



# Plano Municipal de Saneamento Básico

Relatório 3 – Sistema de  
Abastecimento de Água

---

Produto 3 – Prognóstico e  
Alternativas para Universalização dos  
Serviços de Saneamento Básico –  
Objetivos e Metas



Prefeitura Municipal de Indaiatuba

Endereço: Avenida Engenheiro Fábio Roberto Barnabé, nº 2.800, Jardim Esplanada II

CEP: 13331-900 - Indaiatuba-SP

Telefone: (19) 3834-9000 / 0800-770-7702

Endereço eletrônico: [www.indaiatuba.sp.gov.br](http://www.indaiatuba.sp.gov.br)

Equipe:

Coordenação:

Prefeitura Municipal Indaiatuba

Elaboração e execução:

Engecorps Engenharia S.A.

Al. Tocantins, 125 – 4º andar

CEP: 06455-020 – Barueri-SP

PABX: 11-2135-5252 – Fax: 11-2135-5270

Endereço eletrônico: [www.engecorps.com.br](http://www.engecorps.com.br)

Todos os direitos reservados

É permitida a reprodução de dados e de informações, desde que citada à fonte.

Elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) do Município de Indaiatuba,  
Produto 3 – Prognóstico e Alternativas para  
Universalização dos Serviços de Saneamento Básico –  
Objetivos e Metas

Engecorps Engenharia S.A., Barueri-SP: 2013.

161p.

1. Plano Municipal de Saneamento Básico 2. Prefeitura  
Municipal de Indaiatuba. Engecorps Engenharia S.A.



PREFEITURA MUNICIPAL DE INDAIATUBA

REV.	DATA	MODIFICAÇÃO	VERIFICAÇÃO	APROVAÇÃO
1	15/08/2014	Atendimento aos Comentários do R0		
0	31/07/2014	Emissão Inicial		



Elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB)  
do Município de Indaiatuba

PRODUTO 3 – Prognóstico e Alternativas para Universalização dos  
Serviços de Saneamento Básico – Objetivos e Metas

ELABORADO:		APROVADO:	
I.V./M.G.		Maria Bernardete Sousa Sender ART Nº 92221220140142925 CREA Nº 0601694180	
VERIFICADO:		COORDENADOR GERAL:	
J.G.S.B.		Maria Bernardete Sousa Sender ART Nº 92221220140142925 CREA Nº 0601694180	
Nº (CLIENTE):		DATA: 15/08/2014	
Nº ENGE CORPS: 1251-PIN-01-SA-RT-0003-R1		REVISÃO: R1	
		FOLHA: 1/161	

## SUMÁRIO

	PÁG.
<b>APRESENTAÇÃO.....</b>	<b>12</b>
<b>1. INTRODUÇÃO.....</b>	<b>14</b>
<b>2. OBJETIVOS E METAS PRETENDIDAS COM A IMPLANTAÇÃO DO PMSB .....</b>	<b>15</b>
2.1 ABORDAGEM GERAL SOBRE OS OBJETIVOS E METAS PARA OS SISTEMAS DE SANEAMENTO DO MUNICÍPIO .....	15
2.2 CONDICIONANTES E DIRETRIZES GERAIS ADVINDAS DE DIAGNÓSTICOS LOCAIS E REGIONAIS .....	15
2.3 OBJETIVOS E METAS.....	18
<b>3. ESTUDO POPULACIONAL E DE DISTRIBUIÇÃO DAS POPULAÇÕES.....</b>	<b>20</b>
3.1 INFORMAÇÕES INICIAIS .....	20
3.2 ANÁLISE E PROJEÇÃO INERCIAL DA POPULAÇÃO DO MUNICÍPIO DE INDAIATUBA .....	21
3.2.1 O Método dos Componentes .....	21
3.2.2 A fecundidade em Indaiatuba .....	24
3.2.3 A mortalidade em Indaiatuba .....	28
3.2.4 A migração em Indaiatuba.....	29
3.2.5 O comportamento do conjunto das variáveis.....	33
3.2.6 Análise da população projetada inercialmente .....	33
3.3 PROJEÇÃO DA POPULAÇÃO URBANA E RURAL DE INDAIATUBA .....	39
3.4 PROJEÇÃO DOS DOMICÍLIOS URBANOS E RURAIS DE INDAIATUBA.....	42
3.5 COMPARAÇÃO ENTRE DIFERENTES PROJEÇÕES .....	46
3.5.1 Comparação entre populações projetadas .....	46
3.5.2 Comparação entre domicílios .....	51
3.6 PROJEÇÃO POPULACIONAL DOS SETORES CENSITÁRIOS URBANOS DE INDAIATUBA .....	54
3.6.1 Projeção inercial.....	54
3.6.2 Projeção dos Setores Censitários levando-se em conta o impacto causado por novos empreendimentos .....	55
3.7 PROJEÇÃO POPULACIONAL ADOTADA .....	62
<b>4. PROJEÇÕES DAS DEMANDAS DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA.....</b>	<b>65</b>
4.1 ÁREAS DO MUNICÍPIO SUJEITAS AO ABASTECIMENTO PÚBLICO .....	65
4.2 CRITÉRIOS E PARÂMETROS DE PROJETO .....	65
4.3 ESTIMATIVA DAS DEMANDAS DE ÁGUA .....	70
4.4 ESTIMATIVA DA REDUÇÃO DE PERDAS POR LIGAÇÃO .....	73
<b>5. VERIFICAÇÃO DA CAPACIDADE DOS SISTEMAS DE PRODUÇÃO, RESERVAÇÃO E DISTRIBUIÇÃO EXISTENTES EM FUNÇÃO DAS DEMANDAS PROJETADAS.....</b>	<b>76</b>
5.1 VERIFICAÇÃO DA CAPACIDADE DOS SISTEMAS PRODUTORES .....	76
5.1.1 Mananciais de Suprimento .....	76
5.1.2 Sistemas Produtores .....	88

5.2	VERIFICAÇÃO DA CAPACIDADE DOS SISTEMAS DE RESERVAÇÃO .....	91
5.3	VERIFICAÇÃO DA CAPACIDADE DO SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO .....	92
<b>6.</b>	<b>FORMULAÇÃO E ORGANIZAÇÃO DE PROPOSTAS ALTERNATIVAS PARA A ÁREA URBANA – PROGNÓSTICO .....</b>	<b>94</b>
6.1	RESUMO DE INFORMAÇÕES DE RELEVÂNCIA DO PLANO DIRETOR DE APROVEITAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS PARA A MACROMETRÓPOLE PAULISTA .....	94
6.2	FORMULAÇÃO DE ALTERNATIVAS PARA OS SISTEMAS PRODUTORES .....	98
6.2.1	<i>Tipo da Intervenção, Demandas dos Sistemas e Déficits de Produção.....</i>	<i>98</i>
6.2.2	<i>Proposições para Ampliação dos Sistemas Produtores .....</i>	<i>99</i>
6.3	FORMULAÇÃO DE ALTERNATIVAS PARA OS SISTEMAS DE RESERVAÇÃO E DISTRIBUIÇÃO .....	105
6.4	RESUMO DAS INTERVENÇÕES NO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA.....	105
6.4.1	<i>Quadro Resumo.....</i>	<i>105</i>
6.4.2	<i>Obras Planejadas para os Sistemas de Reservação e Distribuição .....</i>	<i>109</i>
<b>7.</b>	<b>FORMULAÇÃO E ORGANIZAÇÃO DE PROPOSTAS ALTERNATIVAS PARA A ÁREA RURAL – PROGNÓSTICOS .....</b>	<b>114</b>
<b>8.</b>	<b>ESTIMATIVA DOS INVESTIMENTOS NECESSÁRIOS E AVALIAÇÃO DAS DESPESAS DE EXPLORAÇÃO .....</b>	<b>116</b>
8.1	METODOLOGIA PARA ESTIMATIVA DE CUSTOS - INVESTIMENTOS.....	116
8.1.1	<i>Custo de Empreendimentos Executados pelo SAAE Indaiatuba .....</i>	<i>116</i>
8.1.2	<i>Custo de Empreendimentos Executados pela SABESP .....</i>	<i>116</i>
8.1.3	<i>Utilização de Curvas de Custo – ANA –Agência Nacional de Águas .....</i>	<i>116</i>
8.1.4	<i>Metodologia para Estimativa dos Investimentos no Programa de Redução de Perdas.....</i>	<i>117</i>
8.2	METODOLOGIA PARA ESTIMATIVA DAS DESPESAS DE EXPLORAÇÃO (DEX) .....	118
8.3	RELAÇÃO DAS INTERVENÇÕES PRINCIPAIS, ESTIMATIVA DE CUSTOS E CRONOGRAMA DA SEQUÊNCIA DE IMPLANTAÇÃO .....	118
8.3.1	<i>Resumo das Intervenções Principais e Estimativa de Custos .....</i>	<i>118</i>
8.3.2	<i>Cronograma da Sequência de Implantação das Intervenções Principais .....</i>	<i>121</i>
<b>9.</b>	<b>ANÁLISE DA VIABILIDADE TÉCNICA E ECONÔMICA-FINANCEIRA DA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA .....</b>	<b>123</b>
9.1	INVESTIMENTOS NECESSÁRIOS NO SISTEMA DE ÁGUA .....	123
9.2	DESPESAS DE EXPLORAÇÃO DO SISTEMA DE ÁGUA.....	124
9.3	DESPESAS TOTAIS DO SISTEMA DE ÁGUA.....	124
9.4	ESTUDOS DE SUSTENTABILIDADE ECONÔMICO-FINANCEIRA DO SISTEMA DE ÁGUA.....	125
9.5	FONTE DE CAPTAÇÃO DE RECURSOS - FINANCIAMENTOS .....	127
9.6	CAPACIDADE DE FINANCIAMENTO DO MUNICÍPIO .....	132
<b>10.</b>	<b>DESENVOLVIMENTO E FORMULAÇÃO DE ESTRATÉGIAS LEGAIS E INSTITUCIONAIS.....</b>	<b>134</b>
<b>11.</b>	<b>MODELO DA GESTÃO DOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA.....</b>	<b>136</b>
11.1	PLANEJAMENTO .....	136

---

11.1.1	Conceito Legal de Planejamento e o Plano Municipal de Saneamento Básico, como seu Principal Instrumento .....	136
11.1.2	Alternativas institucionais para o planejamento .....	137
11.2	PRESTAÇÃO .....	141
11.2.1	Arcabouço jurídico da prestação dos serviços de abastecimento de água.....	141
11.2.2	Alternativas institucionais para a prestação dos serviços de abastecimento de água .....	141
11.2.3	Sistema de financiamento dos serviços.....	145
11.2.4	Ações de conscientização da população .....	146
11.3	CONTROLE SOCIAL.....	146
11.3.1	Conceito legal de Controle Social .....	146
11.3.2	Alternativas Institucionais para o Controle Social.....	146
<b>12.</b>	<b>MODELO DE FISCALIZAÇÃO E REGULAÇÃO DOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA.....</b>	<b>148</b>
12.1	ARCABOUÇO JURÍDICO DA REGULAÇÃO E FISCALIZAÇÃO .....	148
12.2	ALTERNATIVAS INSTITUCIONAIS PARA A REGULAÇÃO E A FISCALIZAÇÃO.....	149
12.2.1	Modelo de Consórcio Público Intermunicipal de Regulação (ARES-PCJ).....	149
12.2.2	ARSESP.....	151
<b>13.</b>	<b>DEFINIÇÃO DAS RESPONSABILIDADES DOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA</b>	<b>153</b>
13.1	RESPONSABILIDADES PELOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO SEGUNDO A LEI Nº 11.445/2007 ...	153
13.2	RESPONSABILIDADES DO TITULAR .....	153
13.2.1	Responsabilidades gerais .....	153
13.2.2	Responsabilidades relacionadas à cobrança .....	154
13.2.3	Responsabilidades relacionadas ao modelo institucional.....	155
13.3	RESPONSABILIDADES DO PRESTADOR .....	155
13.4	RESPONSABILIDADES DO REGULADOR E FISCALIZADOR.....	155
13.5	RESPONSABILIDADES DOS USUÁRIOS .....	157
13.5.1	Direitos dos Usuários .....	157
13.5.2	Obrigações dos usuários.....	157
<b>14.</b>	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>158</b>

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 3.1 – ILUSTRAÇÃO DE DOIS TIPOS DE PROJEÇÃO POPULACIONAL .....	22
FIGURA 3.2 – ILUSTRAÇÃO DA EVOLUÇÃO DA TAXA GLOBAL DE FECUNDIDADE POR GRANDES REGIÕES E BRASIL, 1940-2010.....	25
FIGURA 3.3 – TAXAS GLOBAIS DE FECUNDIDADE – INDAIATUBA 1980-2050 .....	26
FIGURA 3.4 – ESPERANÇAS DE VIDA AO NASCER – INDAIATUBA 1980-2050 .....	29
FIGURA 3.5 – SALDOS MIGRATÓRIOS TÍPICOS.....	30
FIGURA 3.6 – ILUSTRAÇÃO DE DUAS HIPÓTESES DE SALDOS MIGRATÓRIOS – INDAIATUBA 1980 - 2050 .....	31
FIGURA 3.7 – NASCIMENTOS, SALDOS MIGRATÓRIOS E MORTES, AJUSTADOS E PROJETADOS.....	32
FIGURA 3.8 – TAXAS BRUTAS DE NATALIDADE, MORTALIDADE, SALDOS MIGRATÓRIOS E CRESCIMENTO (POR MIL HABITANTES) – CENÁRIO COM SALDO MIGRATÓRIO BAIXO .....	32
FIGURA 3.9 – POPULAÇÃO POR SEXO, AJUSTADA E PROJETADA .....	34
FIGURA 3.10 – PORCENTAGEM DE POPULAÇÃO POR GRUPOS ETÁRIOS, AJUSTADA E PROJETADA .....	35
FIGURA 3.11 – POPULAÇÃO AJUSTADA E PROJETADA SEGUNDO DUAS HIPÓTESES DE SALDO MIGRATÓRIO .....	35
FIGURA 3.12 – COMPARAÇÃO ENTRE AS POPULAÇÕES CENSITÁRIAS E DO MODELO POR GRUPOS DE IDADES - 2010.....	36
FIGURA 3.13 – DUAS HIPÓTESES DE SALDOS MIGRATÓRIOS – INDAIATUBA 1980 - 2050.....	36
FIGURA 3.14 – PORCENTAGEM DE POPULAÇÃO URBANA, INDAIATUBA, 2000-2050.....	39
FIGURA 3.15 – POPULAÇÃO URBANA E RURAL, INDAIATUBA, 2000-2050 .....	40
FIGURA 3.16 – NÚMERO DE PESSOAS POR DOMICÍLIO SEGUNDO ZONA DE RESIDÊNCIA, INDAIATUBA, 2000-2050.....	43
FIGURA 3.17 – PROJEÇÃO INERCIAL DOS DOMICÍLIOS SEGUNDO ZONA DE RESIDÊNCIA, INDAIATUBA, 2000-2050.....	44
FIGURA 3.18 – COMPARAÇÃO ENTRE AS ATUAIS PROJEÇÕES E A DA F. SEADE, INDAIATUBA, 1980-2050 .....	47
FIGURA 3.19 – DUAS HIPÓTESES DE SALDOS MIGRATÓRIOS, INDAIATUBA, 1980-2050 .....	48
FIGURA 3.20 – COMPARAÇÃO ENTRE A ATUAL PROJEÇÃO INERCIAL, A DA F. SEADE E A DA SEREC, COM TRÊS HIPÓTESES DE PROJEÇÃO .....	49
FIGURA 3.21 – COMPARAÇÃO ENTRE A ATUAL PROJEÇÃO INERCIAL, E AS PRINCIPAIS EXISTENTES – INDAIATUBA, 2010-2030.....	51
FIGURA 3.22 – DIFERENTES ESTIMATIVAS DO NÚMERO DE DOMICÍLIOS COMPARADA COM A PROJEÇÃO INERCIAL DE DOMICÍLIOS .....	52
FIGURA 3.23 – MAPA DOS NOVOS EMPREENDIMENTOS NO MUNICÍPIO DE INDAIATUBA .....	57
FIGURA 3.24 – INDAIATUBA, SEGUNDO SETORES CENSITÁRIOS .....	60
FIGURA 3.25 – INDAIATUBA, SEGUNDO SETORES CENSITÁRIOS – DETALHE .....	61
FIGURA 3.26 – PROJEÇÃO DAS POPULAÇÕES, INDAIATUBA, 2010-2050 .....	62
FIGURA 5.1 – CRESCIMENTO POPULACIONAL IMPACTADO - DEMANDAS MÁXIMAS DIÁRIAS PREVISTAS X DEMANDAS MÁXIMAS ATENDIDAS COM A IMPLANTAÇÃO DAS BARRAGENS – L/S .....	86
FIGURA 5.2 – CRESCIMENTO POPULACIONAL IMPACTADO - DEMANDAS MÁXIMAS DIÁRIAS REPRIMIDAS COM A IMPLANTAÇÃO DAS BARRAGENS – % .....	86
FIGURA 5.3 – CRESCIMENTO POPULACIONAL INERCIAL - DEMANDAS MÁXIMAS DIÁRIAS PREVISTAS X DEMANDAS MÁXIMAS DIÁRIAS ATENDIDAS COM A IMPLANTAÇÃO DAS BARRAGENS – L/S .....	87
FIGURA 5.4 - CRESCIMENTO POPULACIONAL INERCIAL - DEMANDAS MÁXIMAS DIÁRIAS REPRIMIDAS COM A IMPLANTAÇÃO DAS BARRAGENS – % .....	87
FIGURA 5.5 –DÉFICITS DA CAPACIDADE DE TRATAMENTO X TIPO DA INTERVENÇÃO (L/S) .....	90

---

FIGURA 5.6 – VOLUMES ÚTEIS DE RESERVAÇÃO NECESSÁRIOS X VOLUME ÚTIL DE RESERVAÇÃO EXISTENTE – EM M <sup>3</sup> .....	92
FIGURA 6.1 - EVOLUÇÃO DA CAPACIDADE DAS ETAS AO LONGO DO PERÍODO DE PLANEJAMENTO – L/S.....	104
FIGURA 6.2 – CAPACIDADE DAS ETAS X DEMANDAS MÁXIMAS DIÁRIAS – L/S.....	104
FIGURA 6.3 – SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA PROPOSTO .....	113
FIGURA 8.1 – CRONOGRAMA DE OBRAS PROPOSTAS AO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA .....	122

