser 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 que compõem o PMSB, este componente contempla:

- A implantação de um sistema de informações capaz de congrega informações técnicas, operacionais, financeiras e gerenciais de todos os sistemas que integram o PMSB;
- Implantação de cadastro dos sistemas de cada setor;
- Implantação de uma rede de monitoramento e avaliação.

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 de um PMSB 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.

Neste sentido, este documento tem por objetivo apresentar uma proposta para a modelagem dos arranjos institucionais para a execução do PMSB, delineados fundamentalmente a partir do fortalecimento e estruturação da Secretaria ao qual ficará vinculada a gestão do Plano.

A estrutura proposta é composta de dois elementos principais, uma instância participativa e de controle social, representada por um conselho e uma instância executiva e operacional representada por uma Unidade de Gerenciamento do Plano, a ser criada ou adaptada no âmbito da estrutura do município. A implantação desta Unidade de Gerenciamento do Plano, será a unidade de planejamento e execução do PMSB, criada no âmbito da Prefeitura Municipal de Luiz Alves. Será responsável pelo gerenciamento, coordenação e execução dos estudos, projetos e obras integrantes do plano, bem como do monitoramento e avaliação dos mesmos.

A referida unidade tem por objetivo geral executar as atividades de gerenciamento e a coordenação da implementação das ações do PMSB, 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;
- Realizar o acompanhamento e gestão administrativa e financeira das ações integrantes do PMSB;
- Realizar o acompanhamento físico financeiro das atividades 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 de Saneamento Básico;
- Ser o elemento de apoio e interlocução institucional e técnica entre o município e o seu agente regulador, no caso a AGIR.
- 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, em prazo não superior a 4 (quatro) anos, sempre que possível, anteriormente à elaboração do Plano Plurianual.
- Dar suporte para a elaboração de propostas orçamentárias;
- Organizar sistema de informações para acompanhar os indicadores de gestão e subsidiar a avaliação dos operadores e prestadores dos serviços de saneamento básico, bem como as atualizações futuras do PMSB mais fundamentadas. O Sistema de Informações deverá atender ao Art. 9º da Lei nº 11.445/2007 e ao Art. 23º do Decreto nº 7.217/2010;
- 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, dos resultados dos programas, projetos e ações propostos no PMSB.

Para o acompanhamento da eficácia das ações do PMSB de Luiz Alves, o município deverá promover sua avaliação sistemática através da estrutura de gestão, monitorando a execução e os indicadores de desempenho propostos para avaliação dos serviços de saneamento básico e da eficácia das ações propostas, sem prejuízo das ações da Agência Reguladora.

## **18. VIABILIDADE ECONÔMICA-FINANCEIRA**

Dentro da teoria econômica, existem duas linhas predominantes quanto a descrição de valor. Uma delas baseia-se na ideia de que o valor é determinado pela quantidade de trabalho socialmente necessária para a produção da mercadoria, ou seja, pelos custos econômicos incorridos no processo de produção da mercadoria, acrescidos de uma remuneração para o capital empregado. Essa teoria, também conhecida como teoria do valor-trabalho, foi desenvolvida primeiramente por Smith (1833) e Ricardo (1817). Em linhas gerais a teoria do valor-trabalho estabelece que o valor de um bem ou serviço é definido pelo “esforço” necessário para produzi-lo, compreendendo as instalações, matérias-primas, matérias-auxiliares, maquinário, equipamentos e a mão de obra direta e indireta utilizados na sua elaboração. A esses custos deve ser acrescida uma margem que permita ao produtor pagar os aluguéis, juros e impostos relativos àquela atividade bem como uma remuneração média ou socialmente aceita para o capital empregado no processo. Nota-se que, segundo essa teoria, o valor vai sendo constituído aos poucos, durante a elaboração do bem ou serviço e chega ao mercado já pré-estabelecido em função do custo econômico necessário para sua produção e disponibilização.

Uma segunda teoria, baseada nos escritos de Jevons (1870), Walras (1874) e Marshall (1890) se baseia em que o valor é definido a partir da utilidade do bem ou serviço, ou seja, da capacidade do bem em atender necessidades, daí a sua denominação como a teoria do valor-utilidade. A ideia fundamental é que o quanto um consumidor está disposto a pagar pela mercadoria depende da sua importância relativa, isto é, pelo prazer ou benefício que aquele bem pode lhe proporcionar.

Além disso, deve-se considerar no cenário internacional, por questões de eficiência econômica e saúde pública, os serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário são considerados monopólio natural.

Ainda se observa que para este estudo foi considerada que a prestação dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário será executada através de um único prestador e instrumento jurídico.

Ao final desse estudo demonstra-se a viabilidade da execução do PMSB no horizonte de 30 anos, contudo deve-se realizar estudo econômico e financeiro específico para assinatura de instrumento legal quando da definição do modelo de prestação de serviços a ser adotado em Luiz Alves. Demais itens referentes a tarifação devem ser objeto de regulação sendo estimados neste estudo.

## 18.1. METODOLOGIA DE TRABALHO ADOTADA

O estudo de viabilidade econômico-financeira foi elaborado através de uma análise técnica quanto aos investimentos necessários (SAA, SES e as questões operacionais envolvidas) ao longo do período do PMSB (30 anos), despesas (operacionais, administrativos, impostos) e receitas tarifárias previstas.

A data base do estudo é o "ano 0" igual a 2019.

As projeções calculadas foram definidas com base nos seguintes parâmetros:

- Dados dos histogramas de 2017 e 2018;
- Utilização da mesma estrutura tarifária atualmente vigente;
- As tarifas de esgoto continuam em 100% do valor das tarifas de água;
- Para o faturamento dos serviços indiretos foi adotado o percentual de 3%;
- Volume médio medido por classe e por faixa de consumo;
- O percentual de economias em cada faixa e classe;
- Meta de recadastramento e recuperação destas receitas ano a ano de 0,5% sobre o faturamento direto total;
- Meta quanto ao índice de inadimplência máximo de 3%;
- Meta de recuperação das receitas oriundas de inadimplência de 90%;
- As metas, programas e ações definidas no Volume III da Revisão do PMSB;
- As demandas e estruturas necessárias para execução do PMSB verificadas no Volume III da Revisão do PMSB;
- Os investimentos necessários para atingimento das metas, programas e ações descritos no Volume III da Revisão do PMSB.

Ainda se estabeleceu dois principais indicadores econômico-financeiros, a TIR e o VPL.

- TIR que é a taxa interna de retorno, expressa em percentual, demonstra o quanto rende um projeto de investimento, considerando a mesma periodicidade dos fluxos de caixa do projeto;
- VPL é o valor presente líquido, é um método que consiste em trazer para a data zero todos os fluxos de caixa de um projeto de investimento e somá-los ao valor do investimento inicial, usando como taxa de desconto a taxa mínima de atratividade (TMA) do projeto;
- TMA é a Taxa mínima de atratividade, sendo muitas vezes também denominada Taxa de Expectativa. O termo compreende o fato de estipular a mínima taxa a ser aceita em um projeto em qualquer ramo de atividade.