## LISTA DE QUADROS

QUADRO 2.1 – OBJETIVOS E METAS RELACIONADAS AO NÍVEL DE COBERTURA E REDUÇÃO DAS PERDAS – ÁREA URBANA .....	18
QUADRO 2.2 – OBJETIVOS E METAS RELACIONADAS AO NÍVEL DE COBERTURA E SUA FUTURA UNIVERSALIZAÇÃO – ÁREA RURAL .....	18
QUADRO 3.1 – POPULAÇÕES DO CENSO ENTRE OS ANOS DE 1970 E 2010 .....	20
QUADRO 3.2 – NÚMERO MÉDIO ANUAL DE FILHOS POR MULHER POR ANO, SEGUNDO REGIÃO E BRASIL .....	24
QUADRO 3.3 – TAXAS GLOBAIS DE FECUNDIDADE, SALDOS MIGRATÓRIOS E ESPERANÇAS DE VIDA AO NASCER, ESTIMADOS E PROJETADOS, 1980-2050 – MUNICÍPIO DE INDAIATUBA.....	27
QUADRO 3.4 – TAXAS BRUTAS DE NATALIDADE, MORTALIDADE, SALDOS MIGRATÓRIOS E CRESCIMENTO, ESTIMADAS E PROJETADAS (*1.000 HABIT.), 1980-2050 – MUNICÍPIO DE INDAIATUBA.....	27
QUADRO 3.5 – ESPERANÇAS DE VIDA AO NASCER EM 1980 E 2010 POR REGIÕES DO PAÍS.....	28
QUADRO 3.6 – NASCIMENTOS, MORTES E SALDOS MIGRATÓRIOS ABSOLUTOS (QUINQUENAIS), ESTIMADOS E PROJETADOS, INDAIATUBA, 1980-2050.....	37
QUADRO 3.7 – POPULAÇÃO FENIMINA, MASCULINA E TOTAL, ESTIMADAS E PROJETADAS, INDAIATUBA, 1980-2050.....	37
QUADRO 3.8 – POPULAÇÕES TOTAIS POR GRANDES GRUPOS DE IDADE, INDAIATUBA, 1980-2050 .....	37
QUADRO 3.9 – PORCENTAGEM DE POPULAÇÃO DE AMBOS OS SEXOS, POR GRUPOS DE IDADE, ESTIMADA E PROJETADA, INDAIATUBA, 1980-2050.....	37
QUADRO 3.10 – ÍNDICE DE MASCULINIDADE POR GRANDES GRUPOS DE IDADE, ESTIMADO E PROJETADO, INDAIATUBA, 1980-2050 .....	38
QUADRO 3.11 – IDADE MÉDIA DA POPULAÇÃO, ESTIMADA E PROJETADA, INDAIATUBA, 1980-2050 .....	38
QUADRO 3.12 – POPULAÇÃO ESTIMADA E PROJETADA SEGUNDA DUAS HIPÓTESES DE SALDO MIGRATÓRIO, INDAIATUBA, 1980-2100 .....	38
QUADRO 3.13 – OMISSÃO CENSITÁRIA ESTIMADA EM 1980, 1990, 2000 E 2010, INDAIATUBA.....	38
QUADRO 3.14 – COMPARAÇÃO ENTRE DOIS SALDOS MIGRATÓRIOS DIFERENTES .....	38
QUADRO 3.15 – PROJEÇÃO DAS PORCENTAGENS DE POPULAÇÃO URBANA DE INDAIATUBA, 2000-50.....	41
QUADRO 3.16 – PROJEÇÃO INERCIAL DA POPULAÇÃO DE INDAIATUBA, 2000-50 .....	41
QUADRO 3.17 – NÚMERO DE PESSOAS POR DOMICÍLIO EM PAÍSES SELECIONADAS EM TORNO DE 2005 .....	42
QUADRO 3.18 – PROJEÇÃO DO NÚMERO DE PESSOAS POR DOMICÍLIO DOS DISTRITOS DE INDAIATUBA, SEGUNDO ZONA DE RESIDÊNCIA, INDAIATUBA, 2000-50.....	45
QUADRO 3.19 – PROJEÇÃO DO NÚMERO DE DOMICÍLIOS SEGUNDO ZONA DE RESIDÊNCIA, INDAIATUBA, 2000-50.....	45
QUADRO 3.20 – POPULAÇÕES CENSITÁRIAS E AJUSTADAS (1980-2020) E PROJETADAS NESTE ESTUDO (INERCIAL E COM SALDO MIGRATÓRIO ELEVADO) E A ÚLTIMA PROJEÇÃO DA F. SEADE (2010-2030) - INDAIATUBA.....	47
QUADRO 3.21 – Q-24: IMIGRAÇÃO, EMIGRAÇÃO, SALDO MIGRATÓRIO E ÍNDICE DE EFICÁCIA MIGRATÓRIA – INDAIATUBA, 1995-2000 E 2005-2010.....	48
QUADRO 3.22 – POPULAÇÕES PROJETADAS NESTE ESTUDO (INERCIAL), A ÚLTIMA PROJEÇÃO DA F. SEADE (2010-2030) E DA SEREC, COM TRÊS HIPÓTESES (ALTA, MODERADA E BAIXA) .....	50
QUADRO 3.23 – POPULAÇÕES PROJETADAS NESTE ESTUDO (INERCIAL), A ÚLTIMA PROJEÇÃO DA F. SEADE (2010-2030), A DA SEREC (2008) E A DA SEREC (2012). .....	50
QUADRO 3.24 – DIFERENTES ESTIMATIVAS DO NÚMERO DE DOMICÍLIOS, 2000-2015, INDAIATUBA.....	53
QUADRO 3.25 – NÚMERO DE DOMICÍLIOS SEGUNDO ESPÉCIE, 2000 E 2010, INDAIATUBA .....	53

QUADRO 3.26 – NÚMERO DE DOMICÍLIOS POR TIPO DE SERVIÇOS DE ÁGUA, INDAIATUBA, ÁREA URBANA - 2010.....	53
QUADRO 3.27 – INDAIATUBA, 2010: TIPO DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO.....	53
QUADRO 3.28 – EXEMPLOS DE DESMEMBRAMENTO DOS SETORES CENSITÁRIOS.....	54
QUADRO 3.29 – PROJEÇÃO DA POPULAÇÃO URBANA DE INDAIATUBA SEGUNDO SETORES CENSITÁRIOS – 2010 – 2050.....	55
QUADRO 3.30 – LOTEAMENTOS APROVADOS E EM TRAMITAÇÃO SEGUNDO SETORES CENSITÁRIOS E Nº DE LOTES RESIDENCIAIS – INDAIATUBA -2014.....	58
QUADRO 3.31 – PORCENTAGEM DE OCUPAÇÃO DOS LOTEAMENTOS SEGUNDO ANO E TIPO DE EMPREENDIMENTO.....	59
QUADRO 3.32 – PROJEÇÃO DA POPULAÇÃO DOS SETORES CENSITÁRIOS COM NOVOS EMPREENDIMENTOS.....	59
QUADRO 3.33 – PROJEÇÃO DA POPULAÇÃO DE INDAIATUBA CONSIDERANDO OS NOVOS EMPREENDIMENTOS, 2010-2050.....	60
QUADRO 3.34 – CENÁRIO INERCIAL: PROJEÇÃO DA POPULAÇÃO E DE DOMICÍLIOS.....	63
QUADRO 3.35 – CENÁRIO IMPACTADO: PROJEÇÃO DA POPULAÇÃO E DE DOMICÍLIOS.....	64
QUADRO 4.1 - PLANEJAMENTO DA REDUÇÃO DOS ÍNDICES DE PERDAS NA DISTRIBUIÇÃO (IPD) – VALORES PROPOSTOS PARA INDAIATUBA NO PMSB 2014.....	68
QUADRO 4.2 - PLANEJAMENTO DAS REDUÇÕES RELATIVA SÃO DOS ÍNDICES DE PERDAS NA DISTRIBUIÇÃO (IPD) – VALORES INDICADOS PARA A MACROMETRÓPOLE.....	68
QUADRO 4.3 - PROPOSIÇÃO PARA A EVOLUÇÃO DAS DEMANDAS DOS GRANDES CONSUMIDORES – L/S.....	70
QUADRO 4.4 - ESTIMATIVA DOS CONSUMOS E VAZÕES DISTRIBUÍDAS DE ÁGUA-INDAIATUBA-HIPÓTESE DE CRESCIMENTO IMPACTADO.....	71
QUADRO 4.5 - ESTIMATIVA DOS CONSUMOS E VAZÕES DISTRIBUÍDAS DE ÁGUA-INDAIATUBA-HIPÓTESE DE CRESCIMENTO INERCIAL.....	72
QUADRO 4.6 - ESTIMATIVA DAS PERDAS POR LIGAÇÃO-HIPÓTESE DE CRESCIMENTO IMPACTADO.....	74
QUADRO 4.7 - ESTIMATIVA DAS PERDAS POR LIGAÇÃO-HIPÓTESE DE CRESCIMENTO INERCIAL.....	75
QUADRO 5.1 – DADOS GERAIS SOBRE AS VAZÕES DE REFERÊNCIA DOS MANANCIAS SUPERFICIAIS – PLANO DIRETOR – SEREC - 2008.....	76
QUADRO 5.2 – VAZÕES DE REFERÊNCIA E VAZÕES REGULARIZADAS PARA OUTORGA - SITUAÇÃO ATUAL.....	77
QUADRO 5.3 - VAZÕES DE USOS OUTORGADOS NA ÁREA DE DRENAGEM - SITUAÇÃO ATUAL.....	78
QUADRO 5.4 – SALDOS DISPONÍVEIS PARA OUTORGA NOS PONTOS DE CAPTAÇÃO, EXCLUSIVE AS CAPTAÇÕES DE INDAIATUBA – SITUAÇÃO ATUAL.....	78
QUADRO 5.5 – SALDOS FINAIS PARA OUTORGA NOS PONTOS DE CAPTAÇÃO, COM INCLUSÃO DAS VAZÕES OUTORGADAS PARA INDAIATUBA - SITUAÇÃO ATUAL.....	79
QUADRO 5.6 – VAZÕES A SEREM CAPTADAS (SITUAÇÃO EM 2028, SEGUNDO O PLANO DIRETOR), VAZÕES ATUAIS CAPTADAS E VAZÕES ATUAIS OUTORGADAS.....	80
QUADRO 5.7 – DEMANDAS MÁXIMAS DIÁRIAS ESTIMADAS E RESPECTIVOS DÉFICITS DE SUPRIMENTO AO LONGO DO PERÍODO DE PLANEJAMENTO, SEM A INCLUSÃO DAS NOVAS BARRAGENS.....	81
QUADRO 5.8 – DEMANDAS MÁXIMAS DIÁRIAS ESTIMADAS E RESPECTIVOS DÉFICITS/SUPERÁVITS DE SUPRIMENTO AO LONGO DO PERÍODO DE PLANEJAMENTO, COM A INCLUSÃO DAS NOVAS BARRAGENS - EM L/S.....	83
QUADRO 5.9 – COMPARAÇÃO ENTRE AS DEMANDAS MÁXIMAS DIÁRIAS PREVISTAS E AS DEMANDAS MÁXIMAS DIÁRIAS PASSÍVEIS DE ATENDIMENTO PELA IMPLANTAÇÃO DAS BARRAGENS NO RIO CAPIVARI-MIRIM E NO RIBEIRÃO PIRAI.....	85

---

QUADRO 5.10 – RESUMO DOS DÉFICITS PREVISTOS PARA O SISTEMA PRODUTOR (COMO UM TODO) AO LONGO DO PLANEJAMENTO DAS INTERVENÇÕES, CONFORME CENÁRIOS DE CRESCIMENTO POPULACIONAL E TIPO DE INTERVENÇÃO .....	90
QUADRO 5.11 – RESUMO DOS VOLUMES ÚTEIS TOTAIS DE RESERVAÇÃO PREVISTOS PARA O SISTEMA DE RESERVAÇÃO AO LONGO DO PLANEJAMENTO DAS INTERVENÇÕES E CONFORME CENÁRIOS DE CRESCIMENTO POPULACIONAL .....	91
QUADRO 6.1 – RESUMO DAS VAZÕES A SEREM DISTRIBUÍDAS PARA A ÁREA URBANA DE ACORDO COM AS HIPÓTESES DE CRESCIMENTO E O TIPO DA INTERVENÇÃO .....	98
QUADRO 6.2 – RESUMO DOS DÉFICITS DOS SISTEMAS PRODUTORES ESTIMADOS PARA A ÁREA URBANA DE ACORDO COM AS HIPÓTESES DE CRESCIMENTO E O TIPO DA INTERVENÇÃO.....	98
QUADRO 6.3 – CONFIGURAÇÃO DE PRODUÇÃO DOS SISTEMAS PRODUTORES COM IMPLANTAÇÃO DAS BARRAGENS DO RIO CAPIVARI-MIRIM E DO RIBEIRÃO PIRAI .....	99
QUADRO 6.4 – RESUMO DOS DÉFICITS/SUPERÁVITS DOS SISTEMAS PRODUTORES ESTIMADOS PARA A ÁREA URBANA DE ACORDO COM AS NOVAS OBRAS EM ANDAMENTO, AS HIPÓTESES DE CRESCIMENTO E O TIPO DE INTERVENÇÃO .....	100
QUADRO 6.5 – NOVA CONFIGURAÇÃO DE SUPRIMENTO DOS SISTEMAS PRODUTORES PARA A ÁREA URBANA DE ACORDO COM AS NOVAS OBRAS EM ANDAMENTO/A IMPLANTAR, COM AS HIPÓTESES DE CRESCIMENTO E COM BASE NOS ANOS DE REFERÊNCIA DE OBRAS .....	102
QUADRO 6.6 – CAPACIDADES NECESSÁRIAS PARA AS ETAS A PARTIR DOS NOVOS SUPRIMENTOS ESTABELECIDOS PARA A ÁREA DE PROJETO, COM BASE NAS HIPÓTESES DE CRESCIMENTO E NOS ANOS DE REFERÊNCIA DE OBRAS	103
QUADRO 6.7 – RESUMO DAS INTERVENÇÕES PRINCIPAIS (ENTRE 2016 E 2035) NO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA, CONFORME O PMSB-2014 .....	107
QUADRO 6.8 – RESUMO DAS INTERVENÇÕES PRINCIPAIS PARA OS SISTEMAS DE RESERVAÇÃO E DISTRIBUIÇÃO, COM BASE NOS ESTUDOS E PROJETOS EXISTENTES .....	109
QUADRO 8.1 – RESUMO DAS INTERVENÇÕES PRINCIPAIS E ESTIMATIVA DE CUSTOS PARA O SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA .....	120
QUADRO 9.1 – RESUMO DOS INVESTIMENTOS NECESSÁRIOS NO S.A.A. - HORIZONTE DE PLANEJAMENTO .....	123
QUADRO 9.2 – RESUMO DOS INVESTIMENTOS E DESPESAS DE EXPLORAÇÃO (DEX) DO S.A.A. – HORIZONTE DE PLANEJAMENTO .....	124
QUADRO 9.3 – RECEITAS E RESULTADOS OPERACIONAIS DO S.A.A. ....	126

---

## SIGLAS

---

AAB – Adutora de Água Bruta

AAT – Adutora de Água Tratada

ANA – Agência Nacional de Águas

APA – Área de Proteção Ambiental

APP – Área de Proteção Permanente

APRM – Áreas de Proteção e Recuperação dos Mananciais

ARES – PCJ - Agência Reguladora dos Serviços de Saneamento das Bacias dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá

ARSESP – Agência Reguladora de Saneamento e Energia

CATI - Coordenadoria de Assistência Técnica Integral Programa Estadual de Microbacias Hidrográficas

CCO - Centro de Controle Operacional

CF – Constituição Federal

CMB – Conjunto Motobomba

CONIRPI – Consórcio Intermunicipal do Ribeirão Pirai

CR – Centro de Reservação

DAE – Departamento de Água e Esgoto

DAEE – Departamento de Águas e Energia Elétrica

EEAB – Estação Elevatória de Água Bruta

EEAT - Estação Elevatória de Água Tratada

EEE – Estação Elevatória de Esgoto

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

ENGENCORPS – Engenharia S/A

EVN - Esperança de Vida ao Nascer

ETA – Estação de Tratamento de Água

ETE – Estação de Tratamento de Esgoto

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

INCC - Índice Nacional do Custo da Construção

IP - Índice de Perdas

GC - Grandes Consumidores

MCidades – Ministério das Cidades

PCJ – Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá

PMSB – Plano Municipal Integrado de Saneamento Básico

RG – Região de Governo

RMC - Região Metropolitana de Campinas

RMSP – Região Metropolitana de São Paulo

SAAE – Serviço Autônomo de Água e Esgotos

SABESP – Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo

SEADE – Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados

SNIS – Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento

SSRH - Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos

TFT – Taxas de Fecundidade Totais

TGCA - Taxa Geométrica de Crescimento Anual

TGF – Taxa Global de Fecundidade

TR – Termo de Referência

UGRHI – Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos

## APRESENTAÇÃO

O presente documento refere-se ao Produto 3 – Prognósticos e Alternativas para Universalização dos Serviços de Saneamento Básico – Objetivos e Metas – Componente Água, relatório parcial integrante do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) do Município de Indaiatuba, integrante da Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá - UGRHI 5, conforme Contrato nº 570/13 firmado em 16/12/2013 entre a Prefeitura do Município de Indaiatuba (CONTRATANTE) e a ENGECORPS Engenharia S/A (CONTRATADA).

Para a elaboração do plano municipal, foram considerados a Lei Federal nº 11.445 de 5 de janeiro de 2007, que estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico, o termo de referência (TR) da licitação para contratação dos serviços objeto desse contrato, a proposta técnica da ENGECORPS, as diretrizes emanadas de reuniões prévias entre os técnicos da CONTRATANTE e CONTRATADA e as premissas e procedimentos constantes do Plano de Trabalho, apresentado à CONTRATANTE em fevereiro/2014.

O Plano de Trabalho, proposto pela CONTRATADA para elaboração do PMSB, que engloba as áreas de abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e drenagem e manejo de águas pluviais urbanas, representa um modelo de integração entre os produtos de serviços estabelecidos no edital, com inter-relação lógica e temporal, conforme apresentado a seguir com seus títulos resumidos:

- ✓ PRODUTO 1 - PLANO DE MOBILIZAÇÃO SOCIAL;
- ✓ PRODUTO 2 – DIAGNÓSTICO DA SITUAÇÃO DA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO;
- ✓ PRODUTO 3 – PROGNÓSTICO E ALTERNATIVAS PARA UNIVERSALIZAÇÃO DOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO – OBJETIVOS E METAS;
- ✓ PRODUTO 4 – CONCEPÇÃO DE PROGRAMAS, PROJETOS E AÇÕES NECESSÁRIAS;
- ✓ PRODUTO 5 – MECANISMOS E PROCEDIMENTOS DE CONTROLE SOCIAL E MONITORAMENTO DAS AÇÕES PROGRAMADAS;
- ✓ PRODUTO 6 – RELATÓRIO FINAL DO PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO.

O processo de elaboração do PMSB terá como referência as diretrizes sugeridas pelo Ministério das Cidades, através do Guia para Elaboração de Planos Municipais de Saneamento (MCidades, 2011), quais sejam:

- ✓ Integração de diferentes componentes da área de Saneamento Ambiental e outras que se fizerem pertinentes;
- ✓ Promoção do protagonismo social a partir da criação de canais de acesso à informação e à participação que possibilite a conscientização e a autogestão da população;

- ✓ Promoção da saúde pública;
- ✓ Promoção da educação sanitária e ambiental que vise à construção da consciência individual e coletiva e de uma relação mais harmônica entre o homem e o ambiente;
- ✓ Orientação pela bacia hidrográfica;
- ✓ Sustentabilidade;
- ✓ Proteção ambiental;
- ✓ Inovação tecnológica.

---

## 1. **INTRODUÇÃO**

O Produto 3 – Prognósticos e Alternativas para Universalização dos Serviços de Saneamento Básico – Objetivos e Metas – Componente Água - é resultante da consecução das ações elaboradas no Bloco 3, onde se desenvolveram atividades relacionadas com os estudos populacionais, os estudos de demandas, os estudos de alternativas para atendimento das demandas e a análise da viabilidade técnica e econômico-financeira da prestação dos serviços de água, configurando-se como um relatório parcial do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB) do Município de Indaiatuba-SP.

A elaboração do PMSB obedeceu aos preceitos da Lei 11.445/07 e do Decreto 7.217/10, que regulamentou essa lei, baseando-se, principalmente, nas diretrizes do Ministério das Cidades, através da Secretaria Nacional de Saneamento Ambiental. As definições da Política e do Plano de Saneamento Básico estão contidas, respectivamente, nos Capítulos II e IV da supracitada lei, que estabelece a responsabilidade institucional do titular por sua elaboração, a finalidade e o conteúdo do PMSB.

---

## **2. OBJETIVOS E METAS PRETENDIDAS COM A IMPLANTAÇÃO DO PMSB**

### **2.1 ABORDAGEM GERAL SOBRE OS OBJETIVOS E METAS PARA OS SISTEMAS DE SANEAMENTO DO MUNICÍPIO**

---

Neste capítulo serão definidos os objetivos e as metas para o Município de Indaiatuba, contando com dados e informações que já foram sistematizados no produto anterior (Diagnóstico), essencialmente quanto ao que se pretende alcançar no horizonte de projeto, com relação ao nível de cobertura dos serviços de produção, reservação e distribuição de água e sua futura universalização.

Sob essa intenção, os objetivos e metas serão detalhados em nível do território do município, abrangendo a área urbana e rural, orientando o desenvolvimento do programa de investimentos proposto, que constituirá a base do plano municipal.

Mais do que isso, com vistas à coerência no conceito dos Planos Municipais Integrados de Saneamento Básico, sobretudo quando postos frente ao Plano da Bacia Hidrográfica dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá (UGRHI 5), os objetivos e metas também estão relacionados com a gestão de recursos hídricos dessa UGRHI, composta por 57 municípios, a serem vistos em conjunto no contexto da bacia hidrográfica. Ou seja, em adição à abordagem do PMSB de Indaiatuba, este tópico considera a leitura sintética da região abrangida pela UGRHI 5, com a finalidade de identificar problemas comuns e eventuais conflitos entre os diferentes setores usuários de recursos hídricos, de modo a conferir subsídios à desejada definição de objetivos e metas do PMSB.

### **2.2 CONDICIONANTES E DIRETRIZES GERAIS ADVINDAS DE DIAGNÓSTICOS LOCAIS E REGIONAIS**

---

Contando com todos os subsídios levantados – locais e regionais –, pode-se, então, chegar a conclusões e a diretrizes gerais relacionadas ao Plano Municipal de Saneamento Básico, que deve ser concebido tanto sob a perspectiva local, quanto sob uma ótica regional, a ser traduzida no correspondente Plano de Bacia.

Sob o conceito de Planos Integrados, entende-se que devem ser considerados:

- ✓ por um lado, as articulações e mútuas repercussões entre os segmentos internos ao setor saneamento, que envolvem o abastecimento de água, a coleta e o tratamento de esgotos, a coleta e a disposição adequada de resíduos sólidos e, também, os sistemas de micro e macrodrenagem;
- ✓ por outro lado, as ações conjuntas e processos de negociação para alocação das disponibilidades hídricas, com vistas a evitar conflitos com outros diferentes setores usuários das águas – no caso da UGRHI 5, com destaques para o setor agropecuário e de cultivos irrigados, a geração de hidroeletricidade, a produção industrial e a exploração de minérios.

Assim, sob tais subsídios e conceitos, em relação aos sistemas de abastecimento de água dos municípios da UGRHI 5, pode-se concluir, com base em uma visão integrada em relação aos quatro serviços de saneamento, que:

- ✓ há um quadro regional preocupante, em decorrência da baixa disponibilidade de água de boa qualidade, adequada à captação para abastecimento público;
- ✓ por consequência, ocorre elevada dependência de inúmeros municípios quanto à:
  - ✧ melhoria da qualidade de água do Rio Jundiáí (em pior estado) e dos Rios Capivari-Mirim, Ribeirão Piraí , inclusive de seus tributários;
  - ✧ proteção dos diversos mananciais locais (córregos, rios afluentes e mananciais subterrâneos);
  - ✧ perspectiva do desenvolvimento regional, em decorrência da continuidade do processo de expansão e descentralização da RMSP, às disputas e conflitos pelas disponibilidades hídricas entre os diferentes setores usuários das águas, que tendem a implicar maiores dificuldades quanto ao abastecimento público.

No que tange aos sistemas de coleta e tratamento de esgotos, as conclusões são as seguintes:

- ✓ mesmo com diversos municípios da UGRHI 5 estando acima dos padrões nacionais de coleta e tratamento de esgotos, há espaço e demandas para avanços importantes, que terão rebatimentos positivos em termos da oferta de água para abastecimento, notadamente em termos da qualidade dos recursos hídricos, tanto superficiais quanto subterrâneos; nesse contexto, pode-se considerar até a possibilidade de reenquadramento do Rio Jundiáí na classe 3, conforme proposição do Plano de Bacias, o que implicaria a factibilidade de utilização desse curso d'água como manancial de abastecimento;
- ✓ as prioridades desses avanços em relação ao tratamento dos esgotos poderão ser estabelecidas de acordo com as associações de seus resultados em termos de melhoria de qualidade da água e proteção a mananciais de sistemas de abastecimento público, acarretando maior disponibilidade hídrica na bacia do PCJ, carente, como já se noticiou, de recursos hídricos utilizáveis em função do crescimento das demandas dos usuários.

Em relação aos sistemas de resíduos sólidos, não obstante os elevados percentuais de coleta, por vezes universalizados na maioria das cidades, pode-se concluir que os principais desafios referem-se à:

- ✓ disposição final adequada, com a implantação de aterros sanitários, com vistas a impedir a contaminação de aquíferos que sirvam como mananciais para abastecimento e, também, para reduzir os impactos negativos que são causados sobre as águas superficiais da região – rios, córregos e reservatórios;
- ✓ identificação de locais adequados, inclusive para empreendimentos coletivos de aterros sanitários que atendam a conjuntos de municípios, considerando a perspectiva regional e o rebatimento de tais empreendimentos sobre o meio ambiente e sobre os recursos hídricos.

Por fim, em relação aos sistemas de drenagem, conclui-se que os casos mais frequentes dizem respeito às:

- ✓ inundações em locais específicos de áreas urbanas, o que requer intervenções de cunho mais pontual;
- ✓ considerações, em termos de macrodrenagem, da operação adequada de barragens, para fins de reservação, regularização de vazões e controle de cheias;

Sob tais conclusões, o PMSB de Indaiatuba deve considerar as seguintes diretrizes gerais:

- ✓ a universalização do sistema de abastecimento de água, não somente para atender às questões de saúde pública e direitos de cidadania, como também para que os mananciais presentes e potenciais sejam prontamente aproveitados para fins de abastecimento de água, consolidando o sistema de saneamento, prevendo projeções de demandas futuras e antecipando-se a possíveis disputas com outros setores usuários das águas;
- ✓ sob tal diretriz, apenas casos isolados de pequenas comunidades da área rural serão admitidos com metas ainda parciais, para chegar à futura universalização dos serviços de abastecimento de água;
- ✓ mais do que isso, também cabe uma diretriz voltada ao aumento da eficiência na distribuição de água potável, o que significa redução do índice de perdas reais e aparentes, com melhor aproveitamento dos mananciais utilizados;
- ✓ a máxima ampliação viável dos índices de coleta de esgotos sanitários, associados a sistemas de tratamento, notadamente nos casos onde possam ser identificados rebatimentos positivos sobre a qualidade de corpos hídricos nos trechos de jusante, com particular destaque à proteção dos Reservatórios do Rio Capivari-Mirim e do Ribeirão Piráí, que apresentam significativos impactos regionais quantitativos e qualitativos nas águas de jusante;
- ✓ tais resultados advindos da coleta e tratamento de esgotos não devem ser considerados somente na Bacia Hidrográfica dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiáí, mas também sobre as outras UGRHs que compõem as bacias hidrográficas do Estado de São Paulo;
- ✓ a implantação de todos os aterros sanitários demandados para a disposição adequada de resíduos sólidos – coletivos ou para casos isolados –, a serem construídos em locais identificados sob aspectos de facilidade logística e operacional, assim como de pontos que gerem menores repercussões negativas sobre o meio ambiente e os recursos hídricos (ou seja, verificando acessibilidade, custos de transporte, tipo do solo, relevo e proximidade com corpos hídricos);
- ✓ a identificação de frentes para avanços relacionados a indicadores traçados para: serviço de coleta regular; saturação do tratamento e disposição final dos resíduos sólidos domiciliares; serviço de varrição das vias urbanas; destinação final dos resíduos sólidos industriais e manejo e destinação de resíduos sólidos de serviços de saúde;

- ✓ execução de intervenções pontuais e de manutenção e limpeza em sistemas de macro e microdrenagem das cidades, a checagem de regras de operação de barragens, para fins de obtenção de melhores resultados na reservação, regularização de vazões e controle de cheias, em termos de macrodrenagem.

### 2.3 OBJETIVOS E METAS

Em consonância com as diretrizes gerais, o PMSB deve adotar os seguintes objetivos, metas, essencialmente quanto ao que se pretende alcançar em cada horizonte de projeto, em relação ao nível de cobertura e/ou aos padrões de atendimento dos serviços de abastecimento de água, conforme apresentado em sequência, discriminado para a área urbana e para a área rural.

Nos quadros 2.1 e 2.2 encontram-se resumidos os objetivos e metas, considerando, em essência, metas progressivas de atendimento para consecução da universalização dos serviços, abordando as áreas urbanas e rurais. O período considerado está relacionado com um horizonte de planejamento de 20 anos, especificamente nesse caso, entre 2016 e 2035.

**QUADRO 2.1 – OBJETIVOS E METAS RELACIONADAS AO NÍVEL DE COBERTURA E REDUÇÃO DAS PERDAS – ÁREA URBANA**

Serviço de Saneamento	ÁREA URBANA			
	Objetivos	Situação Atual (2014)	Metas	Prazo
Água	Aumentar o índice de atendimento de água	Cobertura (99,6%)	Cobertura (100%)	Alcance da universalização no curto prazo (até 2019) e manutenção da cobertura de 100% até o horizonte de planejamento (até 2035).
	Redução das perdas de água	Índice de Perdas (31,8%)	Índice de Perdas (25%)	Diminuição gradativa do Índice de Perdas de tal forma que se reduza esse índice para apenas 25% no longo prazo (até 2035).

**QUADRO 2.2 – OBJETIVOS E METAS RELACIONADAS AO NÍVEL DE COBERTURA E SUA FUTURA UNIVERSALIZAÇÃO – ÁREA RURAL**

Serviço de Saneamento	ÁREA RURAL			
	Objetivo	Situação Atual (2014)	Meta	Prazo
Água	Universalizar o atendimento com água	Cobertura (ND)	Cobertura (100%)	Alcance da universalização até o horizonte de planejamento (2035).

Para que possam ser alcançados os objetivos pretendidos, considerando todo o período de planejamento (2016 a 2035), as seguintes ações principais deverão ser desenvolvidas em relação ao Sistema de Abastecimento de Água de Indaiatuba, especificamente em relação à área urbana:

- ✓ Aumento da oferta hídrica, através do desassoreamento do Córrego do Barnabé, com possibilidades de captação nesse manancial de um adicional de 50 L/s para tratamento na ETA V;

- ✓ Aumento da oferta hídrica, com implantação da Barragem do Rio Capivari-Mirim, concomitantemente à eventual ampliação dos sistemas de captação, elevação, adução e tratamento de água bruta do sistema da ETA I;
- ✓ Aumento da oferta hídrica, com implantação da nova Barragem do Ribeirão Piraí, conforme previsto pelo Consórcio Intermunicipal do Ribeirão Piraí (CONIRPI), concomitantemente à ampliação dos sistemas de captação, elevação, adução e tratamento de água bruta do sistema da ETA III;
- ✓ Aumento da oferta hídrica com eventual captação das águas do Rio Jundiáí, desde que haja reenquadramento do mesmo para a classe 3, havendo necessidade, caso isso seja possível, de implantar novo sistema de produção(ETA VI), que possa suprir boa parte da área urbana de Indaiatuba, mormente a região centro-leste;
- ✓ Aumento da oferta hídrica com utilização de água bruta proveniente das novas Barragens Pedreira (em Pedreira, no Rio Jaguari) e Duas Pontes (em Amparo, no Rio Camanducaia), associada a um sistema adutor regional, conforme previsto no Plano Diretor de Aproveitamento de Recursos Hídricos para a Macrometrópole Paulista – SSRH – 2013, cujos estudos já vêm sendo conduzidos pelo Governo do Estado de São Paulo.
- ✓ Implementação contínua das ações do Programa de Redução de Perdas, de tal modo que, durante o horizonte de planejamento (20 anos), as perdas totais (reais + aparentes) sejam reduzidas de 31,8% (ano 2014) para 25% (ano 2035);
- ✓ Implementação contínua das obras do sistema de distribuição, englobando ampliações no sistema de reservação (reservatórios regionais), no sistema de elevação e adução de água tratada, além da ampliação constante da rede de distribuição e execução de novas ligações, conforme estudos e projetos existentes para ampliação do sistema de abastecimento de água para as áreas não atendidas e os novos loteamentos previstos; a descrição dos principais dados técnicos constantes desses estudos e projetos já foram apresentadas no Produto 2 – Diagnóstico da Prestação dos Serviços de Abastecimento de Água.

Com relação à área rural, no capítulo 7 adiante estão indicadas algumas soluções possíveis para se atingir a universalização do abastecimento de água, baseadas em novas concepções e experiências desenvolvidas para várias localidades. Algumas informações mais detalhadas, em relação à possibilidade de universalização do atendimento com água na área rural, deverão estar indicadas no Produto 4 (Concepção de Programas, Projetos e Ações necessárias para se atingir os objetivos e metas do PMSB).

### 3. ESTUDO POPULACIONAL E DE DISTRIBUIÇÃO DAS POPULAÇÕES

#### 3.1 INFORMAÇÕES INICIAIS

O presente estudo projeta a população residente do Município de Indaiatuba segundo zona urbana e rural, número de domicílios, setores censitários e zonas de expansão.

A projeção da população de Indaiatuba apresenta-se em duas hipóteses diferentes de saldos migratórios, o que resulta, na prática, em três projeções:

- ✓ uma inercial, com saldos migratórios considerados mais prováveis, desde que não sejam implementados no município projetos de grande impacto;
- ✓ uma outra com saldos migratórios mais elevados que a inercial e que se considera o limite superior possível da população do município; e
- ✓ uma terceira, feita a partir da inercial, em que se incluem todos os loteamentos em fase de implementação atualmente, ou seja, investimentos de impacto. Essa projeção apresenta um total populacional intermediário com respeito às duas outras projeções.

As populações do município entre 1980 e 2010 apresentam-se no Quadro 3.1 que segue assim como a proporção de população urbana em 2010. Hoje, Indaiatuba tem população praticamente toda residindo em zonas urbanas.

**QUADRO 3.1 – POPULAÇÕES DO CENSO ENTRE OS ANOS DE 1970 E 2010**

Zona de residência	Ano					2000-2010
	1970	1980	1991	2000	2010	
<b>Total</b>	<b>30.537</b>	<b>56.243</b>	<b>100.948</b>	<b>147.050</b>	<b>201.619</b>	<b>3,21</b>
Urbana	22.333	48.498	91.849	144.740	199.592	3,27
Rural	8.204	7.745	9.099	2.310	2.027	-1,30
% Urbana	73,1	86,2	91,0	98,4	99,0	-

Fonte: Censos de população entre 1970 e 2010, IBGE.

No Brasil já existem centenas de municípios cujas populações estão diminuindo. Indaiatuba é exceção. Como será visto adiante, a fecundidade no município é baixa e o único fator explicativo desse crescimento rápido é a migração, cujo saldo deve ser positivo e elevado, como será mostrado.

O estudo irá do geral ao particular, começando com a projeção do município de Indaiatuba como um todo com a utilização do Método dos Componentes, a qual será realizada com os dados do período 1980-2010, obtendo-se desta forma uma série de indicadores, principalmente as tendências históricas das três variáveis demográficas básicas nos últimos 30 anos (fecundidade, mortalidade e saldos migratórios). Esse procedimento permitirá projetar cada uma delas por separado e com mais acuidade e precisão que observando simplesmente a

tendência matemática de crescimento (ou de decrescimento) populacional sem considerar esses componentes. Trata-se de um método analítico.

Realizada a projeção do Município de Indaiatuba, se fará a projeção da população urbana e rural, procedimento que utilizará uma função logística. Os dados básicos utilizados nesse caso serão os dos anos 2000 e 2010.

A projeção dos domicílios será elaborada a partir da projeção do número de pessoas por domicílio de Indaiatuba. A população projetada anteriormente dividida por este número de pessoas fornecerá o número de domicílios projetados.