### 18.1.1. DEFINIÇÃO DA TMA

O modelo adotado para definição da taxa mínima de atratividade quanto aos projetos do PMSB de Luiz Alves foi definido através de dois cenários possíveis para a prestação dos serviços de saneamento, os quais são:

- PRESTAÇÃO ATRAVÉS DE CONTRATO DE PROGRAMA OU DE CONCESSÃO

Neste cenário há definição de uma taxa de atratividade que é estabelecida pelo estudo de mercado atual. Neste cenário deve-se considerar que o prestador irá auferir lucro e pagará todos os investimentos, despesas, impostos, etc... envolvidas na prestação dos serviços de saneamento. Ainda se verifica um risco associado a estes tipos de serviços, e define-se o custo real do capital próprio.

Sendo assim, adota-se a seguinte metodologia de cálculo para a taxa mínima de atratividade - TMA:

**TABELA 37 – CÁLCULO DA TAXA MÍNIMA DE ATRATIVIDADE**

<b>Tesouro Nacional - Prefixados 2020</b>	<b>5,57%</b>	Taxa do título público disponível para investimento (Tesouro Prefixado para 01/01/2022). <a href="http://www.tesouro.fazenda.gov.br/tesouro-direto-precos-e-taxas-dos-titulos">http://www.tesouro.fazenda.gov.br/tesouro-direto-precos-e-taxas-dos-titulos</a> . Acesso em 29/07/2019.
<b>Comitê de Política Monetária (FOMC) EUA</b>	<b>2,50%</b>	Relatório disponível em: <a href="http://www.federalreserve.gov/monetarypolicy/openmarket.htm">www.federalreserve.gov/monetarypolicy/openmarket.htm</a> . Acesso em 29/07/2019.
<b>Taxa Brasil (SELIC)</b>	<b>6,50%</b>	Definida pelo Conselho Monetário Nacional (CMN). <a href="https://www.bcb.gov.br/controlinflacao/historicotaxasjuros">https://www.bcb.gov.br/controlinflacao/historicotaxasjuros</a> . Acesso em 29/07/2019.
<b>Risco adotado</b>	<b>4,00%</b>	Adotado a diferença entre Taxa EUA (FOMC) e Taxa Brasil (SELIC)
<b>Prêmio de Risco do Mercado de Ações</b>	<b>4,00%</b>	a.a. > prêmio por aplicar em atividade de risco do contrário aplicaria em NTN.
<b>Beta Setor Saneamento</b>	<b>0,82</b>	a.a. > fator adicional de risco para o setor de saneamento (SABESP). Para empresas privadas.
<b>Prêmio de risco x Beta do setor</b>	<b>3,28%</b>	a.a. > prêmio total por aplicar no setor de saneamento.
<b>Custo Real do Capital Próprio = (TMA)</b>	<b><u>8,85%</u></b>	a.a. > prêmio total por aplicar em atividade de atividade de saneamento. Tesouro Nacional + Prêmio total do setor de saneamento.

Fonte: Motta Martins Engenharia.

- PRESTAÇÃO DIRETA ATRAVÉS DE AUTARQUIA OU DEPARTAMENTO

Neste cenário não há motivo para que o prestador aufera lucros, pois o prestador é diretamente o município através de órgão público (autarquia ou departamento) criado exclusivamente para estes fins. Sendo assim a definição de uma taxa de atratividade que envolva riscos não se aplica. Neste cenário deve-se considerar que o prestador não irá auferir lucro mas deverá pagar todos os investimentos, despesas, impostos, etc... envolvidas na prestação dos serviços de saneamento. Sendo assim não se verifica risco associado a estes tipos de serviços. Contudo deve-se prever, em razão das necessidades e imprevistos comuns à prestação dos serviços de abastecimento de água e esgotamento

sanitário, uma margem de segurança para a arrecadação a ser alcançada em cada ano do horizonte de execução do PMSB.

Sendo assim, adota-se a seguinte metodologia de cálculo para a taxa de segurança tarifária – TST:

**TABELA 38 – CÁLCULO DA TAXA DE SEGURANÇA TARIFÁRIA**

<b>Taxa Brasil (SELIC)</b>	6,50%	Definida pelo Conselho Monetário Nacional (CMN). <a href="https://www.bcb.gov.br/controlinflacao/historicotaxasjuros">https://www.bcb.gov.br/controlinflacao/historicotaxasjuros</a> . Acesso em 29/07/2019.
<b>Beta Setor Saneamento</b>	0,82	a.a. > fator adicional de risco para o setor de saneamento (SABESP). Para empresas privadas.
<b>Redutor</b>	0,90	adotado por trata-se de órgão público da administração direta do município.
<b>Taxa de Segurança Tarifária (TST)</b>	<b>4,80%</b>	a.a. > prêmio total por aplicar em atividade de saneamento. Tesouro Nacional + Prêmio total do setor de saneamento.

Fonte: Motta Martins Engenharia.

### 18.1.2. ESTIMATIVA DAS RECEITAS, INADIMPLÊNCIAS E FATURAMENTOS

Para a análise econômica utilizou-se a atual estrutura tarifária da CASAN e estimou-se uma estrutura tarifária para os serviços disponibilizados do Sistema de Coleta Móvel para o esgotamento sanitário da ordem de 70%. Considerando-se que o percentual de investimento se encontra em valores próximos a 25% do custo total e sabendo-se da meta de investimento em uma ETE de 10L/s (definida no volume III do PMSB), adotou-se que a tarifa para o SCM é de 70% do valor da tarifa do SCR.

Sendo assim a estrutura tarifária atual é a seguinte para SAA e SES (SCR):

**TABELA 39 – DADOS DA ESTRUTURA TARIFÁRIA SES (SCR)**

Categoria	Faixa de Consumo (m <sup>3</sup> /mês)	Vol. Faturado (m <sup>3</sup> /mês)	R\$/ faixa SAA e SES (SCR)
<b>Residencial</b>	0 a 10	10	R\$ 4,40
	11 a 25	7,50	R\$ 8,07
	26 a 50	12,50	R\$ 11,32
	> 50	1,00	R\$ 13,57
	SAZONAL	50,00	R\$ 16,96
<b>Social</b>	0 a 10	10	R\$ 0,83
	11 a 25	7,50	R\$ 2,31
	26 a 50	12,50	R\$ 11,12
	> 50	50,00	R\$ 13,57
<b>Comercial</b>	0 a 10	10	R\$ 6,50
	11 a 50	20,00	R\$ 10,79
	> 50	50,00	R\$ 13,57
<b>Industrial</b>	0 a 10	10	R\$ 6,50
	> 10	10,00	R\$ 10,79
<b>Pública</b>	0 a 10	10	R\$ 6,50
	> 10	10,00	R\$ 10,79

Fonte: Motta Martins Engenharia.