### **3.2 ANÁLISE E PROJEÇÃO INERCIAL DA POPULAÇÃO DO MUNICÍPIO DE INDAIATUBA**

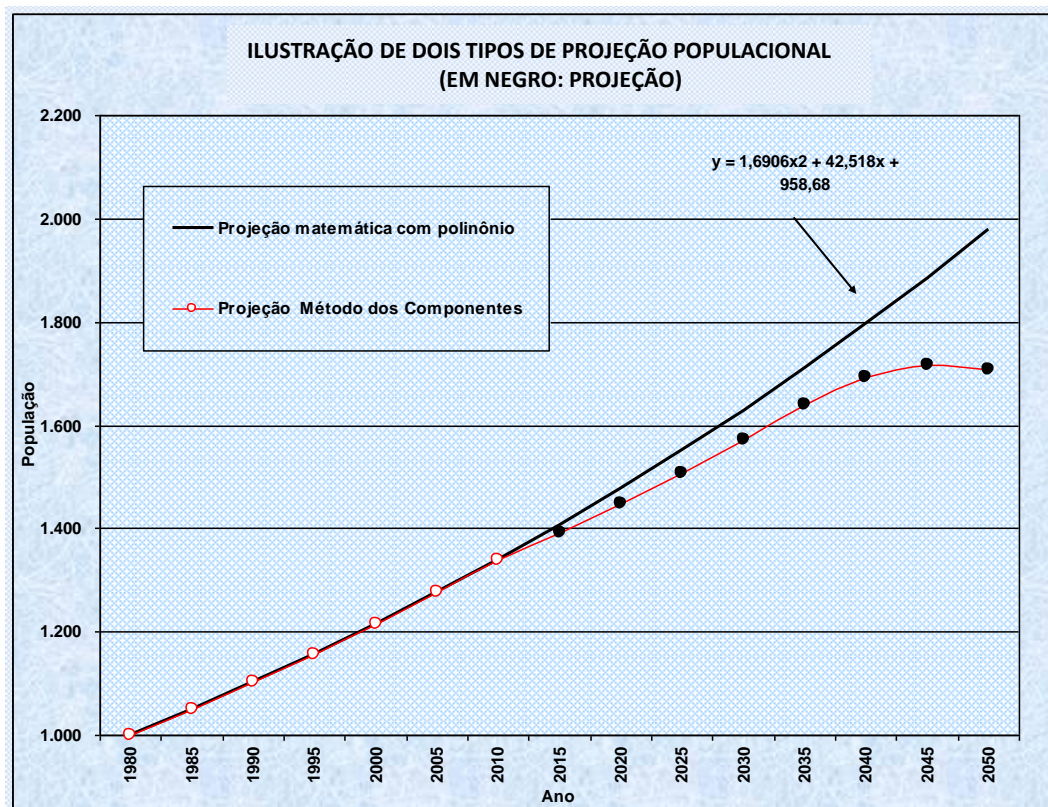
#### **3.2.1 O Método dos Componentes**

Este estudo começa com o emprego do Método dos Componentes, o qual permite uma análise mais sofisticada da dinâmica demográfica. Trata-se da técnica mais recomendada, porque, além de analisar cada componente demográfico em separado (fecundidade, mortalidade e saldos migratórios), fornece ferramentas para projetar a população estudada. Para a análise do passado foi utilizado um período de 30 anos, abarcando quatro censos (1980, 1991, 2000 e 2010), sendo que o de 1991 foi interpolado para 1990, por necessidade técnica do modelo. Esse procedimento de projeção é trabalhoso, pois utiliza a população por sexo e grupos quinquenais de idades, de modo a se obter uma série histórica da evolução das variáveis, o que permite, a posteriori, uma projeção das tendências das mesmas mais apurada, incluindo os saldos migratórios de quase impossível obtenção por outra via e fundamentais para entender a dinâmica demográfica em geral e especificamente nos dias de hoje.

Nesse método, a análise de dados começa com uma população-base projetada a partir das três variáveis que determinam as mudanças no crescimento e na estrutura deste mesmo contingente inicial; no presente caso, a população de 1980. Necessita-se também de informações que permitam fazer hipóteses sobre o comportamento futuro das três variáveis citadas, a partir de 2010. Essas hipóteses transformam esse tipo de extrapolação em um método flexível e mais apurado que a extrapolação matemática e, por esse motivo, para os demógrafos trata-se da verdadeira projeção.

A Figura 3.1 adiante exemplifica parte das diferenças entre um método matemático de projeção e o Método dos Componentes. A função polinomial de segundo grau mostrada se adapta com perfeição à curva evolutiva da população de 1980 até 2010 e foi utilizada para projetá-la, chegando ao valor de 1.980 habitantes em 2050. No Método dos Componentes sabe-se que a fecundidade está em processo de descenso e já em 2005-10 ela apresenta valor abaixo de dois filhos por mulher. Sabe-se também que essa população apresenta saldo migratório constante em termos absolutos, de tal maneira que, apesar da diminuição da fecundidade, esses saldos compensaram a diminuição do ritmo de crescimento provocado pela diminuição da fecundidade, mantendo-o constante e igual a 5% ao ano até 2010. No entanto, a partir daí o efeito da diminuição da fecundidade começa a sentir-se de forma mais acentuada

por causa da diminuição das gerações de jovens mães que diminuem em termos absolutos. Nessas condições, o ritmo de crescimento diminuirá e a população começará a decrescer a partir de 2045, situação impossível de ser prevista com uma função matemática. Casos similares têm aparecido com elevada frequência em muitos municípios, mostrando uma dinâmica demográfica completamente diferente da existente há apenas 10 ou 20 anos. As taxas de mortalidade e de fecundidade tendem hoje a uma homogeneização.



**Figura 3.1 – Ilustração de dois tipos de projeção populacional**

Por outro lado, mesmo em países com tradição de boa qualidade na coleta de informações estatísticas, há omissões na contagem dos habitantes, principalmente na de crianças e, dentro desse grupo, na dos menores de um ano. O IBGE, através de diferentes procedimentos pós-censitários, corrige parte dos erros mais comuns em cada censo, diminuindo tais omissões. Além disso, o software Evadan<sup>1</sup> coteja os dados de diferentes censos entre 1980 e 2010 através do seguimento de grupos etários de uma mesma geração (coorte) e com a ajuda de outras técnicas. Uma consequência desse conjunto de procedimentos é a eliminação de grande parte das omissões: as populações censitárias são substituídas por populações por sexo e idades geralmente maiores que as dos censos. Outra consequência da aplicação do modelo é que as taxas de fecundidade e de saldos migratórios entre 1980 e 2010 tornam-se mais confiáveis, o

<sup>1</sup> Este modelo, além de basear-se no Método dos Componentes, relaciona as três variáveis básicas já citadas e as compatibiliza com os dados de população obtidos por meio dos Censos Demográficos, num período que vai de 1980 até 2010, datas dos últimos quatro censos. O modelo coteja esses dados, tornando-os coerentes entre si e com os dados populacionais, obtidos via censos. Dessa forma, ajustam-se tanto as populações como as taxas de fecundidade e os saldos migratórios. Estes últimos só podem ser obtidos por diferença entre nascimentos, mortes e populações por sexo e idades entre diferentes períodos, outro motivo para fazer estudo de um longo período anterior ao ponto de partida da projeção. Os dados censitários do IBGE não permitem o cálculo dos saldos por quinquênio; apenas dão uma ideia no tempo desses saldos através de perguntas referentes ao lugar de nascimento das pessoas, há quanto tempo reside no município etc..

que propicia a elaboração de hipóteses de comportamento futuro das variáveis mais realistas e, como consequência, projeções mais robustas, com maior probabilidade de acerto.

Na posse destas informações ajustadas entre 1980 e 2010, passa-se a fazer hipóteses sobre o comportamento futuro provável da fecundidade, da mortalidade e dos fluxos migratórios. Estas hipóteses são elaboradas a partir de informações do comportamento passado das três variáveis, de tendências futuras observadas em outras regiões ou países que se encontram em patamares mais avançados de desenvolvimento e do contexto socioeconômico dos municípios estudados. Dito de outra forma, este método é útil igualmente porque, ao ajustar populações e taxas passadas, permite vislumbrar com maior precisão as tendências futuras das populações em estudo.

Existem etapas típicas e universais pelas quais passam as populações e que podem ser caracterizadas com alguma precisão. Esse processo denomina-se *Transição Demográfica*. É importante, então, definir em que estágio dessa transformação encontra-se a população em estudo:

**Etapa A.** As taxas de mortalidade e de natalidade são muito elevadas e similares, dando como resultado um crescimento populacional positivo, mas lento, podendo ser negativo ou oscilante em algumas situações. O Brasil encontrava-se nesta etapa até os anos 40 do século passado.

**Etapa B.** As taxas de mortalidade começam a diminuir sem uma correspondente mudança nas de natalidade, o que torna o crescimento populacional muito elevado. O país passou por esta etapa a partir dos anos 40 do século passado até 1970, aproximadamente.

**Etapa C.** As taxas de fecundidade começam a diminuir, com a consequente baixa no crescimento populacional. O Brasil, o Estado de São Paulo e provavelmente todos seus municípios encontram-se já nesta última etapa de transição, incluindo o município de Indaiatuba. Com a ajuda das etapas descritas anteriormente e outras informações, numa terceira fase, projeta-se separadamente a fecundidade, a migração e a mortalidade por meio, respectivamente, das Taxas de Fecundidade Totais (TFT), de saldos migratórios absolutos e da Esperança de Vida ao Nascer.

Numa quarta fase as TFT devem ser transformadas em taxas específicas de fecundidade (por idades das mães), e as Esperanças de Vida ao Nascer em Relações de Sobrevivência por idades. Finalmente, estas taxas e relações são aplicadas à população base e vai-se gerando assim a população projetada pouco a pouco, com intervalos de cinco em cinco anos, terminados em cinco e zero, correspondendo geralmente com as datas de realização dos Censos Demográficos, de acordo a convenções e acordos internacionais. Dado o grau de informação requerida, a projeção realiza-se por gerações de grupos quinquenais de idades.

No que se refere à fecundidade, aos saldos migratórios e à mortalidade, a projeção se sustenta na continuidade das tendências observadas no passado e leva em conta as tendências observáveis em outras regiões e/ou municípios brasileiros ou mesmo de outros países. Devido às suas características, este tipo de projeção é denominado *INERCIAL*.

### 3.2.2 A fecundidade em Indaiatuba

No Quadro 3.2 e Figura 3.2 pode-se constatar que a Taxa de Fecundidade Total (TFT)<sup>2</sup> no Brasil diminuiu substancialmente no período 1991-2010. Nas duas regiões que ainda apresentavam em 1991 taxas elevadas, Nordeste e Norte, a diminuição foi mais acentuada, pelo que se pode afirmar que ocorre no país um processo de homogeneização nas diferentes regiões do país, comportamento que corrobora a já citada *Transição Demográfica* como tendência.

Com uma fecundidade pouco mais elevada que dois filhos por mulher durante muitos anos, qualquer população termina por estabilizar-se em termos absolutos, desde que se considerem os saldos migratórios nulos. E uma fecundidade menor que dois filhos significa que a população começa a decrescer, aproximadamente 20 anos após a passagem da taxa para valores menores que este patamar. O Brasil, que em 2005 já possuía uma taxa de dois filhos e em 2010 de 1,82, poderá, então, já a partir de 2020, começar a apresentar população decrescente, visto que os saldos migratórios são irrisórios em termos de taxas no país como um todo, nesse caso, migrantes internacionais. A Região Sul ostenta a menor taxa do país em 2010: 1,66 filho por mulher e a Sudeste 1,67.

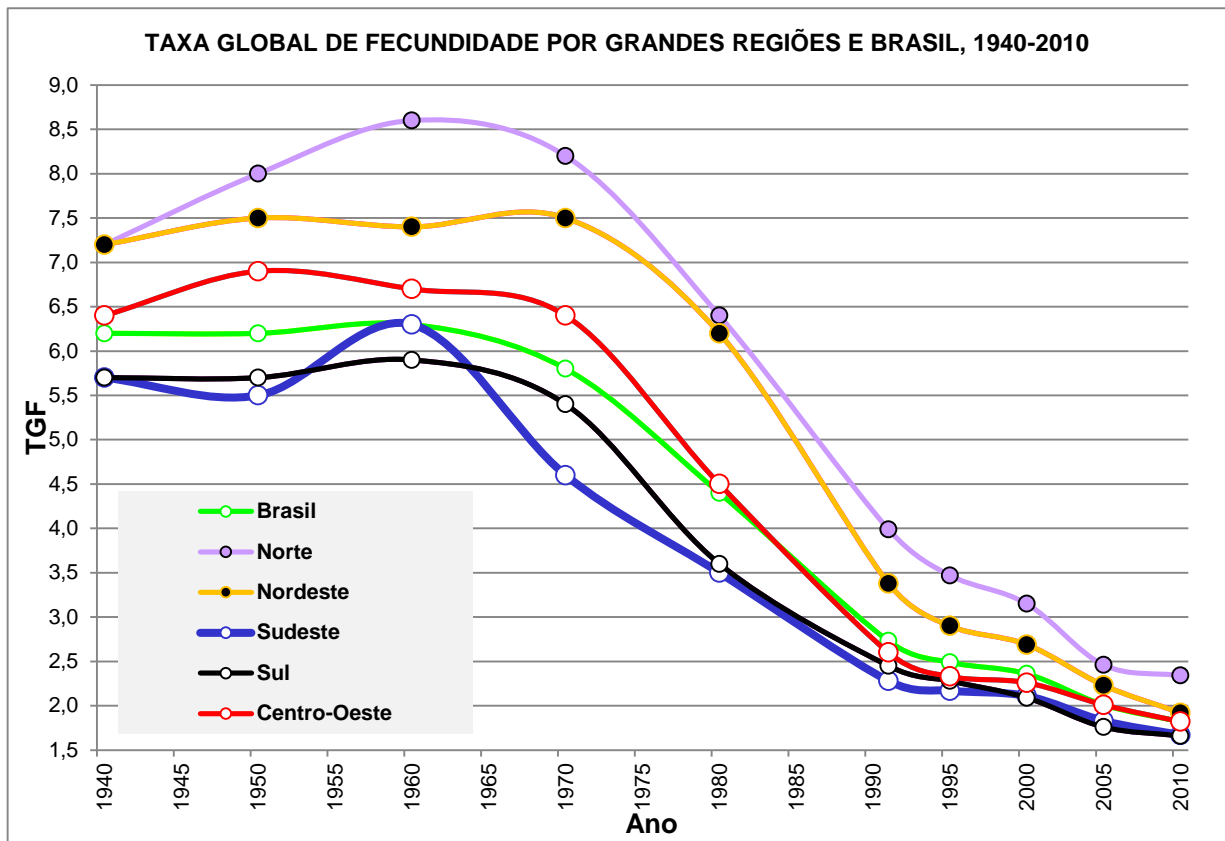
O Estado de São Paulo em 2009, segundo dados do IBGE, já apresentava taxa de 1,78 filho por mulher, bem abaixo, portanto, do necessário para repor a população.

**QUADRO 3.2 – NÚMERO MÉDIO ANUAL DE FILHOS POR MULHER POR ANO, SEGUNDO REGIÃO E BRASIL**

<i>Brasil e Grandes Regiões</i>	<i>jun/40</i>	<i>jun/50</i>	<i>jun/60</i>	<i>jun/70</i>	<i>jun/80</i>	<i>jun/91</i>	<i>jun/95</i>	<i>jun/00</i>	<i>jun/05</i>	<i>jun/10</i>
Brasil	6,20	6,20	6,30	5,80	4,40	2,73	2,49	2,36	2,01	1,82
Norte	7,20	8,00	8,60	8,20	6,40	3,99	3,47	3,15	2,46	2,34
Nordeste	7,20	7,50	7,40	7,50	6,20	3,38	2,90	2,69	2,23	1,92
Sudeste	5,70	5,50	6,30	4,60	3,50	2,28	2,17	2,11	1,83	1,67
Sul	5,70	5,70	5,90	5,40	3,60	2,45	2,28	2,09	1,76	1,66
Centro-Oeste	6,40	6,90	6,70	6,40	4,50	2,60	2,33	2,26	2,01	1,82

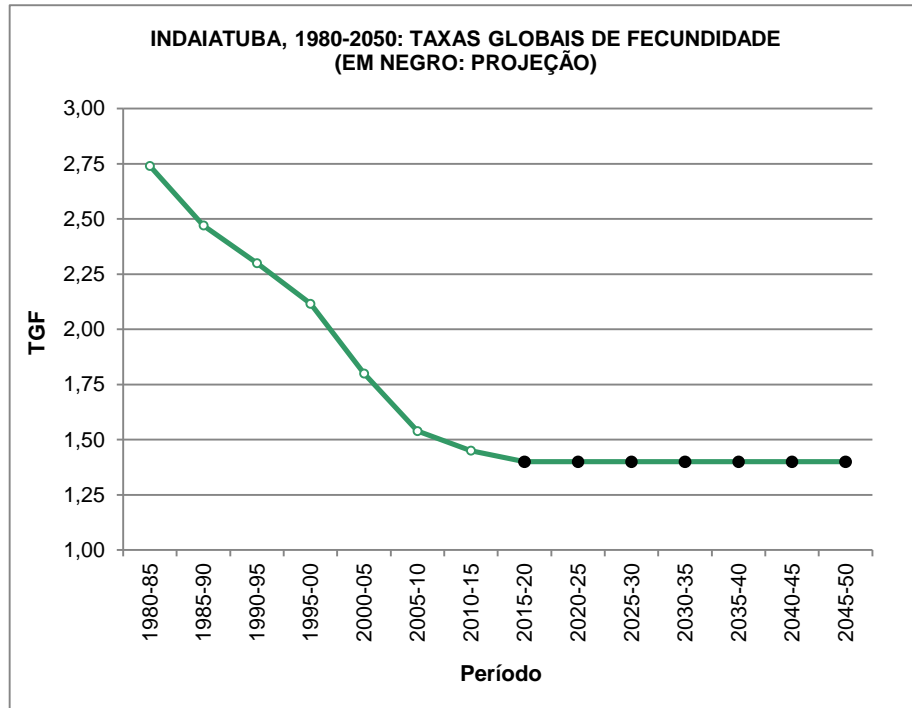
Fontes: IBGE/Projeções demográficas preliminares, dados diretos MS/SVS.

<sup>2</sup> A fecundidade aqui é medida através da Taxa Global de Fecundidade, definida como o número médio de filhos por mulher fértil dos 15 aos 50 anos de idade.



**Figura 3.2 – Ilustração da evolução da Taxa Global de Fecundidade por Grandes regiões e Brasil, 1940-2010**

O Modelo aqui utilizado estimou a fecundidade do município de Indaiatuba por meio do cotejo entre diferentes gerações obtidas por meio de quatro censos, de 1980 a 2010. O Quadro 3.3 e a Figura 3.3 mostram que a TGF apresenta tendência à baixa desde 1980, ano do começo do atual estudo. Como já se afirmou acima, quando o número de filhos por mulher de uma população, em determinado momento, alcança valores iguais ou menores que dois, acarreta que, a partir daí, em duas décadas aproximadamente tal população começa a decrescer. Ao aproximar-se da fase C da Transição Demográfica em que a fecundidade já se encontra em patamares muito baixos, a velocidade da queda diminui, pois não se conhece país ou região com taxas iguais a zero. O município estudado encontra-se numa situação de diminuição dessa velocidade, pois sua taxa de fecundidade alcançou o patamar bem abaixo de dois filhos em 2005-10, com 1,5 filho. Supor-se-á então que a mesma continuará a baixar lentamente até o nível de 1,4 filho por mulher em 2015-20, mantendo-se neste nível a partir daí porque o ritmo de diminuição é cada vez menor, como se observou acima. Para números mais precisos desta e de outras variáveis desse município, consulte os quadros 3.3 e 3.4 e, mais adiante, os quadros 3.6 a 11.



**Figura 3.3 – Taxas Globais de Fecundidade – Indaiatuba 1980-2050**

**QUADRO 3.3 – TAXAS GLOBAIS DE FECUNDIDADE, SALDOS MIGRATÓRIOS E ESPERANÇAS DE VIDA AO NASCER, ESTIMADOS E PROJETADOS, 1980-2050 – MUNICÍPIO DE INDAIATUBA**

<i>Variável/Período</i>	<i>1980-85</i>	<i>1985-90</i>	<i>1990-95</i>	<i>1995-00</i>	<i>2000-05</i>	<i>2005-10</i>	<i>2010-15</i>	<i>2015-20</i>	<i>2020-25</i>	<i>2025-30</i>	<i>2030-35</i>	<i>2035-40</i>	<i>2040-45</i>	<i>2045-50</i>
TGF	2,7	2,5	2,3	2,1	1,8	1,5	1,5	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4	1,4
Saldo migratório	11.715	14.728	15.947	18.269	19.389	21.303	21.751	20.620	17.712	13.568	9.457	5.901	3.269	1.635
Esperança de Vida	67,00	69,10	70,60	72,00	73,50	74,60	76,30	77,30	78,10	78,70	79,20	79,50	79,80	79,80

Fontes: Censos de 1980, 1991, 2000 e 2010 e Modelo Evadan (Paulo Campanário).

**QUADRO 3.4 – TAXAS BRUTAS DE NATALIDADE, MORTALIDADE, SALDOS MIGRATÓRIOS E CRESCIMENTO, ESTIMADAS E PROJETADAS (\*1.000 HABIL.), 1980-2050 – MUNICÍPIO DE INDAIATUBA**

<i>Taxas/Período</i>	<i>1980-85</i>	<i>1985-90</i>	<i>1990-95</i>	<i>1995-00</i>	<i>2000-05</i>	<i>2005-10</i>	<i>2010-15</i>	<i>2015-20</i>	<i>2020-25</i>	<i>2025-30</i>	<i>2030-35</i>	<i>2035-40</i>	<i>2040-45</i>	<i>2045-50</i>
Natalidade	23,3	22,1	20,7	19,0	16,3	13,8	12,5	11,3	10,4	9,5	8,6	8,0	7,5	7,1
Mortalidade	6,2	5,5	5,2	5,0	4,8	5,0	5,0	5,4	6,0	6,7	7,6	8,8	10,2	11,8
Saldo migratório	34,6	33,7	28,9	26,7	23,5	21,9	18,4	13,4	8,2	4,8	2,2	0,9	0,3	0,1
Crecimento	51,7	50,3	44,4	40,7	34,9	30,8	25,8	19,3	12,7	7,6	3,2	0,0	-2,4	-4,7

Fontes: Censos de 1980, 1991, 2000 e 2010 e Modelo Evadan (Paulo Campanário).

### 3.2.3 A mortalidade em Indaiatuba

A mortalidade apresenta no Brasil uma diminuição contínua, tendendo a uma homogeneização. Sua medida mais refinada, a Esperança de Vida ao Nascer (EVN), em cujo cálculo elimina-se o efeito da estrutura por idades da população, apresenta aumento contínuo, um comportamento universal também condizente com a *Transição Demográfica*.

O Quadro 3.5 mostra esse processo nas regiões brasileiras e é possível observar que há uma homogeneização da mortalidade no país e, em termos práticos, pequenas diferenças no valor da EVN não afetam os valores da projeção populacional.

**QUADRO 3.5 – ESPERANÇAS DE VIDA AO NASCER EM 1980 E 2010 POR REGIÕES DO PAÍS**

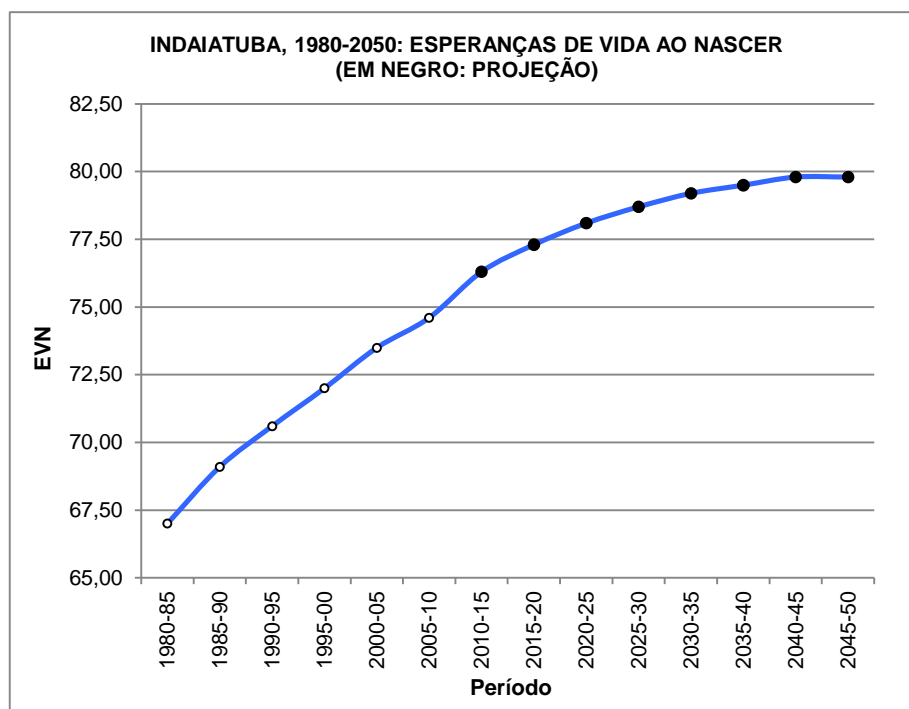
<i>Região e UF</i>	<i>1980</i>	<i>2010</i>
Região Nordeste	58,25	71,20
Região Norte	60,75	70,76
Região Sudeste	64,82	75,40
Região Sul	66,01	75,84
Região Centro-Oeste	62,85	73,64
Brasil	62,52	73,76

Fonte: IBGE

O modelo demográfico aqui utilizado não estima as EVN. Existem, no entanto, estimativas da EVN da Fundação Seade para a Região Administrativa de Campinas: (70,15) em 1991; (72,39) em 2000 e (73,34) em 2009. Como o município de Indaiatuba pertence a essa região supôs-se que o mesmo ostenta a mesma mortalidade da RA de Campinas. A Esperança de Vida chegará a 80 anos em 2050, nível similar ao de países desenvolvidos na atualidade ou 79,80 no período 2045-50 (Quadro 3.3).

Na projeção adotou-se um crescimento sustentado na EVN, mas com tendência a certa desaceleração conforme avança o tempo, porque as causas endógenas de morte têm e terão um peso cada vez maior na mortalidade e muitas delas são praticamente impossíveis de serem debeladas, além de sua diminuição exigir elevados investimentos em saúde, incompatíveis com o desenvolvimento atual do país. Os valores intermediários foram interpolados (Figura 3.4, Quadro 3.3).

Para a execução do modelo, são necessárias as probabilidades de sobrevivência por idades que foram obtidas através do *Modelo Latino das Nações Unidas*, o mais apropriado em casos de ausência de dados mais precisos. Note-se que diferenças de alguns anos na Esperança de Vida ao Nascer têm muito pouco efeito na projeção da população, principalmente quando alcançam valores elevados.



*Figura 3.4 – Esperanças de Vida ao Nascer – Indaiatuba 1980-2050*

### 3.2.4 A migração em Indaiatuba

Pode-se afirmar que existe uma tendência à diminuição dos saldos migratórios tanto aqui como em outros países ou lugares, excetuando situações especiais como guerras, catástrofes naturais etc. O fator mais importante explicativo desse arrefecimento é que o Brasil passou de país agrícola e rural a industrializado e urbano em menos de 50 anos e os fluxos migratórios rural-urbanos que explicaram o inchaço das grandes metrópoles e muitas capitais brasileiras nos anos 50, 60 e 70 diminuíram substancialmente, deixaram de existir ou mesmo se inverteram em muitos casos. Outro fator que faz com que tais fluxos diminuam no longo prazo é a dispersão de fábricas e serviços para municípios de porte médio, menores que as regiões metropolitanas, municípios apresentando infraestrutura menos custosa e salários mais baixos, legislação menos rígida para poluição etc. Pode-se citar ainda o aumento na eficácia do transporte de pessoas e mercadorias, que permite uma dispersão maior das indústrias por todo o território sem perda da eficiência produtiva. Finalmente, houve uma diminuição generalizada da fecundidade, inclusive nas áreas rurais, diminuindo a pressão por empregos e diminuindo conseqüentemente os saldos migratórios. Por estes motivos, salvo casos específicos, a projeção dos saldos migratórios deve assumir a forma de uma curva decrescente, tendendo a zero, no caso de ser positiva e ascendente, tendendo também a zero, no caso de ser negativa. A Figura 3.5 adiante ilustra o afirmado.

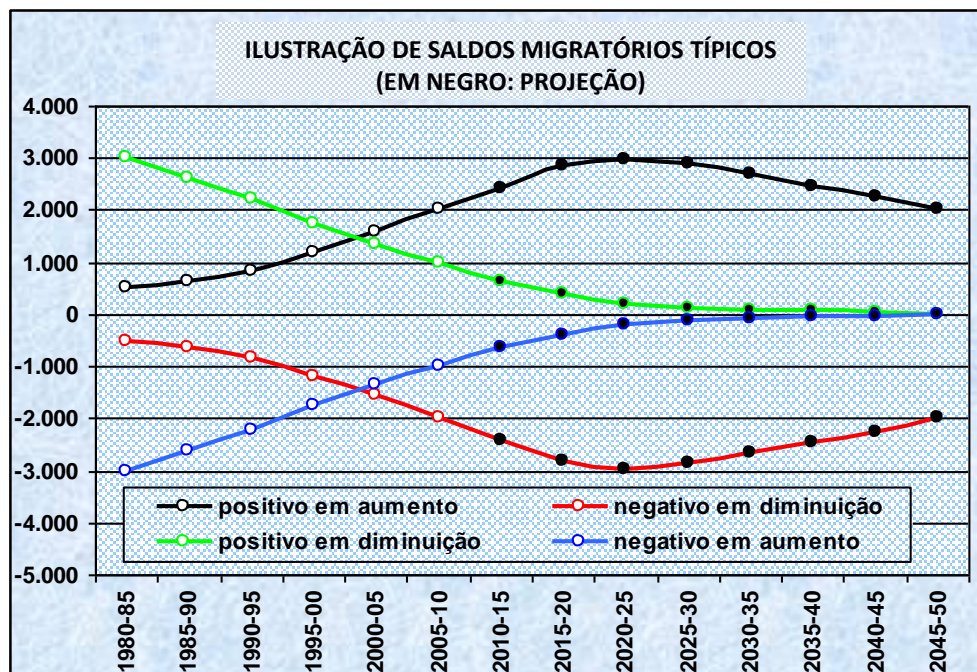


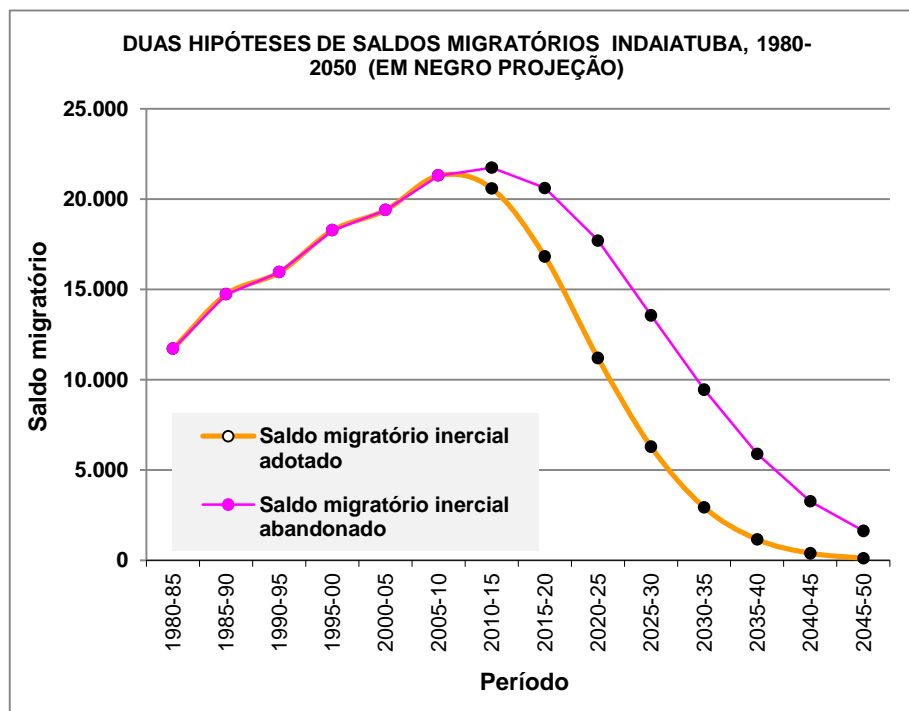
Figura 3.5 – Saldos Migratórios Típicos

Os saldos migratórios absolutos só podem ser medidos indiretamente, pois no país não há registros confiáveis e universais de mudança de residência fixa das pessoas e as informações fornecidas pelos censos através de diferentes perguntas específicas sobre migrações são insuficientes para calcular saldos de forma precisa. No caso desse trabalho, foram estimadas pela aplicação do Modelo Evadan, depois de introduzidas as populações nos anos 1980, 1990, 2000 e 2010, as relações de sobrevivência derivadas das EVN dos períodos quinquenais compreendidos entre estes anos e as taxas específicas de fecundidade associadas às TGF dos mesmos períodos, já comentadas e estimadas pelo modelo adotado.

No Município de Indaiatuba, de 1980 até 2010, pode-se constatar no Quadro 3.6 e Figura 3.7 que os saldos absolutos sempre foram positivos e em aumento, partindo em 1980-85 de 11.715 e chegando a 21.303 em 2005-10. Neste caso, a tendência inercial, com a lógica especificada anteriormente de diminuição no longo prazo e que foi de aumento contínuo até 2010, seria normalmente projetada aumentando até 2010-15 e, a partir daí, tenderia a zero depois de 2050, tendência mostrada na Figura 3.7 (na linha mais elevada, denominada “saldo migratório inercial abandonado”).

No entanto, informações obtidas junto a técnicos ligados à administração pública de Indaiatuba levaram-nos à conclusão de que a imigração tende a diminuir já a partir de 2010, principalmente pelo alto custo de vida do município o que causa diminuição no ritmo de construção de moradias e conseqüentemente no crescimento populacional. Por esse motivo optou-se por considerar um descenso já a partir de 2010-15, ou seja, um saldo migratório tendendo a zero no futuro com um

descenso mais rápido que o anterior (“saldo migratório inercial adotado”) e com valor praticamente zero em 2050. A Figura 3.6 mostra as duas hipóteses, sendo que o saldo mais baixo foi o adotado na projeção e passa a ser denominado simplesmente de ‘saldo migratório inercial’. Note-se que as taxas de saldos migratórios já apresentam tendência de diminuição entre 1980-85 e 2005-10 e isso porque o aumento dos saldos migratórios foi menor que o aumento populacional.



*Figura 3.6 – Ilustração de Duas Hipóteses de Saldos Migratórios – Indaiatuba 1980 - 2050*

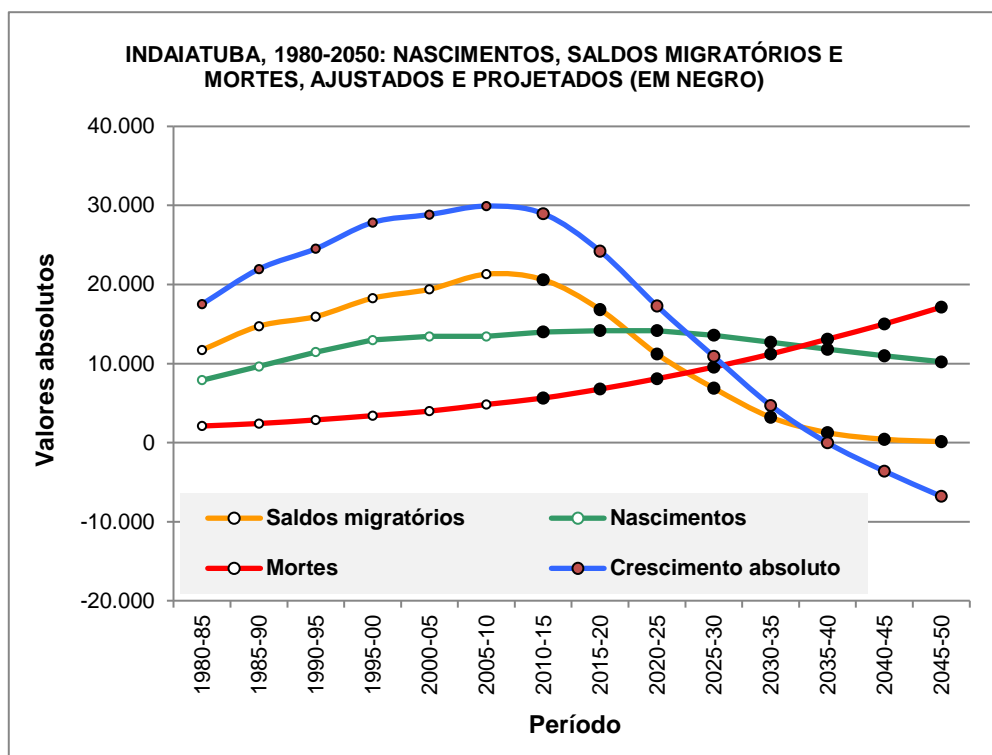


Figura 3.7 – Nascimentos, Saldos Migratórios e Mortes, Ajustados e Projetados

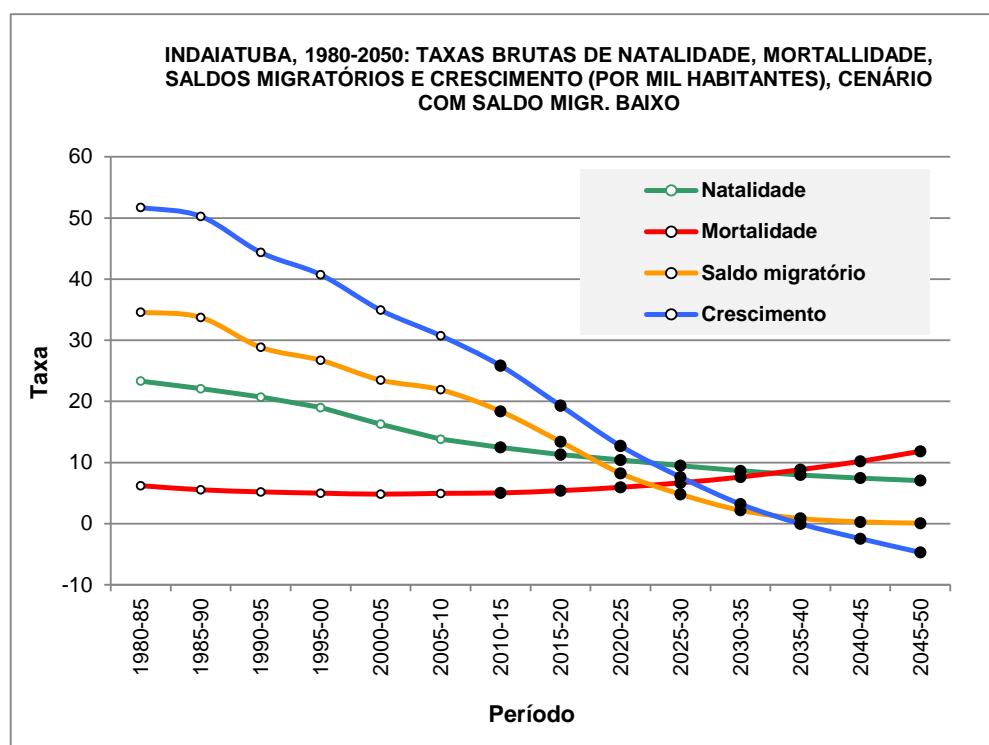


Figura 3.8 – Taxas Brutas de Natalidade, Mortalidade, Saldos Migratórios e Crescimento (por mil habitantes) – Cenário com Saldo Migratório Baixo

### **3.2.5 O comportamento do conjunto das variáveis**

No Quadro 3.6 e Figura 3.7 mostram o resultado final das variáveis em números absolutos depois de aplicadas as taxas de fecundidade por idades, as relações de sobrevivência e calculados os saldos migratórios no modelo demográfico entre 1980 e 2010.