Adotando-se o percentual de 70% para o SES (SCM)

**TABELA 40 – ESTRUTURA TARIFÁRIA PROPOSTA PARA O SES (SCM)**

<b>Categoria</b>	<b>Faixa de Consumo (m3/mês)</b>	<b>Tarifa de Esgoto - SCM (R\$/m3)</b>
<b>RESIDENCIAL "B"</b>	<b>0 a 10</b>	<b>3,0828</b>
	<b>11 a 25</b>	<b>5,6496</b>
	<b>26 a 50</b>	<b>7,9262</b>
	<b>&gt; 50</b>	<b>9,4982</b>
	<b>SAZONAL</b>	<b>9,4982</b>
<b>RESIDENCIAL "A" (SOCIAL)</b>	<b>0 a 10</b>	<b>0,5782</b>
	<b>11 a 25</b>	<b>1,6187</b>
	<b>26 a 50</b>	<b>7,7822</b>
	<b>&gt; 50</b>	<b>9,4982</b>
<b>COMERCIAL</b>	<b>0 a 10</b>	<b>4,5500</b>
	<b>11 a 50</b>	<b>7,5506</b>
	<b>&gt; 50</b>	<b>9,4982</b>
<b>MICRO E PEQUENO COMÉRCIO</b>	<b>0 a 10</b>	<b>3,2144</b>
	<b>&gt; 25</b>	<b>7,5506</b>
<b>INDUSTRIAL</b>	<b>0 a 10</b>	<b>4,5500</b>
	<b>&gt; 10</b>	<b>7,5506</b>
<b>PÚBLICA</b>	<b>0 a 10</b>	<b>4,5500</b>
	<b>&gt; 10</b>	<b>7,5506</b>
<b>PÚBLICA ESPECIAL (ENTIDADE BENEFICIENTE)</b>	<b>0 a 10</b>	<b>1,3650</b>
	<b>&gt; 10</b>	<b>2,2652</b>
<b>ESPECIAL 5000m3</b>	<b>&gt; 5000</b>	<b>-</b>

Fonte: Motta Martins Engenharia.

Utilizando-se os valores das tarifas acima definidos sem o reajuste de 2019 deliberado pela AGIR à CASAN, estima-se que o valor total das faturas a serem emitidas no horizonte do PMSB (30 anos) seja da ordem de:

- SAA - R\$ 70,8 milhões de reais;
- SES (SCR + SCM) – R\$ 70,8 milhões de reais;
- Serviços – R\$ 4,2 milhões (estimado 3% do valor total);
- Total de faturamento previsto – R\$ 145,8 milhões (para os 30 anos).

Estes valores estão na data de 29 de julho de 2019, ou seja, não consideram o percentual de reajuste deliberado pela AGIR para a CASAN em 2019.

Foi definida uma meta de recadastramento técnico e comercial da ordem 0,5% do faturamento total que perfaz um montante de R\$ 1,4 milhões para os 30 anos do horizonte do PMSB.

Foram aplicadas ainda metas progressivas quanto ao controle da inadimplência que não deve ser superior a 3% em todo o horizonte do PMSB.

Destes valores relativos a inadimplência traçou-se metas de recuperação destas receitas da ordem de 90%.

Os demais 10% estão definidos com risco da concessionária e devem ser recuperados via cobrança judicial. Sendo que destes percentuais de recuperação judicial devem ser divididos igualmente com os usuários em revisão tarifária a ser definida pela AGIR.

O controle de todos esses valores deve ser objeto de regulação e devem ser inseridos na primeira revisão tarifária em prol aos usuários.

Quanto aos bens vendidos, após o período relativo à depreciação, foi definido o percentual de 20% sobre o valor do bem. Contudo o montante não foi possível ser levantado por falta de levantamento de bens atualizado. Como determinado pela Lei Federal 11.445/2007 a certificação deste levantamento deve ser objeto da regulação. O valor residual deverá retornar integralmente em prol aos usuários a fim de diminuir o valor das tarifas.

### 18.1.3. ESTIMATIVA DE INVESTIMENTOS

A seguir tem-se os valores totais dos investimentos necessários para cumprir as metas estabelecidas e trazer uma adequada prestação dos serviços de água e esgoto aos usuários ao longo do período do PMSB.

**TABELA 41 – INVESTIMENTOS PARA O SAA**

<b>Melhorias na captação de água bruta</b>	<b>120.000</b>
Nova captação de água bruta (Rio Luiz Alves)	250.000
Manutenção e proteção das margens do manancial (Cercamento e identificação junto as rodovias e estradas).	40.000
Melhorias, limpeza e manutenção da adutora de água bruta existente	20.000
Implantação de Adutora de Água Bruta em DN 200mm	450.000
Implantação das obras de tratamento do lodo.	85.000
Melhorias, limpeza e manutenção da Eta existente	80.000
Ampliação de ETA (para 35 L/s)	700.000
Ampliação de ETA (para 45 L/s)	600.000
Adutoras de Água Tratada DN 150mm (atendimento a área rural e urbana)	1.500.000
Melhorias nos reservatórios existentes	30.000
Construção de Novo Reservatório (500 m <sup>3</sup> )	850.000
Construção de Novo Reservatório (500 m <sup>3</sup> )	850.000
Construção de Novo Reservatório (100 m <sup>3</sup> )	150.000
Incremento de Rede - DN 50 mm	525.657
Incremento de Rede - DN 75 mm	240.634
Incremento de Rede - DN 100 mm	175.998
Implantação de Distritos de Medição e Controle na Rede de Distribuição	177.000
Substituição de Redes e Reforço DN (50 mm)	78.849
Substituição de Redes e Reforço DN (75 mm)	36.095
Substituição de Redes e Reforço (100 mm)	26.400
Aferição de hidrômetros (a cada 5 anos)	522.347
Substituição de Hidrômetros Antigos (ao longo do período)	1.321.583

Padronização Caixa Padrão	156.408
Substituição dos ramais prediais, com outros materiais, por PEAD - 50% das ligações (Lig. Antigas)	133.599
Projetos	250.000
<b>TOTAL</b>	<b>9.369.570</b>
<b>PROGRAMA DIVERSOS</b>	
<b>Projeto de Preservação e Manutenção dos Mananciais</b>	
Programas e projetos ambientais, operacionais, educação ambiental e sociais	750.000
Programa de Redução das Perdas	600.000
Cadastro Técnico das Redes e demais Unidades	58.473
Outros investimentos para operação	600.000
Cadastro comercial e caça fraudes	600.000
<b>TOTAL</b>	<b>2.608.473</b>
<b>TOTAL GERAL SAA</b>	<b>11.978.043</b>

Fonte: Motta Martins Engenharia.

O total estimado para investimento ao longo de 30 anos é da ordem de 12 milhões de reais.

O montante relativo aos programas de perdas, controle operacional e demais programas previstos no Volume III da Revisão do PMSB são da ordem de 2,6 milhões de reais.

**TABELA 42 – INVESTIMENTOS PARA O SES (SCM + SCR)**

Implantação do Tratamento de Esgotos, p/ 10 L/s.	395.000
Ampliação do Tratamento de Esgotos, p/ 20 L/s.	395.000
Ampliação do Tratamento de Esgotos, p/ 30 L/s.	395.000
Ampliação do Tratamento de Esgotos, p/ 35 L/s.	300.000
Rede Coletora: Tubos PVC rígido Ø DN 150	11.022.415
Rede Coletora: Tubos PVC rígido Ø DN 200	1.530.891
Novas Ligações	1.004.830
<b>TOTAL GERAL SES</b>	<b>15.043.136</b>
<b>PROGRAMA DE MELHORIAS OPERACIONAIS</b>	
Campanha de Adesão para Ligação de esgoto	525.000
Ações educativas junto à escolas e realização de visitas	420.000
Monitoramento Ambiental dos Corpos Receptores	647.500
Verba para Projeto Básico e Executivo	493.000
Cadastro Técnico das Redes e demais Unidades	138.156
Caminhão hidro jato e demais equip.	
Outros investimentos	845.000
<b>TOTAL</b>	<b>3.068.656</b>
<b>TOTAL GERAL SES</b>	<b>18.111.793</b>

Fonte: Motta Martins Engenharia.

O montante estimado para investimento ao longo de 30 anos é da ordem de 18,1 milhões de reais.

O montante relativo aos programas para o SES, 3,07 milhões de reais para os 30 anos do horizonte do PMSB.

#### **18.1.4. ESTIMATIVA DE CUSTOS GERAIS E IMPOSTOS**

Para o cenário da prestação dos serviços através de Contrato de Programa ou Concessão os custos relativos a recursos humanos, energia, produtos químicos, assessorias técnica e

jurídica, monitoramentos, taxa de regulação e outras despesas são da ordem de 74,1 milhões de reais para o horizonte de 30 anos do PMSB.

Para o cenário relativo a prestação dos serviços de forma direta pelo município (autarquia ou departamento), os mesmos custos e com a redução da base de imposto são da ordem de 70 milhões de reais para o horizonte de 30 anos do PMSB.

#### **18.1.5. INDICADORES ECONÔMICO - FINANCEIROS**

Para o cenário relativo ao Contrato de Programa ou Concessão, tem-se os seguintes valores para os indicadores selecionados.

**TABELA 43 – RESULTADOS DOS INDICADORES ECONÔMICOS - FINANCEIROS**

<b>TIR:</b>	<b>9,10%</b>
<b>TMA</b>	<b>8,85%</b>
<b>VPL:</b>	<b>327.726</b>

Fonte: Motta Martins Engenharia.

Os indicadores apontam para um resultado final negativo, ou seja, observa-se que a prestação de serviços não é sustentável. Deve-se atentar-se para algumas situações:

- O VPL é positivo em R\$ 327.726;
- Neste cenário não há necessidade de subsídios de outros municípios dos sistemas operados pela CASAN;
- Os primeiros 12 anos o fluxo de caixa é negativo;
- Com a TMA estabelecida neste estudo é viável à prestação dos serviços através de Contrato de Programa ou Concessão;
- As tarifas não foram reajustadas para 2019.

Para o cenário relativo a prestação direta dos serviços (por autarquia ou departamento) tem-se os seguintes valores para os indicadores selecionados.

**TABELA 44 – RESULTADOS DOS INDICADORES ECONÔMICOS FINANCEIROS**

<b>TIR:</b>	<b>12,43%</b>
<b>TST</b>	<b>4,80%</b>
<b>VPL:</b>	<b>17.625.991</b>

Fonte: Motta Martins Engenharia.

Os indicadores apontam para um resultado final positivo, logo o PMSB tem uma sustentabilidade econômico-financeira com tarifa módica e adequada. Contudo deve-se atentar-se para algumas situações:

- Os primeiros 11 anos do fluxo de caixa são negativos;
- Haverá necessidade de investimentos e aportes de valores que devem vir do orçamento municipal ou de programas governamentais;
- A tarifa praticada deverá ser a mesma da concessionária estadual (CASAN);
- A gestão deverá ser de tal forma que haja resposta e proximidade com o usuário;
- Com a TST em 4,80% a prestação dos serviços é viável através de autarquia ou departamento;
- Ao final do horizonte do PMSB, haverá um VPL positivo de 17,6 milhões;
- Simulando-se a TST em 0%, visto ao final do horizonte do PMSB o município não precisará de retorno, tem-se um VPL de 60 milhões;
- Neste cenário o cumprimento dos investimentos se torna obrigação somente no caso do Município obter recursos externos e governamentais.

## 19. FONTES DE FINANCIAMENTO DE PROJETOS EM SANEAMENTO BÁSICO

De acordo com o Ministério das Cidades (2006), dentre as principais maneiras de busca de recursos para os setores do saneamento, destaca-se:

- Concessões e PPP (Parceria Pública Privada): modalidade com regulação recente ainda utilizada como forma de financiamento dos serviços principalmente pelos estados.
- Cobrança Direta dos Usuários – Taxa ou Tarifa: é a forma essencial de financiamento dos serviços públicos. Quando bem elaborada, uma política de cobrança por taxação ou tarifação torna-se suficiente para financiar o andamento dos serviços por meio de investimentos e empréstimos de curto prazo ou constituição de fundo próprio.
- Subvenções Públicas – Orçamentos Gerais: até a década de 1970 era a forma mais comum de financiamento dos serviços de água e esgotos, predominando até hoje para os serviços de manejo de resíduos sólidos e águas pluviais. Trata-se de recursos com disponibilidade instável e restrições em razão dos limites orçamentários.
- Inversões Diretas de capitais Públicos e/ou Privados (empresas estatais públicas ou mistas): forma muito utilizada pelas companhias estatais, principalmente durante o PLANASA 1971 – 1986 e até hoje em alguns estados. No entanto, o uso desta forma tem se mostrado pouco eficaz ou aplicado de forma ineficiente.
- Empréstimos – Capitais de Terceiros (fundos e bancos): foi largamente utilizado entre 1972 e 1986 e retomado com bastante força a partir de 2006, contando a partir de então com recursos do FAT (BNDES) e passando a financiar concessionárias privadas.

Na sequência são apresentadas possíveis FONTES DE FINANCIAMENTO para os setores do saneamento, de acordo com a instituição mantenedora do programa e/ou linha de financiamento.