Apesar da já comentada diminuição da fecundidade ocorrida no período estudado houve um aumento no número de nascimentos a partir de 1980-85, que passaram de 7.899 mil nesse período a 13,4 mil em 2005-10. A explicação está na estrutura por idades, ainda relativamente jovem e nos grandes fluxos de migrantes de ambos os sexos, geralmente jovens e que acabam por ter filhos no município. Como resultado das hipóteses feitas, este número aumentará até 2020-25, chegando a mais de 14 mil. A partir daí começará a diminuir lentamente, chegando a 10.213 em 2045-50.

O número de mortes aumenta sistematicamente no período estudado, passando de 2,1 mil em 1980-85 a 4,8 mil em 2005-10, e então, continua a aumentar, chegando a aproximadamente 17 mil no quinquênio 2045-50. Nesse mesmo período o número de mortes ultrapassará o número de nascimentos.

A Figura 3.8 e no Quadro 3.4 mostram as variáveis básicas em termos relativos, ou seja, com as taxas de natalidade, mortalidade, saldos migratórios e crescimento calculadas por mil habitantes, já comentadas anteriormente.

### **3.2.6 Análise da população projetada inercialmente**

O resultado da aplicação das hipóteses da projeção justificadas anteriormente é que a população do município continuará a crescer até 2035 e só a partir daí começará a decrescer (Quadro 3.7 e Figura 3.9).

A projeção foi prolongada até 2100 (Figura 3.11, Quadro 3.12) com a hipótese de que a partir de 2050 as TGF continuariam constantes e iguais a 1,4 filho por mulher, a Esperança de Vida ao Nascer se estabilizaria aos 80 anos e os saldos migratórios se estabilizariam no nível zero de 2050-55. Nessa perspectiva de longo prazo, a população, cujo máximo foi em 2035, com 296 mil residentes, continuaria a decrescer, chegando a 163 mil em 2100. Esse exercício é apenas para mostrar que, salvo que as tendências detectadas sofram mudanças radicais, o que é improvável, a população de Indaiatuba ainda passará por um longo período de aumento contínuo, começando a decrescer somente a partir de 2035.

Foi realizada também uma projeção alternativa, com saldos migratórios mais elevados (Figura 3.13 apresenta os dois saldos considerados). A suposição é que os saldos, cujo máximo na projeção inercial é de 21.303 em 2005-10 chegará a um máximo de 24.247 em 2015-20 no caso da projeção com saldo migratório elevado (Quadro 3.14). Dessa forma pode-se ter uma ideia do valor máximo populacional nos próximos anos. O resultado está no Quadro 3.12 e Figura 3.11.

Em 2050 a projeção com saldo elevado chegaria redondamente a 363 mil pessoas, 77 mil a mais que a inercial, que chegaria a 286 mil, mostrando que os saldos migratórios têm muita importância na dinâmica demográfica de Indaiatuba.

É importante recordar que o modelo aqui utilizado ajustou a população do município, como se comentou em “3.2.1. O Método dos Componentes”. Como resultado desse ajuste a omissão censitária em 2010 ficou num patamar considerado normal de 4,2% (Quadro 3.13).

Mudanças radicais nas estruturas populacionais ocorrerão inevitavelmente como consequência das mudanças nos padrões de fecundidade, mortalidade e migração. Os quadros 3.8 a 3.10, e a Figura 3.10 mostram a evolução da distribuição por idades da população, e a Figura 3.12 compara a população censitária e a do modelo. Em 1980, o grupo 0-14 era 34,1% da população; em 2010, de 21,0% e em 2050 será de 11,4%, uma tendência inequívoca de envelhecimento populacional. Esta situação é favorável em termos de ensino, pois ano a ano o município terá cada vez menos alunos percentualmente à população, podendo a prefeitura investir na qualidade da educação sem se preocupar com o aumento no número de estudantes. Na mesma sequência dos três anos-calendário, o grupo de 60 anos e mais passa de 6,3 a 10,4 e a 33,3%. A população em idade ativa, definida como a que se encontra entre os 15 e os 60 anos, constituía 59,7% do total em 1980, aumentou até um patamar de 68,6% em 2010, baixando para 55,3% em 2050. O Quadro 3.11 mostra sinteticamente este envelhecimento através da idade média da população, que passa de 26,1 anos em 1980 a 33,1 em 2010, chegando a 47,1 em 2050.

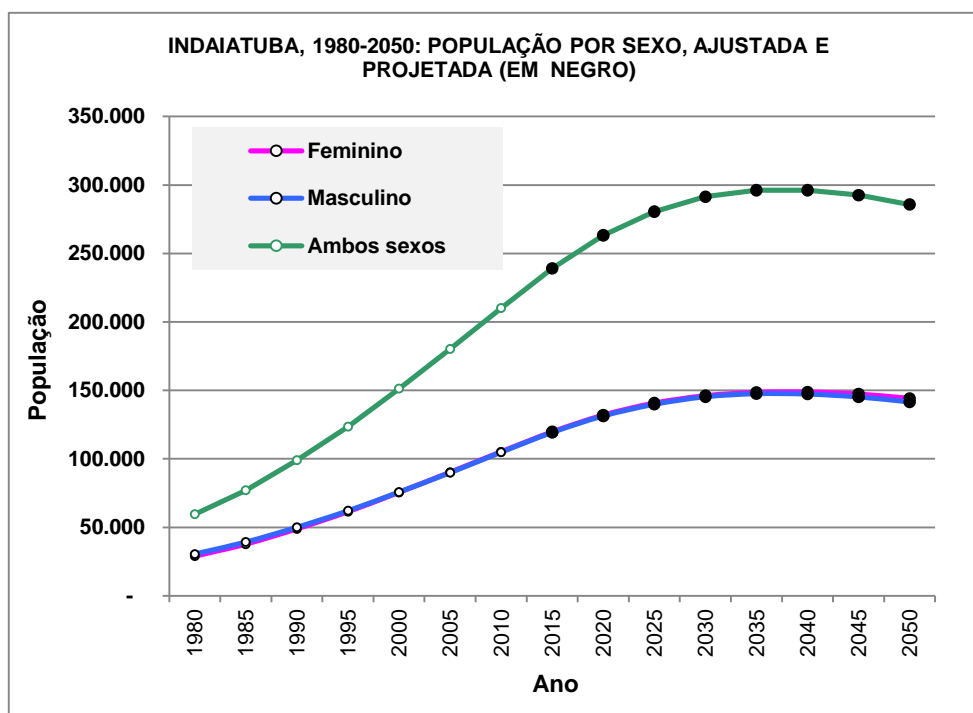


Figura 3.9 – População por Sexo, Ajustada e projetada

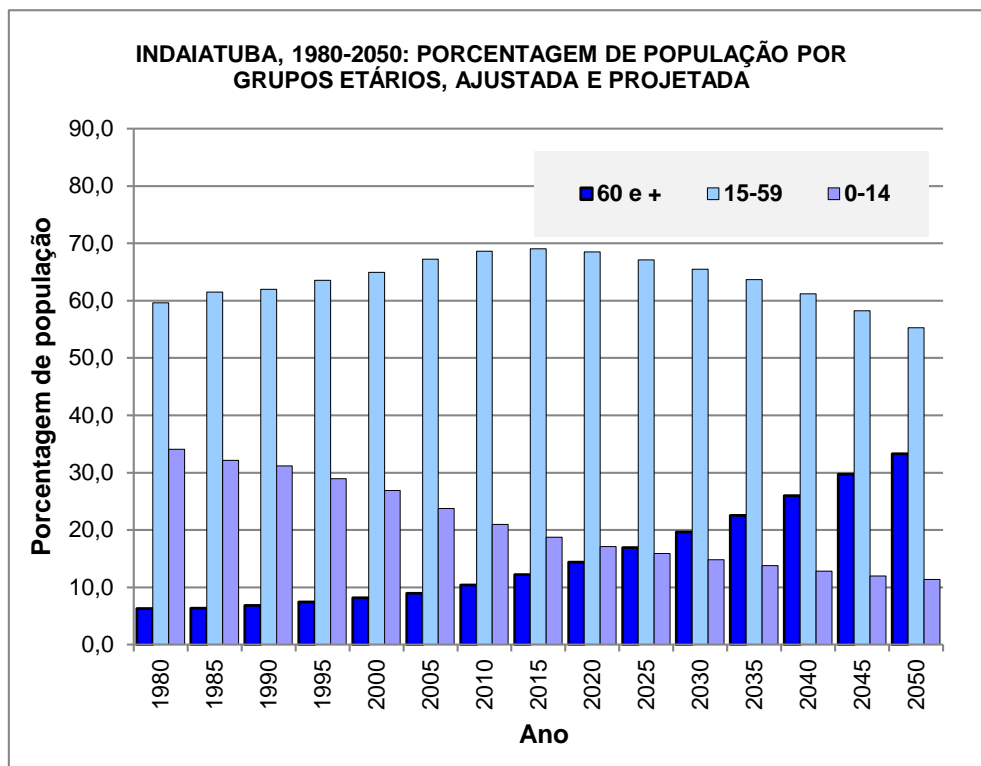


Figura 3.10 – Porcentagem de População por Grupos Etários, Ajustada e Projetada

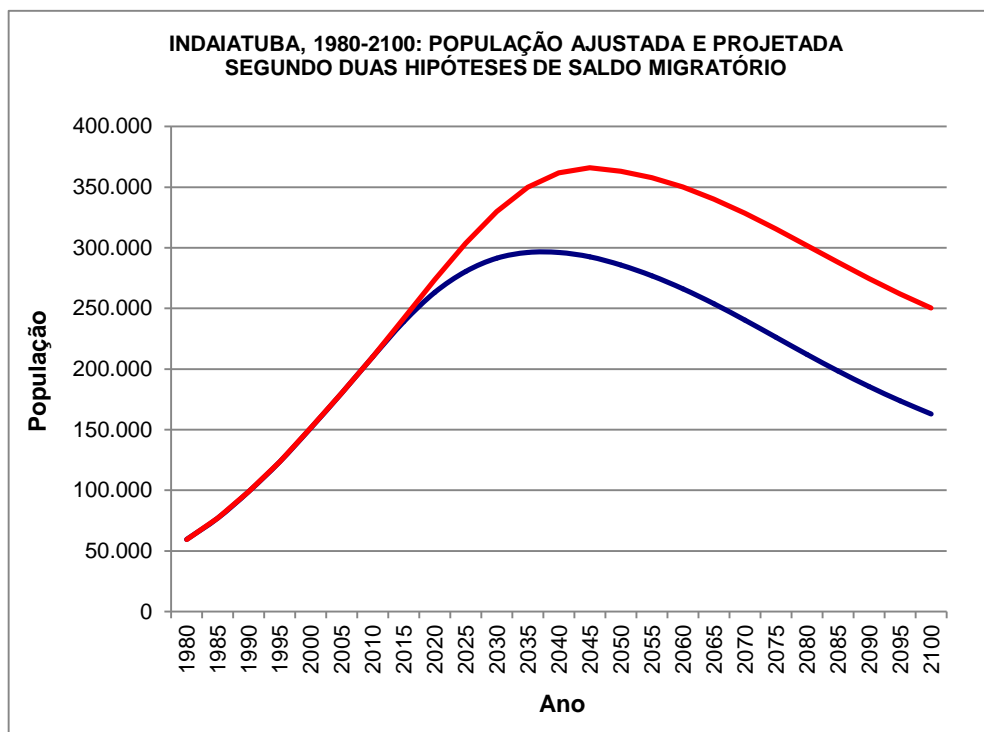


Figura 3.11 – População Ajustada e Projetada Segundo Duas Hipóteses de Saldo Migratório

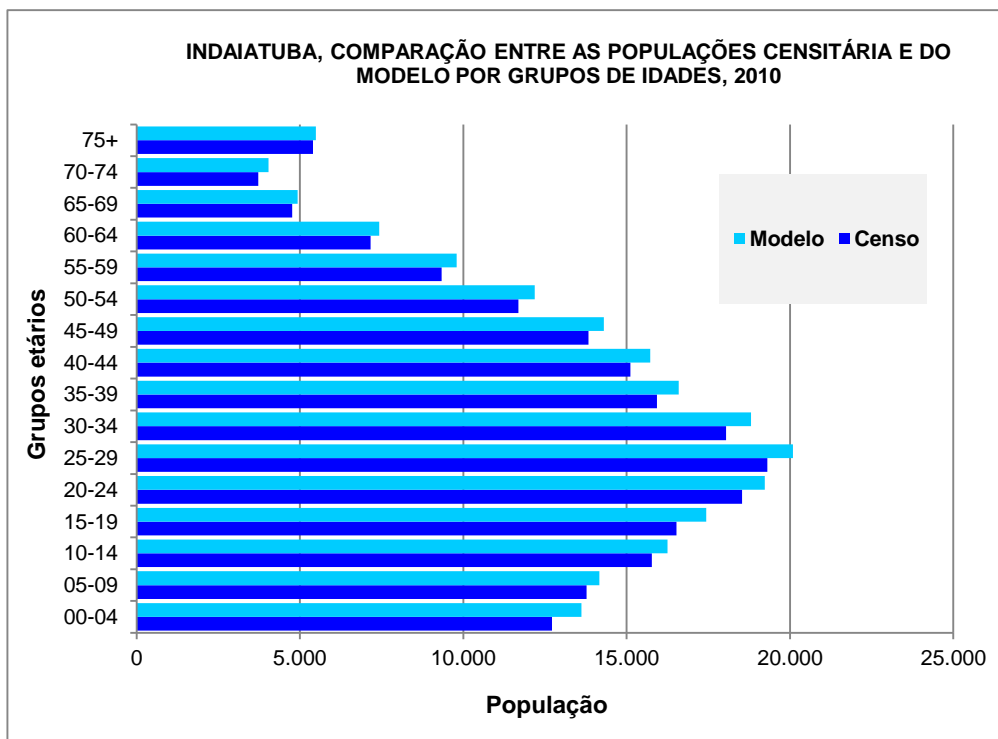


Figura 3.12 – Comparação entre as Populações Censitárias e do Modelo por Grupos de Idades - 2010

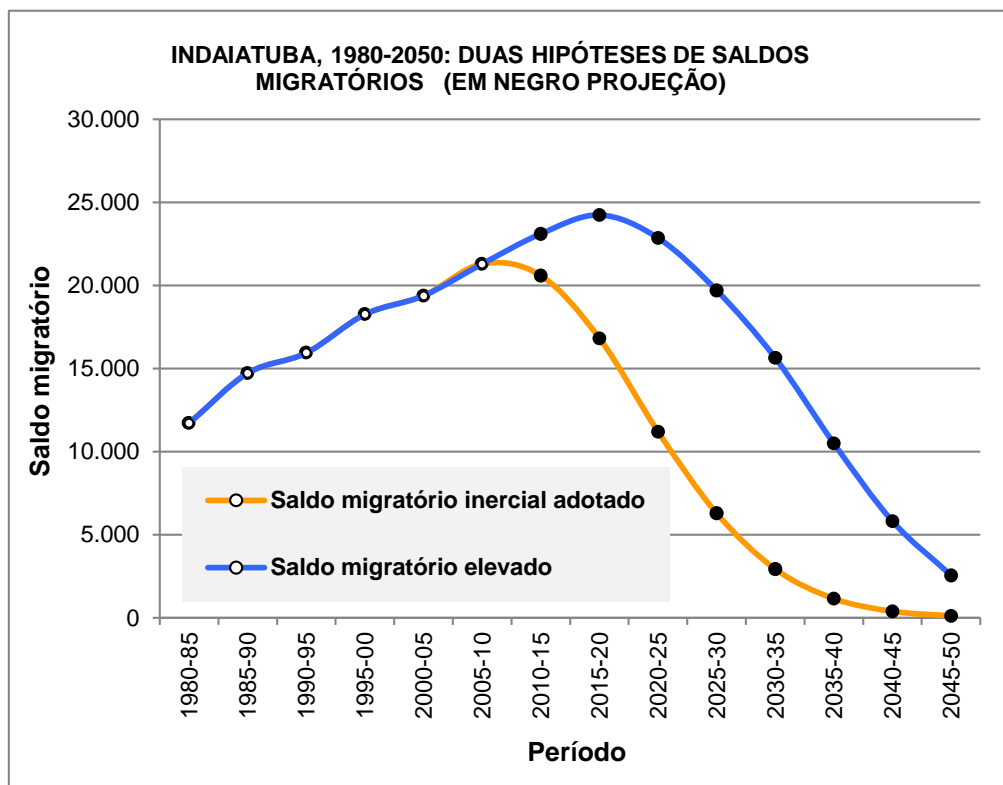


Figura 3.13 – Duas Hipóteses de Saldos Migratórios – Indaiatuba 1980 - 2050

**QUADRO 3.6 – NASCIMENTOS, MORTES E SALDOS MIGRATÓRIOS ABSOLUTOS (QUINQUENAIS), ESTIMADOS E PROJETADOS, INDAIATUBA, 1980-2050**

<i>Evento / Período</i>	<b>1980-85</b>	<b>1985-90</b>	<b>1990-95</b>	<b>1995-00</b>	<b>2000-05</b>	<b>2005-10</b>	<b>2010-15</b>	<b>2015-20</b>	<b>2020-25</b>	<b>2025-30</b>	<b>2030-35</b>	<b>2035-40</b>	<b>2040-45</b>	<b>2045-50</b>
Nascimentos	7.899	9.638	11.455	12.982	13.438	13.440	13.997	14.169	14.166	13.579	12.703	11.805	10.980	10.213
Mortes	2.105	2.422	2.878	3.414	3.989	4.830	5.642	6.781	8.088	9.560	11.205	13.091	15.007	17.125
Saldos migratórios	11.715	14.728	15.947	18.269	19.389	21.303	20.600	16.830	11.209	6.889	3.217	1.268	432	129
Crescimento absoluto	17.508	21.944	24.524	27.837	28.837	29.913	28.955	24.218	17.287	10.908	4.716	-18	-3.596	-6.783

Fonte: Censos de 1980, 1991, 2000 e 2010 e Modelo Evadan (Paulo Campanário).