### QUADRO 68 – MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL

PROGRAMAS/LINHAS DE FINANCIAMENTO	PARTICIPANTES / ORIGEM DOS RECURSOS	SETORES	MODALIDADES DE FINANCIAMENTO
<b>SANEAMENTO PARA TODOS:</b> Visa financiar empreendimentos ao setor público e ao setor privado	<ul style="list-style-type: none"> <li>Setor Público - Estados, municípios, Distrito Federal, concessionárias públicas de saneamento, consórcios públicos de direito público e empresas públicas não dependentes e setor privado.</li> <li>Contrapartida do solicitante e FGTS - Fundo de Garantia por Tempo de Serviço.</li> </ul>	Abastecimento de água; Esgotamento sanitário; Manejo de águas pluviais e; Manejo de resíduos sólidos.	Ações para o aumento da cobertura dos sistemas de esgotamento sanitário e abastecimento de água; melhoria das condições de salubridade ambiental associadas ao manejo das águas pluviais; aumento da cobertura dos serviços de resíduos sólidos urbanos domiciliares; entre outros.
	Fonte: consulta em 10-09-2019 <a href="http://www1.caixa.gov.br/gov/gov_social/municipal/assistencia_tecnica/produtos/financiamento/saneamento_para_todos/saiba_mais.asp">http://www1.caixa.gov.br/gov/gov_social/municipal/assistencia_tecnica/produtos/financiamento/saneamento_para_todos/saiba_mais.asp</a>		
<b>Pró-Saneamento</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Estados, Municípios e Distrito Federal</li> <li>Secretaria Nacional, de Saneamento (SNS)</li> </ul>	Drenagem Urbana, Resíduos Sólidos, Esgotamento Sanitário, Abastecimento de Água.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Esgoto Sanitário;</li> <li>- Abastecimento de Água;</li> <li>- PROSANEAR - Saneamento Integrado;</li> <li>- Desenvolvimento Institucional;</li> <li>- Drenagem Urbana;</li> <li>- Resíduos Sólidos;</li> <li>- Elaboração de Estudos e Projetos;</li> <li>- Resíduos da Construção.</li> </ul>
	Fonte: consulta em 10-09-2019 <a href="http://www1.caixa.gov.br/gov/gov_social/estadual/programas_desenvolvimento_urbano/saneamento_ambiental/pro_saneamento/saiba_mais.asp">http://www1.caixa.gov.br/gov/gov_social/estadual/programas_desenvolvimento_urbano/saneamento_ambiental/pro_saneamento/saiba_mais.asp</a>		
<b>PRÓ-MUNICÍPIOS:</b> Programa de Apoio ao Desenvolvimento Urbano de Municípios de Pequeno, Médio e Grande Porte	<ul style="list-style-type: none"> <li>Estados, municípios e Distrito Federal</li> <li>Orçamento Geral da União e contrapartida.</li> </ul>	Abastecimento de água; Esgotamento sanitário; Manejo de águas pluviais e; Manejo de resíduos sólidos.	Universalização dos serviços de abastecimento de água e esgotamento nas áreas mais carentes ; implantação de infraestrutura de drenagem urbana; desenvolvimento de ações integradas de limpeza pública, serviços de resíduos sólidos urbanos; entre outros.
	Fonte: consulta em 10-09-2019 <a href="http://www1.caixa.gov.br/gov/gov_social/municipal/assistencia_tecnica/produtos/repasses/pro_municipios/saiba_mais.asp">http://www1.caixa.gov.br/gov/gov_social/municipal/assistencia_tecnica/produtos/repasses/pro_municipios/saiba_mais.asp</a>		
<b>SERVIÇOS URBANO DE ÁGUA E ESGOTO:</b> Famílias de baixa renda, com demanda de recursos federais	<ul style="list-style-type: none"> <li>Chefe do Poder Executivo dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios ou seu representante legal</li> <li>Orçamento Geral da União e contrapartida.</li> </ul>	Abastecimento de água e; Esgotamento sanitário.	Apoio a sistemas de abastecimento de água e esgotamento sanitário.

PROGRAMAS/LINHAS DE FINANCIAMENTO	PARTICIPANTES / ORIGEM DOS RECURSOS	SETORES	MODALIDADES DE FINANCIAMENTO
pelos estados, municípios e Distrito Federal.	<p>Fonte: consulta em 10-09-2019</p> <p><a href="http://www1.caixa.gov.br/gov/gov_social/municipal/assistencia_tecnica/produtos/repasses/servicos_urb_agua_esgoto/saiba_mais.asp">http://www1.caixa.gov.br/gov/gov_social/municipal/assistencia_tecnica/produtos/repasses/servicos_urb_agua_esgoto/saiba_mais.asp</a></p>		
<p>PRO-INFRA:</p> <p>Programa de Investimentos Públicos em Poluição Ambiental e Redução de Risco e de Insalubridade em Áreas Habitadas por População de Baixa Renda.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Áreas urbanas localizadas em todo o território nacional</li> <li>Orçamento Geral da União (OGU) - Emendas Parlamentares, Contrapartidas dos Estados, Municípios e Distrito Federal.</li> </ul>	<p>Abastecimento de água;</p> <p>Esgotamento sanitário e;</p> <p>Manejo de resíduos sólidos.</p>	<p>Melhorias na infraestrutura urbana em áreas degradadas, insalubres ou em situação de risco.</p>
<p>Fonte: consulta em 10-09-2019</p> <p><a href="http://www1.caixa.gov.br/gov/gov_social/municipal/programa_des_urbano/infra_estrutura_setor_publico/pro_infra/saiba_mais.asp">http://www1.caixa.gov.br/gov/gov_social/municipal/programa_des_urbano/infra_estrutura_setor_publico/pro_infra/saiba_mais.asp</a></p>			
<p>PRO-INFRA:</p> <p>Promoção da melhoria das condições de saúde e da qualidade de vida da população urbana e rural por meio de investimentos em saneamento básico</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Governo do estado, prefeituras municipais e companhia de saneamento</li> <li>Fundo de Garantia do Tempo e do Serviço - FGTS, Fundo de Amparo ao Trabalhador - FAT/BNDES e recursos próprios de outros agentes financeiros.</li> </ul>	<p>Abastecimento de água;</p> <p>Esgotamento sanitário;</p> <p>Manejo de águas pluviais e;</p> <p>Manejo de resíduos sólidos.</p>	<p>Abastecimento de água; esgotamento sanitário; saneamento integrado; desenvolvimento institucional; manejo de águas pluviais; manejo de resíduos sólidos; redução e controle de perdas; preservação e recuperação de mananciais; estudos e projetos; Plano de Saneamento Básico; tratamento industrial de água e efluentes líquidos e reuso de água.</p>
<p>Fonte: consulta em 10-09-2019</p> <p><a href="http://www1.caixa.gov.br/gov/gov_social/municipal/programa_des_urbano/infra_estrutura_setor_publico/pro_infra/saiba_mais.asp">http://www1.caixa.gov.br/gov/gov_social/municipal/programa_des_urbano/infra_estrutura_setor_publico/pro_infra/saiba_mais.asp</a></p>			
<p>FORTALECIMENTO DA GESTÃO URBANA: Reforçar a capacidade técnica e institucional dos municípios nas temáticas de planejamento urbano e gestão territorial.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Estados, municípios e Distrito Federal</li> <li>Orçamento Geral da União e contrapartida.</li> </ul>	<p>Abastecimento de água;</p> <p>Esgotamento sanitário;</p> <p>Manejo de águas pluviais e;</p> <p>Manejo de resíduos sólidos.</p>	<p>Desenvolvimento institucional e elaboração de projetos de engenharia, estudos e planos de saneamento básico.</p>
<p>Fonte: consulta em 10-09-2019</p> <p><a href="http://www.caixa.gov.br/poder-publico/Paginas/default.aspx">http://www.caixa.gov.br/poder-publico/Paginas/default.aspx</a></p>			
<p>GESTÃO DA POLÍTICA DE DESENVOLVIMENTO URBANO: Aporte de recursos destinados à implementação de projetos caracterizados por ações que visem priorizar a ampliação do atendimento à população de serviços básicos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Estados, municípios e o Distrito Federal</li> <li>Caixa Econômica Federal e BNDES.</li> </ul>	<p>Abastecimento de água,</p> <p>Esgotamento sanitário</p> <p>Manejo de águas pluviais e;</p> <p>Manejo de resíduos sólidos.</p>	<p>Implementação de projetos voltados aos serviços de saneamento, abastecimento de água, coleta de esgoto e lixo, transporte público, acessibilidade, regularização fundiária e acesso à moradia e urbanização.</p>
<p>Fonte: consulta em 10-09-2019</p> <p><a href="http://www.caixa.gov.br/poder-publico/Paginas/default.aspx">http://www.caixa.gov.br/poder-publico/Paginas/default.aspx</a></p>			

**QUADRO 69 – DRENAGEM URBANA E MANEJO DE ÁGUAS PLUVIAIS – PROGRAMA AVANÇAR CIDADES – MINISTÉRIO DE DESENVOLVIMENTO REGIONAL**

PROGRAMAS LINHAS DE FINANCIAMENTO	PARTICIPANTES / ORIGEM DOS RECURSOS	SETORES	MODALIDADES DE FINANCIAMENTO
Avançar Cidades - Saneamento	<ul style="list-style-type: none"> <li>Estados, Municípios e Distrito Federal</li> <li>Recursos do FGTS</li> </ul>	Abastecimento de água, Esgotamento sanitário; Manejo de águas pluviais e; Manejo de resíduos sólidos.	O programa está sendo implementado por meio de processo de seleção pública de empreendimentos com vistas à contratação de operações de crédito para financiar ações de saneamento básico ao setor público. Os proponentes que tiverem suas propostas selecionadas deverão firmar contrato de financiamento (empréstimo) junto ao agente financeiro escolhido. No processo seletivo em curso não há disponibilidade para solicitação de recursos do Orçamento Geral da União (recursos a fundo perdido). Estão sendo disponibilizados recursos onerosos, nos quais incidirão encargos financeiros aplicados pelos agentes financeiros (taxa de juros, taxa de risco de crédito, entre outros).
<p>Fonte: consulta em 10-09-2019  <a href="http://www.cidades.gov.br/regras-para-acesso-aos-recursos/avancar-cidades/89-secretaria-nacional-de-saneamento/5278">http://www.cidades.gov.br/regras-para-acesso-aos-recursos/avancar-cidades/89-secretaria-nacional-de-saneamento/5278-</a>  <a href="http://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?data=06/08/2018&amp;jornal=515&amp;pagina=87&amp;totalArquivos=281">http://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?data=06/08/2018&amp;jornal=515&amp;pagina=87&amp;totalArquivos=281</a></p>			

**QUADRO 70 – AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS (ANA)**

PROGRAMAS/LINHAS DE FINANCIAMENTO	PARTICIPANTES / ORIGEM DOS RECURSOS	SETORES	MODALIDADES DE FINANCIAMENTO
GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS: Integra projetos e atividades que objetivam a recuperação e preservação da qualidade e quantidade dos recursos hídricos das bacias hidrográficas.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Municípios e entidades das respectivas administrações indiretas e entidades privadas selecionados pelo Gestor</li> <li>Orçamento Geral da União e contrapartida.</li> </ul>	Manejo de águas pluviais e Esgotamento sanitário.	Despoluição de corpos d'água, recuperação e preservação de nascentes, mananciais e cursos d'água em áreas urbanas, prevenção dos impactos das secas e enchentes.
<p>Fonte: consulta em 10-09-2019  <a href="http://www2.ana.gov.br/Paginas/institucional/SobreaAna/gestaoderecursoshidricos.aspx">http://www2.ana.gov.br/Paginas/institucional/SobreaAna/gestaoderecursoshidricos.aspx</a></p>			

### QUADRO 71 – MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL

PROGRAMAS/LINHAS DE FINANCIAMENTO	PARTICIPANTES / ORIGEM DOS RECURSOS	SETORES	MODALIDADES DE FINANCIAMENTO
PRO-ÁGUA INFRAESTRUTURA: Visa, a partir da construção de obras de irrigação, de abastecimento hídrico e de obras de macrodrenagem, garantir mais saúde e conforto para a população, incentivar a geração de empregos, aumentar a renda da população e colaborar para a redução das desigualdades regionais.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Estados, Distrito Federal e municípios</li> <li>Orçamento Geral da União e contrapartida.</li> </ul>	Abastecimento de água.	Promover o aumento da oferta hídrica para o consumo humano e para produção por meio da execução de obras estruturantes: barragens, açudes, adutoras, poços de água subterrânea
Fonte: consulta em 10-09-2019 <a href="http://www2.ana.gov.br/Paginas/projetos/Proagua.aspx">http://www2.ana.gov.br/Paginas/projetos/Proagua.aspx</a> <a href="http://www1.caixa.gov.br/gov/gov_social/municipal/assistencia_tecnica/produtos/repases/infra_estrutura_hidrica/saiba_mais.asp">http://www1.caixa.gov.br/gov/gov_social/municipal/assistencia_tecnica/produtos/repases/infra_estrutura_hidrica/saiba_mais.asp</a>			

### QUADRO 72 – MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA, INOVAÇÕES E COMUNICAÇÕES

PROGRAMAS/LINHAS DE FINANCIAMENTO	PARTICIPANTES / ORIGEM DOS RECURSOS	SETORES	MODALIDADES DE FINANCIAMENTO
PROSAB - Programa de Pesquisa em Saneamento Básico: Visa promover e apoiar o desenvolvimento de pesquisas na área de saneamento ambiental.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Comunidade acadêmica e científica de todo o território nacional</li> <li>FINEP, CNPQ, Caixa Econômica Federal, CAPES e Ministério da Ciência e Tecnologia.</li> </ul>	Abastecimento de água; Esgotamento sanitário e; Manejo de resíduos sólidos.	Pesquisas relacionadas a: águas de abastecimento, águas residuárias, resíduos sólidos aproveitamento de lodo.
Fonte: consulta em 10-09-2019 <a href="http://www.finep.gov.br/apoio-e-financiamento-externa/historico-de-programa/prosab">http://www.finep.gov.br/apoio-e-financiamento-externa/historico-de-programa/prosab</a>			

### QUADRO 73 – MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE

PROGRAMAS/LINHAS DE FINANCIAMENTO	PARTICIPANTES / ORIGEM DOS RECURSOS	SETORES	MODALIDADES DE FINANCIAMENTO
PROGRAMA DO CENTRO NACIONAL DE REFERÊNCIA EM GESTÃO AMBIENTAL URBANA: Coletar e Organizar informações, Promover o Intercâmbio de Tecnologias, Processos e Experiências de Gestão Relacionados com o Meio Ambiente Urbano.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Serviço público aberto a toda a população, aos formadores de opinião, aos profissionais que lidam com a administração municipal, aos técnicos, aos prefeitos e às demais autoridades municipais</li> <li>Convênio do Ministério do Meio Ambiente com a Universidade Livre do Meio Ambiente.</li> </ul>	Abastecimento de água; Esgotamento sanitário; Manejo de resíduos sólidos e; Manejo de águas pluviais.	–
Fonte: consulta em 10-09-2019 <a href="http://www.mma.gov.br/agua/bacias-hidrograficas">http://www.mma.gov.br/agua/bacias-hidrograficas</a>			