**QUADRO 3.7 – POPULAÇÃO FEMININA, MASCULINA E TOTAL, ESTIMADAS E PROJETADAS, INDAIATUBA, 1980-2050**

<i>Sexo / Ano</i>	<b>1980</b>	<b>1985</b>	<b>1990</b>	<b>1995</b>	<b>2000</b>	<b>2005</b>	<b>2010</b>	<b>2015</b>	<b>2020</b>	<b>2025</b>	<b>2030</b>	<b>2035</b>	<b>2040</b>	<b>2045</b>	<b>2050</b>
Feminino	28.972	37.771	48.936	61.413	75.579	90.218	105.182	119.698	131.900	140.702	146.084	148.580	148.818	147.304	144.182
Masculino	30.541	39.249	50.028	62.076	75.746	89.944	104.894	119.333	131.349	139.834	145.360	147.579	147.323	145.242	141.581
Ambos sexos	59.512	77.021	98.964	123.488	151.325	180.162	210.075	239.031	263.249	280.536	291.444	296.160	296.141	292.546	285.763

Fonte: Censos de 1980, 1991, 2000 e 2010 e Modelo Evadan (Paulo Campanário).

**QUADRO 3.8 – POPULAÇÕES TOTAIS POR GRANDES GRUPOS DE IDADE, INDAIATUBA, 1980-2050**

<i>Idades / Ano</i>	<b>1980</b>	<b>1985</b>	<b>1990</b>	<b>1995</b>	<b>2000</b>	<b>2005</b>	<b>2010</b>	<b>2015</b>	<b>2020</b>	<b>2025</b>	<b>2030</b>	<b>2035</b>	<b>2040</b>	<b>2045</b>	<b>2050</b>
0-14 anos	20.275	24.746	30.872	35.765	40.694	42.822	44.034	44.778	44.972	44.680	43.238	40.867	37.952	35.093	32.516
15-59 anos	35.505	47.381	61.320	78.513	98.277	121.192	144.156	165.039	180.370	188.382	190.944	188.551	181.242	170.393	158.020
60 e + anos	3.732	4.893	6.773	9.210	12.354	16.148	21.885	29.213	37.907	47.474	57.261	66.742	76.948	87.060	95.226
<b>Total</b>	<b>59.512</b>	<b>77.021</b>	<b>98.964</b>	<b>123.488</b>	<b>151.325</b>	<b>180.162</b>	<b>210.075</b>	<b>239.031</b>	<b>263.249</b>	<b>280.536</b>	<b>291.444</b>	<b>296.160</b>	<b>296.141</b>	<b>292.546</b>	<b>285.763</b>

Fonte: Censos de 1980, 1991, 2000 e 2010 e Modelo Evadan (Paulo Campanário).

**QUADRO 3.9 – PORCENTAGEM DE POPULAÇÃO DE AMBOS OS SEXOS, POR GRUPOS DE IDADE, ESTIMADA E PROJETADA, INDAIATUBA, 1980-2050**

<i>Idades / Ano</i>	<b>1980</b>	<b>1985</b>	<b>1990</b>	<b>1995</b>	<b>2000</b>	<b>2005</b>	<b>2010</b>	<b>2015</b>	<b>2020</b>	<b>2025</b>	<b>2030</b>	<b>2035</b>	<b>2040</b>	<b>2045</b>	<b>2050</b>
0-14	34,1	32,1	31,2	29,0	26,9	23,8	21,0	18,7	17,1	15,9	14,8	13,8	12,8	12,0	11,4
15-59	59,7	61,5	62,0	63,6	64,9	67,3	68,6	69,0	68,5	67,2	65,5	63,7	61,2	58,2	55,3
60 e +	6,3	6,4	6,8	7,5	8,2	9,0	10,4	12,2	14,4	16,9	19,6	22,5	26,0	29,8	33,3
<b>Total</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>	<b>100,0</b>

Fonte: Censos de 1980, 1991, 2000 e 2010 e Modelo Evadan (Paulo Campanário).

**QUADRO 3.10 – ÍNDICE DE MASCULINIDADE POR GRANDES GRUPOS DE IDADE, ESTIMADO E PROJETADO, INDAIATUBA, 1980-2050**

<i>Idades / Ano</i>	<b>1980</b>	<b>1985</b>	<b>1990</b>	<b>1995</b>	<b>2000</b>	<b>2005</b>	<b>2010</b>	<b>2015</b>	<b>2020</b>	<b>2025</b>	<b>2030</b>	<b>2035</b>	<b>2040</b>	<b>2045</b>	<b>2050</b>
0-14	104,0	103,0	102,2	102,7	103,8	104,0	103,8	103,3	103,6	103,6	104,2	104,3	104,3	104,3	104,3
15-59	107,6	105,6	103,2	101,3	100,1	99,5	100,3	101,0	101,6	102,2	103,2	103,9	104,4	104,9	105,0
60 e +	93,2	92,8	93,9	93,4	90,3	90,5	88,5	87,5	86,5	85,6	85,0	85,0	85,1	85,3	86,1
<b>Total</b>	<b>105,4</b>	<b>103,9</b>	<b>102,2</b>	<b>101,1</b>	<b>100,2</b>	<b>99,7</b>	<b>99,7</b>	<b>99,7</b>	<b>99,6</b>	<b>99,4</b>	<b>99,5</b>	<b>99,3</b>	<b>99,0</b>	<b>98,6</b>	<b>98,2</b>

Fonte: Censos de 1980, 1991, 2000 e 2010 e Modelo Evadan (Paulo Campanário).

**QUADRO 3.11 – IDADE MÉDIA DA POPULAÇÃO, ESTIMADA E PROJETADA, INDAIATUBA, 1980-2050**

<i>Idade Média / Ano</i>	<b>1980</b>	<b>1985</b>	<b>1990</b>	<b>1995</b>	<b>2000</b>	<b>2005</b>	<b>2010</b>	<b>2015</b>	<b>2020</b>	<b>2025</b>	<b>2030</b>	<b>2035</b>	<b>2040</b>	<b>2045</b>	<b>2050</b>
Idade Média	26,1	26,8	27,5	28,5	29,6	31,3	33,1	34,8	36,5	38,3	40,2	42,0	43,9	45,6	47,1

Fonte: Censos de 1980, 1991, 2000 e 2010 e Modelo Evadan (Paulo Campanário).

**QUADRO 3.12 – POPULAÇÃO ESTIMADA E PROJETADA SEGUNDA DUAS HIPÓTESES DE SALDO MIGRATÓRIO, INDAIATUBA, 1980-2100**

<i>População / Ano</i>	<b>1980</b>	<b>1985</b>	<b>1990</b>	<b>1995</b>	<b>2000</b>	<b>2005</b>	<b>2010</b>	<b>2015</b>	<b>2020</b>	<b>2025</b>	<b>2030</b>	<b>2035</b>	<b>2040</b>	<b>2045</b>	<b>2050</b>
Com saldo migr. inercial (adotado)	59.512	77.021	98.964	123.488	151.325	180.162	210.075	239.031	263.249	280.536	291.444	296.160	296.141	292.546	285.763
Com saldo migr. elevado	59.512	77.021	98.964	123.488	151.325	180.162	210.075	241.644	273.710	303.657	329.958	349.950	361.884	365.930	363.136

<i>População / Ano</i>	<b>2055</b>	<b>2060</b>	<b>2065</b>	<b>2070</b>	<b>2075</b>	<b>2080</b>	<b>2085</b>	<b>2090</b>	<b>2095</b>	<b>2100</b>
Com saldo migr. inercial (adotado)	276.905	266.168	253.839	240.336	226.194	212.027	198.381	185.604	173.813	162.962
Com saldo migr. elevado	357.801	350.105	340.277	328.645	315.670	301.972	288.178	274.782	262.090	250.250

Fonte: Censos de 1980, 1991, 2000 e 2010 e Modelo Evadan (Paulo Campanário).

**QUADRO 3.13 – OMISSÃO CENSITÁRIA ESTIMADA EM 1980, 1990, 2000 E 2010, INDAIATUBA**

<i>Ano</i>	<b>1980</b>	<b>1990 (*)</b>	<b>2000</b>	<b>2010</b>
Omissão	5,8	4,1	2,9	4,2

(\*) Equivalente ao ano censitário 1991.

**QUADRO 3.14 – COMPARAÇÃO ENTRE DOIS SALDOS MIGRATÓRIOS DIFERENTES**

<i>Tipo de Saldo / Período</i>	<b>1980-85</b>	<b>1985-90</b>	<b>1990-95</b>	<b>1995-00</b>	<b>2000-05</b>	<b>2005-10</b>	<b>2010-15</b>	<b>2015-20</b>	<b>2020-25</b>	<b>2025-30</b>	<b>2030-35</b>	<b>2035-40</b>	<b>2040-45</b>	<b>2045-50</b>
Saldo migratório inercial	11.715	14.728	15.947	18.269	19.389	21.303	20.600	16.830	11.209	6.299	2.942	1.159	395	118
Saldo migratório elevado	11.715	14.728	15.947	18.269	19.389	21.303	23.114	24.247	22.865	19.709	15.649	10.501	5.817	2.560

Fonte: Censos de 1980, 1991, 2000 e 2010 e Modelo Evadan (Paulo Campanário).

### 3.3 PROJEÇÃO DA POPULAÇÃO URBANA E RURAL DE INDAIATUBA

Para a projeção das populações urbana e rural do Município de Indaiatuba foi seguido o procedimento padrão em demografia: o emprego de uma função logística que projeta as porcentagens de população urbana no tempo. Aplicadas à população total projetada anteriormente, fornece a população urbana, e por diferença com a total chega-se à rural.

Foram adotados 2000 e 2010 como os pontos pelos quais deve passar a função. As porcentagens projetadas de Indaiatuba podem ser vistas no Quadro 3.15 e na Figura 3.14 e o resultado das projeções no Quadro 3.16 e Figura 3.15.

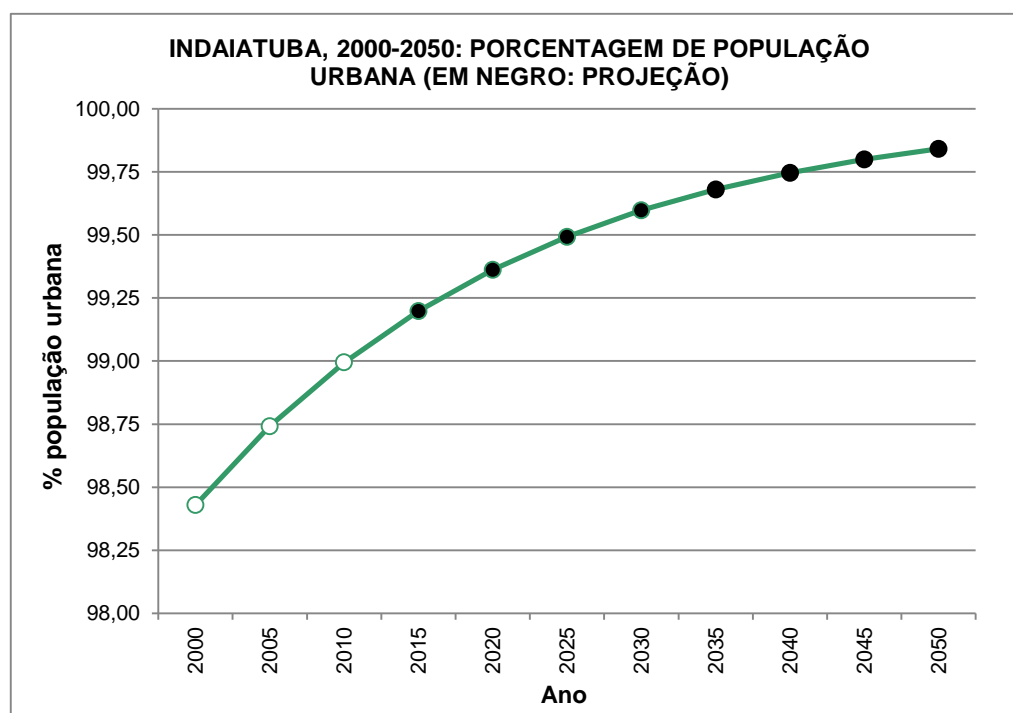


Figura 3.14 – Porcentagem de População Urbana, Indaiatuba, 2000-2050

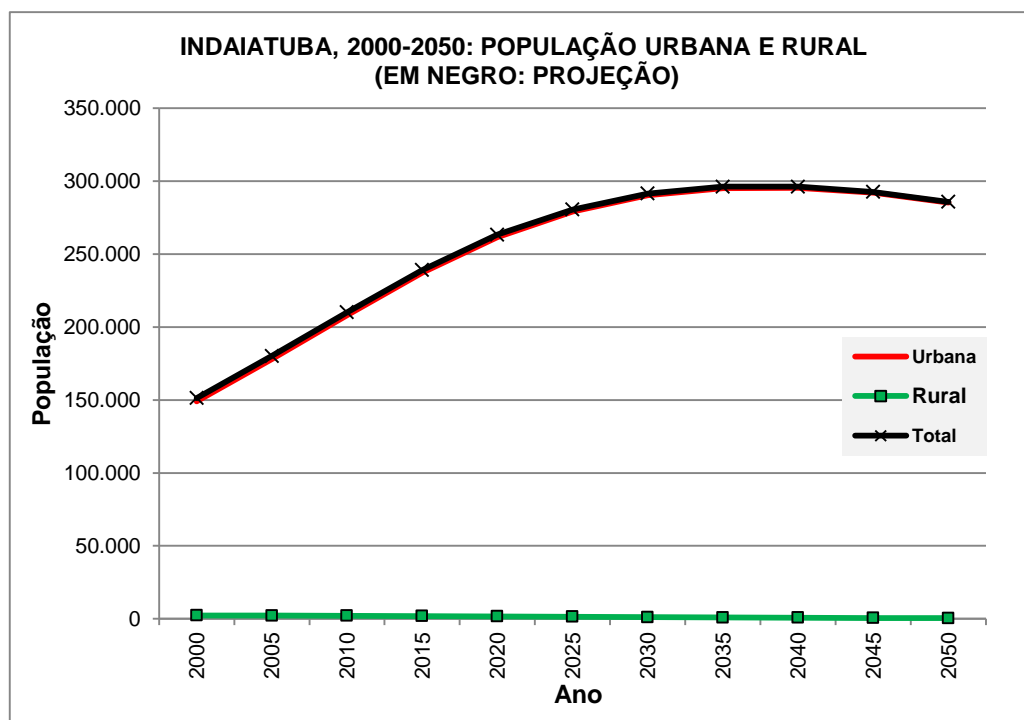


Figura 3.15 – População Urbana e Rural, Indaiatuba, 2000-2050

**QUADRO 3.15 – PROJEÇÃO DAS PORCENTAGENS DE POPULAÇÃO URBANA DE INDAIATUBA, 2000-50**

<i>Município / Ano</i>	<i>2000</i>	<i>2005</i>	<i>2010</i>	<i>2015</i>	<i>2020</i>	<i>2025</i>	<i>2030</i>	<i>2035</i>	<i>2040</i>	<i>2045</i>	<i>2050</i>
Indaiatuba	98,43	98,74	98,99	99,20	99,36	99,49	99,60	99,68	99,75	99,80	99,84

Fonte: Censos de 1980, 1991, 2000 e 2010 e Modelo Evadan (Paulo Campanário).

**QUADRO 3.16 – PROJEÇÃO INERCIAL DA POPULAÇÃO DE INDAIATUBA, 2000-50**

<i>Idades / Ano</i>	<i>2000</i>	<i>2005</i>	<i>2010</i>	<i>2015</i>	<i>2020</i>	<i>2025</i>	<i>2030</i>	<i>2035</i>	<i>2040</i>	<i>2045</i>	<i>2050</i>
Urbana	148.948	177.895	207.963	237.115	261.569	279.113	290.269	295.213	295.390	291.958	285.308
Rural	2.377	2.267	2.112	1.916	1.680	1.423	1.175	947	751	588	455
Total	151.325	180.162	210.075	239.031	263.249	280.536	291.444	296.160	296.141	292.546	285.763

Fonte: Censos de 1980, 1991, 2000 e 2010 e Modelo Evadan (Paulo Campanário).

### 3.4 PROJEÇÃO DOS DOMICÍLIOS URBANOS E RURAIS DE INDAIATUBA

A projeção dos domicílios é importante para estimar o número futuro de ligações de água, esgoto, eletricidade, de necessidades habitacionais etc., pois estes serviços se calculam através de “economias” ou domicílios e não de pessoas. Para projetar os domicílios, necessita-se, além da população projetada, do número de pessoas por domicílio também projetado.

Existe uma tendência de diminuição do número de pessoas por domicílio, associada às grandes modificações no tipo de família que estão ocorrendo mundialmente, relacionadas com a diminuição da fecundidade e com fatores sociais, culturais e inclusive socioeconômicos. A diminuição da fecundidade, em si mesma, já explica parte da diminuição do número de pessoas por domicílio, pois é sinônimo de diminuição do número de filhos. Mas há também a tendência de aumento relativo de famílias nucleares, com duas gerações apenas e sem coabitação com residentes não consanguíneos (dois pais ou somente pai ou mãe com filho ou filhos), em contraposição ao modelo antigo de família denominada estendida (pais e filhos convivendo com outros parentes como os avós e mesmo com não parentes, como empregadas domésticas, etc.). Há também a tendência de aumento relativo das pessoas que vivem sós, geralmente solteiras. Essas “famílias unipessoais” chegam a constituir 30% dos domicílios em países europeus e Estados Unidos. O Quadro 3.17 mostra que o número de pessoas por domicílio é bem menor nesses países mais desenvolvidos. Mas há uma tendência, no longuíssimo prazo, de se chegar a um patamar mínimo, em torno de 2 pessoas por domicílio, como ocorre com a Suécia, com o valor de 2,04 em 2007. Não há nenhum país hoje com cifra menor que esta e o governo da França, por exemplo, projeta para 2030 um valor entre 2,08 e 2,04.

**QUADRO 3.17 – NÚMERO DE PESSOAS POR DOMICÍLIO EM PAÍSES SELECIONADAS EM TORNO DE 2005**

<i>País</i>	<i>Hab./domic.</i>
Uruguai 2004	3,10
EUA 2005	2,59
Portugal 2006	2,77
França 2005	2,30
Reino Unido 2006-07	2,54
Suécia 2007	2,04
Alemanha 2005	2,10
China 2007	3,40
Israel 2005	3,40
Japão 2005	2,55

Fonte: Censos Demográficos do IBGE e Nações Unidas

No presente caso, optou-se por projetar esta variável considerando que num futuro remoto se chegará a um valor de 2,5 pessoas, pouco acima do comentado valor mínimo de 2,0, já que as modificações na estrutura familiar do Brasil começaram há relativamente pouco tempo se comparadas com a de países mais desenvolvidos. Em síntese, o que se fez foi projetar com uma curva logística a tendência do número de pessoas por domicílio a partir de dois pontos (2000 e 2010) e com um valor futuro remoto de 2,5 (Quadro 3.18 e Figura 3.16).