### QUADRO 74 – BNDES

PROGRAMAS/LINHAS DE FINANCIAMENTO	PARTICIPANTES/ ORIGEM DOS RECURSOS	SETORES	MODALIDADES DE FINANCIAMENTO
SANEAMENTO AMBIENTAL E RECURSOS HÍDRICOS: Apoio a projetos de investimentos, públicos ou privados, que contribuam para a universalização do acesso aos serviços de saneamento básico.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sociedades com sede e administração no país, de controle nacional ou estrangeiro, empresários individuais, associações, fundações e pessoas jurídicas de direito público</li> </ul>	Abastecimento de água; Esgotamento sanitário; Manejo de resíduos sólidos e; Manejo de águas pluviais.	Investimentos relacionados ao abastecimento de água, esgotamento sanitário, efluentes e resíduos industriais, resíduos sólidos, gestão de recursos hídricos, desenvolvimento institucional, macrodrenagem, entre outros.
Fonte: consulta em 10-09-2019 <a href="http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/bndes/bndes_pt/Institucional/Apoio_Financeiro/Produtos/FINEM/saneamento.html">http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/bndes/bndes_pt/Institucional/Apoio_Financeiro/Produtos/FINEM/saneamento.html</a>			

Fontes de financiamento para os setores do saneamento - Caixa Econômica Federal

### QUADRO 75 – CAIXA ECONÔMICA FEDERAL

PROGRAMAS/LINHAS DE FINANCIAMENTO	PARTICIPANTES/ ORIGEM DOS RECURSOS	SETORES	MODALIDADES DE FINANCIAMENTO
Abastecimento de água: Tem como objetivo implementar projetos integrados de saneamento nos bolsões de pobreza do país, universalizando os serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário nas áreas de maior concentração de pobreza.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Municípios com população urbana entre 15.000 e 50.000 habitantes.</li> <li>Municípios com déficit de cobertura por serviços de abastecimento de água superior a média nacional</li> <li>Orçamento Geral da União - OGU, de contrapartida estadual e do extinto PROSEGE - Programa Emergencial de Geração de Emprego em Obras de Saneamento.</li> </ul>	Abastecimento de água	O programa prevê ações em obras, inclusive pré-investimento (estudos de concepção de projetos, projetos básicos e executivos, EIA/RIMA e de educação sanitária), Desenvolvimento Institucional e Educação Sanitária e Ambiental
Fonte: consulta em 10-09-2019 <a href="http://www1.caixa.gov.br/gov/gov_social/municipal/programa_des_urbano/saneamento_ambiental/index.asp">http://www1.caixa.gov.br/gov/gov_social/municipal/programa_des_urbano/saneamento_ambiental/index.asp</a>			

## **20.AUDIÊNCIA PÚBLICA PARA A APRESENTAÇÃO DO PMSB AO CRIVO DO CONTROLE SOCIAL**

A primeira reunião do Conselho de Saneamento ocorreu no dia 23/04/2019 no Auditório da Prefeitura Municipal de Luiz Alves, estavam presentes os Conselheiros e Diretor de Obras e Saneamento. Foi apresentado o Estudo Populacional com a projeção da população para um período de 30 anos e Diagnóstico da Situação Atual do Saneamento no que se refere ao abastecimento de água e esgotamento sanitário. (Ata e Lista de Presença da 1ª Reunião do Conselho em anexo e imagem abaixo).

### **IMAGEM 71 – PRIMEIRA REUNIÃO COM O CONSELHO DE SANEAMENTO E DIRETOR DE OBRAS E SANEAMENTO MUNICIPAL**



**Fonte: Motta Martins Engenharia.**

Após a conclusão da elaboração do relatório de revisão do PMSB do município de Luiz Alves, o estudo final foi submetido ao crivo do controle social, através de Audiência Pública, realizada no dia 26 de agosto de 2019, oportunidade onde foi dado a conhecer para a sociedade em geral o conteúdo do novo PMSB.

A Audiência foi realizada nas dependências do auditório da Prefeitura com a participação de vários setores organizados da sociedade e público em geral. Em anexo encontra-se a apresentação realizada para Audiência Pública.

## **21. CONSIDERAÇÕES FINAIS E RECOMENDAÇÕES**

O PMSB de Luiz Alves, agora 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 e programas e ações prioritárias no horizonte de 30 (trinta) 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 Luiz Alves, que compreendem nesta revisão do PMSB, os serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário, 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.

Os estudos de atualização da dinâmica populacional indicaram qual a tendência da evolução do crescimento populacional do município. Com base nestes dados atualizados foi possível estabelecer os novos cenários de demanda.

Os levantamentos de diagnóstico indicaram a situação atual dos sistemas em operação SAA e SES, apontando suas deficiências e potencialidades.

Com base nos estudos populacionais e no diagnóstico, foi possível se estabelecer os programas, metas ações futuras que permitam ao município a busca pela universalização dos serviços de saneamento básico no conteúdo deste novo documento de planejamento.

O estudo econômico financeiro é uma ferramenta para nortear o executivo municipal na tomada de decisão quanto à assinatura de Contrato de Programa ou Concessão ou a prestação direta dos serviços através de autarquia ou departamento. Também é uma ferramenta de acompanhamento do PMSB, visto apresentar indicadores para acompanhamento da modicidade das tarifas.

Sendo assim ambos os cenários relativos à forma de prestação dos serviços, podem ser adotados pois ambos possuem prós e contras na forma de execução dos serviços ao longo do horizonte do PMSB.

Logo a solução adotada deve ser de ordem técnica/jurídica e que traga a melhor forma de atender o usuário do SAA e SES do Município de Luiz Alves.

Este estudo integra a Revisão e Atualização do PMSB de 2019 e serviu de apoio à elaboração de estudo econômico e financeiro a ser objeto da assinatura de Contrato de Programa ou

Concessão, ou mesmo de apoio para acompanhar a prestação de serviços de forma direta (Autarquia ou Departamento).

Desta forma, após consulta pública e audiência pública relativas a revisão do PMSB, o executivo municipal deve encaminhar ao Legislativo proposta de Lei de Alteração e Atualização do PMSB. Ainda deve encaminhar à Agência Reguladora – AGIR, cópia integral do PMSB e da Lei de Alteração e Atualização do PMSB para que este Ente Regulador possa definir os instrumentos e ferramentas necessárias aos trabalhos regulatórios.

Por fim deve o município deixar cópia em meio digital em seu site, para dar ampla transparência à população das ações relativas aos programas, metas e ações do PMSB atualizado.

## 22. EQUIPE TÉCNICA RESPONSÁVEL

### QUADRO 76 – EQUIPE TÉCNICA RESPONSÁVEL

<b>ENG<sup>o</sup> RICARDO MARTINS</b>	<p><b>Coordenador da Revisão e Atualização do Plano Municipal de Saneamento Básico</b></p> <p><b>Graduado em Engenharia Sanitária e Ambiental – UFSC</b></p> <p><b>CREA/SC: 050.772-5</b></p>
<b>ENG<sup>a</sup> KATIA V. MOTTA MARTINS</b>	<p><b>Graduada em Engenharia Sanitária e Ambiental – UFSC</b></p> <p><b>MBA Perícia, Auditoria e Gestão Ambiental – IPOG</b></p> <p><b>CREA/SC: 099.648-4</b></p>
<b>ENG<sup>o</sup> CIRO LOUREIRO ROCHA</b>	<p><b>Graduado em Engenharia Civil – UFRGS</b></p> <p><b>Pós-Graduado em Hidrologia Aplicada – IPH/UFRGS</b></p> <p><b>Especialização em Técnicas Hidrológicas – USGS/USA</b></p> <p><b>Mestrado em Engenharia Ambiental – UFSC</b></p> <p><b>CREA/SC: 019.067-6</b></p>

### QUADRO 77 – EQUIPE TÉCNICA DE APOIO ADMINISTRATIVO

<b>TÉC. SOLANI MARIA MOTTA</b>	<b>Técnica em Segurança do Trabalho</b>
<b>NATÁLIA MOTTA MARTINS</b>	<b>Estagiária do Curso Técnico em Saneamento - IFSC</b>

## 23.ANEXOS

## 24. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Agência de Regulação de Serviços Públicos de Santa Catarina – ARESC – Site:  
<http://www.aresc.sc.gov.br/index.php/documentos/relatorios-de-fiscalizacao-de-municipios-conveniados/municipios-agua/luis-alves> - Acesso em 05/11/2018;

BNDES – Banco Nacional do Desenvolvimento – Acesso em 10/09/2019

Site:[http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/bndes/bndes\\_pt/Institucional/Apoio\\_Financeiro/Produtos/FINEM/saneamento.html](http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/bndes/bndes_pt/Institucional/Apoio_Financeiro/Produtos/FINEM/saneamento.html)

ANA – Agência Nacional das Águas – Acesso em 10/09/2019

Site:<http://www2.ana.gov.br/Paginas/institucional/SobreaAna/gestaoderecursoshidricos.aspx> - <http://www2.ana.gov.br/Paginas/projetos/Proagua.aspx>

Caixa Econômica Federal – Acesso em 10/09/2019 -Sites:

[http://www1.caixa.gov.br/gov/gov\\_social/municipal/assistencia\\_tecnica/produtos/financiamento/saneamento\\_para\\_todos/saiba\\_mais.as](http://www1.caixa.gov.br/gov/gov_social/municipal/assistencia_tecnica/produtos/financiamento/saneamento_para_todos/saiba_mais.as)

[http://www1.caixa.gov.br/gov/gov\\_social/estadual/programas\\_desenvolvimento\\_urbano/saneamento\\_ambiental/pro\\_saneamento/saiba\\_mais.asp](http://www1.caixa.gov.br/gov/gov_social/estadual/programas_desenvolvimento_urbano/saneamento_ambiental/pro_saneamento/saiba_mais.asp)

[http://www1.caixa.gov.br/gov/gov\\_social/municipal/assistencia\\_tecnica/produtos/repasse\\_s/drenagem\\_urbana\\_sustentavel/saibamais.asp](http://www1.caixa.gov.br/gov/gov_social/municipal/assistencia_tecnica/produtos/repasse_s/drenagem_urbana_sustentavel/saibamais.asp)

[http://www1.caixa.gov.br/gov/gov\\_social/municipal/assistencia\\_tecnica/produtos/repasse\\_s/pro\\_municipios/saiba\\_mais.asp](http://www1.caixa.gov.br/gov/gov_social/municipal/assistencia_tecnica/produtos/repasse_s/pro_municipios/saiba_mais.asp)

[http://www1.caixa.gov.br/gov/gov\\_social/municipal/assistencia\\_tecnica/produtos/repasse\\_s/servicos\\_urb\\_agua\\_esgoto/saiba\\_mais.asp](http://www1.caixa.gov.br/gov/gov_social/municipal/assistencia_tecnica/produtos/repasse_s/servicos_urb_agua_esgoto/saiba_mais.asp)

[http://www1.caixa.gov.br/gov/gov\\_social/municipal/programa\\_des\\_urbano/infraestrutura\\_setor\\_publico/pro\\_infra/saiba\\_mais.asp](http://www1.caixa.gov.br/gov/gov_social/municipal/programa_des_urbano/infraestrutura_setor_publico/pro_infra/saiba_mais.asp)

<http://www.caixa.gov.br/poder-publico/Paginas/default.aspx>

[http://www1.caixa.gov.br/gov/gov\\_social/municipal/assistencia\\_tecnica/produtos/repasse\\_s/infraestrutura\\_hidrica/saiba\\_mais.asp](http://www1.caixa.gov.br/gov/gov_social/municipal/assistencia_tecnica/produtos/repasse_s/infraestrutura_hidrica/saiba_mais.asp)

[http://www1.caixa.gov.br/gov/gov\\_social/municipal/programa\\_des\\_urbano/saneamento\\_ambiental/index.asp](http://www1.caixa.gov.br/gov/gov_social/municipal/programa_des_urbano/saneamento_ambiental/index.asp)

Companhia Catarinense de Águas e Saneamento – CASAN – Site:  
<https://www.casan.com.br> – Acesso em 25/11/2018.

FINEP – Financiadora de inovação e Pesquisa – Acesso em 10/09/2019

Site: <http://www.finep.gov.br/apoio-e-financiamento-externa/historico-de-programa/prosab>

Governo do Brasil – gov.br – Acesso em 10/09/2019

Site: <http://www.brasil.gov.br/governo/2013/12/programa-cataforte-e-destaque-em-evento>

Ministério do Desenvolvimento Regional – Acesso em 10/09/2019

Site: <http://www.cidades.gov.br/regras-para-acesso-aos-recursos/avancar-cidades/89-secretaria-nacional-de-saneamento/5278->

<http://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?data=06/08/2018&jornal=515&pagina=87&totalArquivos=281>

Ministério da Justiça e Segurança Pública – Acesso em 10/09/2019

Site: <https://www.justica.gov.br/news/collective-nitf-content-1536700229.31>

Ministério do Meio Ambiente – Acesso em 10/09/2019

Site: <http://www.mma.gov.br/agua/bacias-hidrograficas>

Ministério da Saúde – PROJETO REFORSUS – Acesso em 10/09/2019

Site: <http://www.datasus.gov.br/RNIS/convoc.htm>

Plano Municipal de Saneamento Básico de Luiz Alves – Relatório Prognóstico; Volume I; Volume II; Volume III; Volume IV; Volume V e Volume VI - Dezembro de 2011.

Plano Municipal de Saneamento Básico de Criciúma – Revisão 2019 (em aprovação).

Prefeitura Municipal de Luiz Alves/SC - Site: <https://www.luizalves.sc.gov.br/> – Acesso em 04/11/2018.

Portal IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – Site: <https://ww2.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/> - Acesso em 15/10/2018.

RICARDO, D. Princípios de economia política e de tributação. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 1965. 512p.

Secretaria de Estado do Desenvolvimento Econômico Sustentável – Sistema Administrativo para Gestão de Recursos Hídricos de SC – Site: [http://www.cadastro.aguas.sc.gov.br/adm/adm/situacao\\_usuario\\_agua](http://www.cadastro.aguas.sc.gov.br/adm/adm/situacao_usuario_agua) - Acesso em 21/11/2018.

SMITH, A. A riqueza das nações. São Paulo: Nova Cultural, 1988. v. I-II. (Os Economistas).

SNIS – Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento – Site: <http://www.snis.gov.br/>  
- Acesso em 15/05/2019.

Sistema de Informações de Recursos Hídricos do Estado de Santa Catarina – Site:  
<http://www.aguas.sc.gov.br/base-documental/planos-de-bacias> - Acesso em 02/10/2018.