A divisão dos valores populacionais do Quadro 3.16 pelos valores do Quadro 3.18 resulta no número de domicílios do Quadro 3.19 e Figura 3.17.

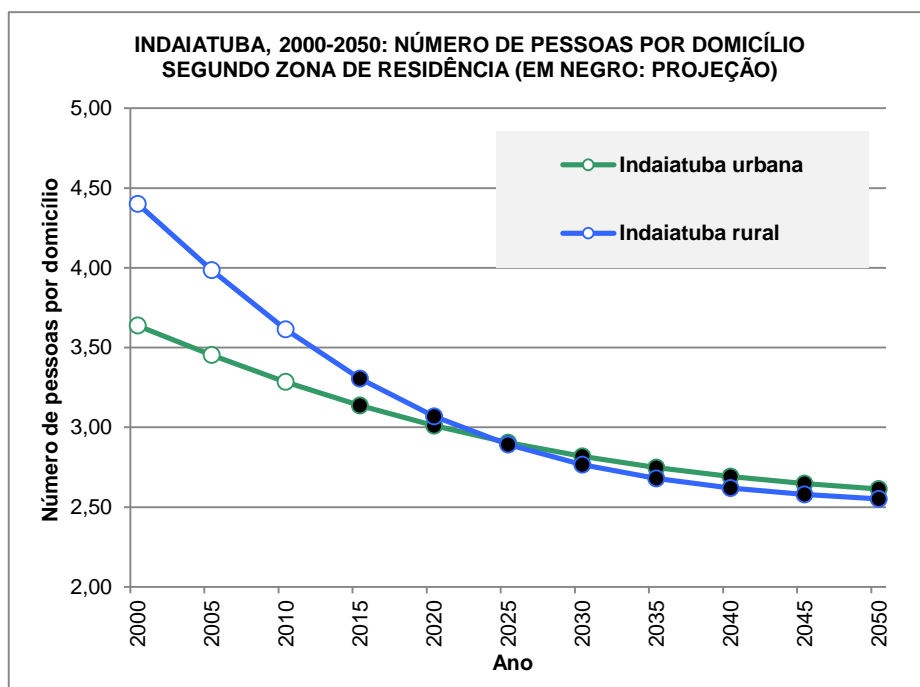


Figura 3.16 – Número de Pessoas por Domicílio Segundo Zona de Residência, Indaiatuba, 2000-2050

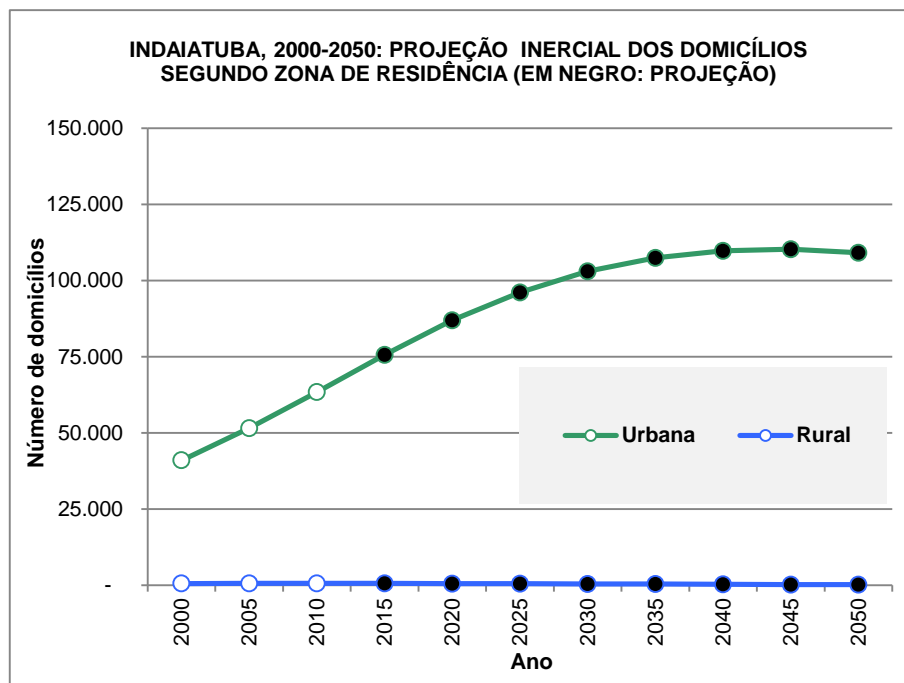


Figura 3.17 – Projeção Inercial dos Domicílios Segundo Zona de Residência, Indaiatuba, 2000-2050

**QUADRO 3.18 – PROJEÇÃO DO NÚMERO DE PESSOAS POR DOMICÍLIO DOS DISTRITOS DE INDAIATUBA, SEGUNDO ZONA DE RESIDÊNCIA, INDAIATUBA, 2000-50**

<i>Município / Distrito</i>	<i>2000</i>	<i>2005</i>	<i>2010</i>	<i>2015</i>	<i>2020</i>	<i>2025</i>	<i>2030</i>	<i>2035</i>	<i>2040</i>	<i>2045</i>	<i>2050</i>
Indaiatuba urbana	3,64	3,45	3,28	3,14	3,01	2,90	2,82	2,75	2,69	2,65	2,61
Indaiatuba rural	4,40	3,98	3,61	3,31	3,07	2,89	2,77	2,68	2,62	2,58	2,55

Fonte: Censo Demográfico de 2000 a 2010 e técnica explicado no texto.

**QUADRO 3.19 – PROJEÇÃO DO NÚMERO DE DOMICÍLIOS SEGUNDO ZONA DE RESIDÊNCIA, INDAIATUBA, 2000-50**

<i>Zona de residência</i>	<i>2000</i>	<i>2005</i>	<i>2010</i>	<i>2015</i>	<i>2020</i>	<i>2025</i>	<i>2030</i>	<i>2035</i>	<i>2040</i>	<i>2045</i>	<i>2050</i>
Urbana	40.949	51.530	63.321	75.598	86.899	96.103	103.018	107.437	109.723	110.243	109.143
Rural	540	569	585	580	548	492	425	354	287	228	178
Total	41.489	52.099	63.905	76.178	87.447	96.595	103.443	107.791	110.010	110.471	109.321

Fonte: Censo Demográfico de 2000 a 2010 e técnica explicado no texto.

### **3.5 COMPARAÇÃO ENTRE DIFERENTES PROJEÇÕES**

---

#### **3.5.1 Comparação entre populações projetadas**

A Figura 3.18 e o Quadro 3.20 mostram as projeções feitas neste estudo e a da Fundação Seade. As duas utilizaram os dados do Censo Demográfico de 2010. Já em 2030, horizonte desta última projeção, há uma diferença de 10%. Em números redondos a inercial do presente estudo chega a 291 mil e a da Fundação a 265 mil.

A explicação para esta diferença se dá pelo que foi afirmado no item '3.2.1 - Método dos Componentes' que sempre há omissão censitária e também que o IBGE, através de diferentes procedimentos pós-censitários, corrige parte dos erros mais comuns em cada censo, diminuindo tais omissões. Além disso, o software Evadan coteja os dados de diferentes censos entre 1980 e 2010 através do seguimento de grupos etários de uma mesma geração (coorte) e com a ajuda de outras técnicas. Uma consequência desse conjunto de procedimentos é a eliminação de grande parte das omissões. A do Censo de 2010, calculada pelo software Evadan foi de 4,2% e a de 2000 foi de 2,9% (Quadro 3.13). A projeção feita aqui com o Método dos Componentes partiu desses valores ajustados, de tal maneira que a projeção adota em 2010 uma população 4,2% maior que a censitária. Essa diferença de ponto de partida pode ser visualizada na mesma Figura 3.18. A omissão considerada neste trabalho explica, portanto, praticamente a metade da diferença com a projeção da F. Seade. Note-se que a tendência das duas é de arrefecimento do crescimento e correm quase que em linhas paralelas.

Por outro lado, a fecundidade e a mortalidade estão já muito baixas nesta região levando a concluir que as taxas de fecundidade e a Esperança de Vida ao Nascer devem ser muito similares nas duas projeções. A explicação da diferença está, portanto, nos saldos migratórios projetados. A F. Seade projeta primeiro a Região de Governo onde está Indaiatuba, com o Método dos Componentes, mas a projeção deste município, especificamente, não é feita com este método e sim com uma função matemática. Por esse motivo, não se sabe, na projeção da F. Seade, quais saldos migratórios foram projetados, estando eles implícitos. Em realidade, como foi observado anteriormente, os saldos entre 1980 e 2010 são positivos e crescentes e foram projetados com tendência de descenso por motivos já explicados (Figura 3.19 em laranja para a projeção inercial e em azul para a com saldo elevado). Introduzindo saldos migratórios projetados no Modelo Evadan por tentativas de erro e acerto de tal maneira a se chegar em 2030 ao montante populacional projetado pela F. Seade, os saldos migratórios implícitos são decrescentes e muito baixos: 13,6 mil em 2010-15, 8,7 mil (2015-20), 5,5 (2020-25) e 3,6 mil (2025-30). Em 2005-10 o saldo estimado pelo modelo aqui utilizado foi de 21.303 e em 2010-15 de 20.600 (Quadro 3.6), e a projeção da F. Seade adota uma queda excessivamente brusca para 2010-15 (13,6 mil). Essa brusca queda, junto à omissão de 4,2% considerada na presente projeção explicam a diferença entre as duas projeções. Por estes motivos considera-se que a projeção inercial apresentada neste trabalho é mais robusta que a da F. Seade já que considera a omissão e adota uma projeção dos saldos migratórios mais adequados.

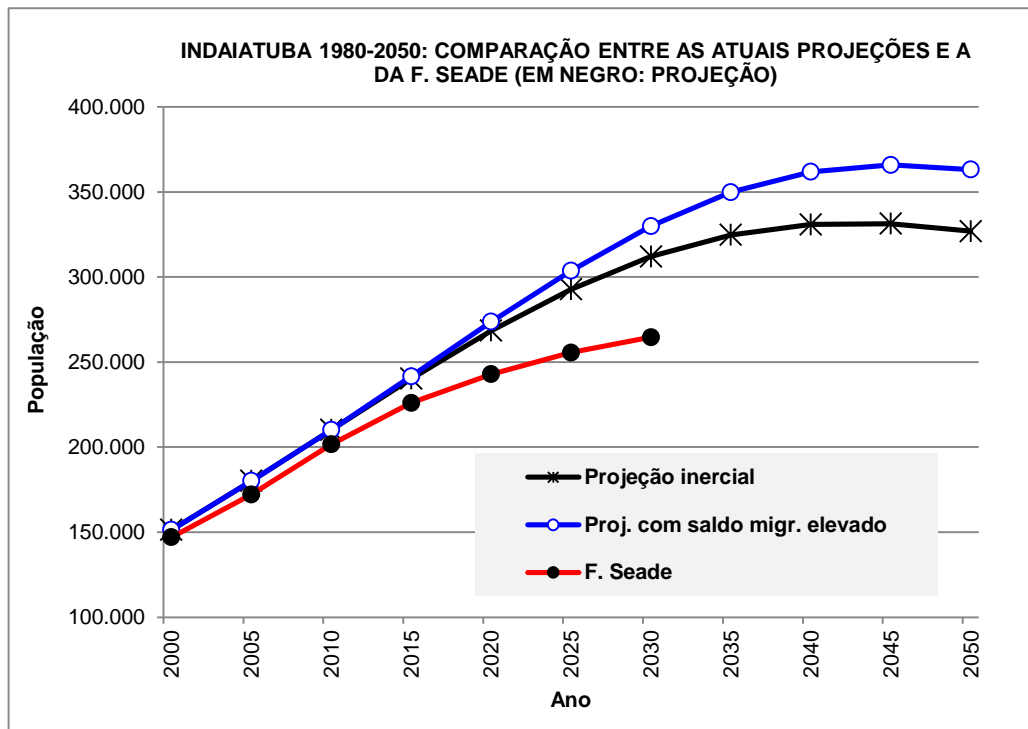


Figura 3.18 – Comparação entre as Atuais Projeções e a da F. Seade, Indaiatuba, 1980-2050

**QUADRO 3.20 – POPULAÇÕES CENSITÁRIAS E AJUSTADAS (1980-2020) E PROJETADAS NESTE ESTUDO (INERCIAL E COM SALDO MIGRATÓRIO ELEVADO) E A ÚLTIMA PROJEÇÃO DA F. SEADE (2010-2030) - INDAIATUBA**

Tipo de projeção / Ano	jun/00	jun/05	jun/10	jun/15	jun/20	jun/25	jun/30	jun/35	jun/40	jun/45	jun/50
Projeção inercial	151.325	180.162	210.075	240.227	268.447	292.765	312.066	324.724	330.868	331.341	326.919
TGC saldo inercial		3,55	3,12	2,72	2,25	1,75	1,29	0,80	0,38	0,03	-0,27
Proj. com saldo migr. elevado	151.325	180.162	210.075	241.644	273.710	303.657	329.958	349.950	361.884	365.930	363.136
TGC saldo elevado		3,55	3,12	2,84	2,52	2,10	1,68	1,18	0,67	0,22	-0,15
F. Seade	147.050	172.186	201.619	225.974	242.868	255.619	264.595				
TGC Seade		3,21	3,21	2,31	1,45	1,03	0,69				

Fontes: Censo Demográfico do IBGE, 2010; Prefeitura de Indaiatuba, Modelo Evadan.

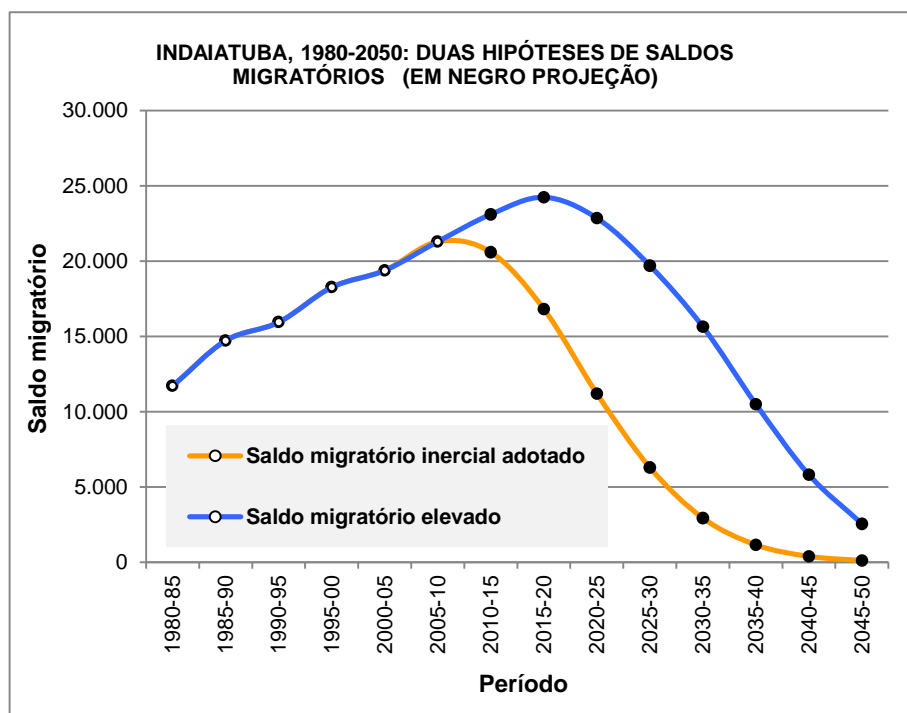


Figura 3.19 – Duas Hipóteses de Saldos Migratórios, Indaiatuba, 1980-2050

Na Figura 3.20 e Quadro 3.22 pode-se comparar as duas projeções analisadas acima com a projeção populacional elaborada no âmbito do “Estudo de Concepção e Projeto Básico para Adequação e Ampliação da Estação de Tratamento de Esgotos Mário Araldo Candello” (SEREC, 2012), em suas versões alta, média e baixa, também realizada com os dados do Censo Demográfico de 2010.

O texto e o Quadro 3.21 foram extraídos do “Tomo 1/3: Memorial Descritivo - Capítulo 2, Estudo Demográfico do Plano Diretor de Indaiatuba” (SEREC, 2012):

“A evolução recente dos volumes de imigrantes aponta para uma diminuição geral do número de imigrantes em Indaiatuba, onde o volume de imigrantes reduziu-se em 49,5% entre os períodos 1995-2000 e 2005-2010. A emigração também teve uma redução significativa de 29,0%, embora menor do que ocorreu com a imigração. **O resultado foi uma queda de 56,1% no saldo migratório de Indaiatuba, que passou de 36.668 migrantes para 16.082 migrantes no último quinquênio (Quadro Q-2/4)**”.

**QUADRO 3.21 – Q-24: IMIGRAÇÃO, EMIGRAÇÃO, SALDO MIGRATÓRIO E ÍNDICE DE EFICÁCIA MIGRATÓRIA – INDAIATUBA, 1995-2000 E 2005-2010**

Período	Imigrantes	Emigrantes	Saldo Migratório	IEM
1995-2000	48.487	11.819	36.668	0,61
2005-2010	24.476	8.394	16.082	0,49
Variação (%)	-49,5	-29,0	-56,1	-19,5

Fonte: IBGE, Censo Demográfico 2000. (tabulações especiais)

O Quadro 3.21 (Q-2/4 - SEREC, 2012) mostra um saldo migratório de 36.668 pessoas entre 1995 e 2000. Na Tabela 5, já vista anteriormente, mostra o número de nascimentos, de mortes e saldo migratório do mesmo período do presente trabalho. A soma dos nascimentos (12.982) menos as mortes (3.414) e mais o saldo migratório deste período (18.269) resulta no crescimento do período, igual a 27.837 habitantes. No entanto, se ao saldo de 36.668 se somam os mesmos nascimentos e mortes, muito próximas às do Registro Civil, teríamos um crescimento do período de 46.236 habitantes, o que mostra ser este saldo de 36.668 pessoas incompatível com o crescimento populacional medido através dos Censos Demográficos. Em consequência, as conclusões sobre saldos migratórios, tiradas destes mesmos dados são equivocadas, ou seja, a de que houve uma diminuição significativa dos saldos migratórios, de 56,1%, como se pode constatar no texto acima retirado da SEREC (2012) que analisa o Quadro 3.21.

Por este motivo, ou seja, por supor que a diminuição do saldo migratório foi muito grande no período que antecede a projeção e incompatível com os dados demográficos, a projeção média feita pelo SEREC (2012) tem um valor mais baixo que a do presente trabalho, o que pode ser visto no Quadro 3.22 e na Figura 3.20. Esta conclusão reforça o afirmado com respeito à projeção da F. Seade, que se parece muito com a baixa do SEREC (2012). Só a elevada da SEREC (2012) se aproxima com a presente projeção, a qual tem implícitos saldos migratórios em diminuição, mas de forma não tão acentuada.

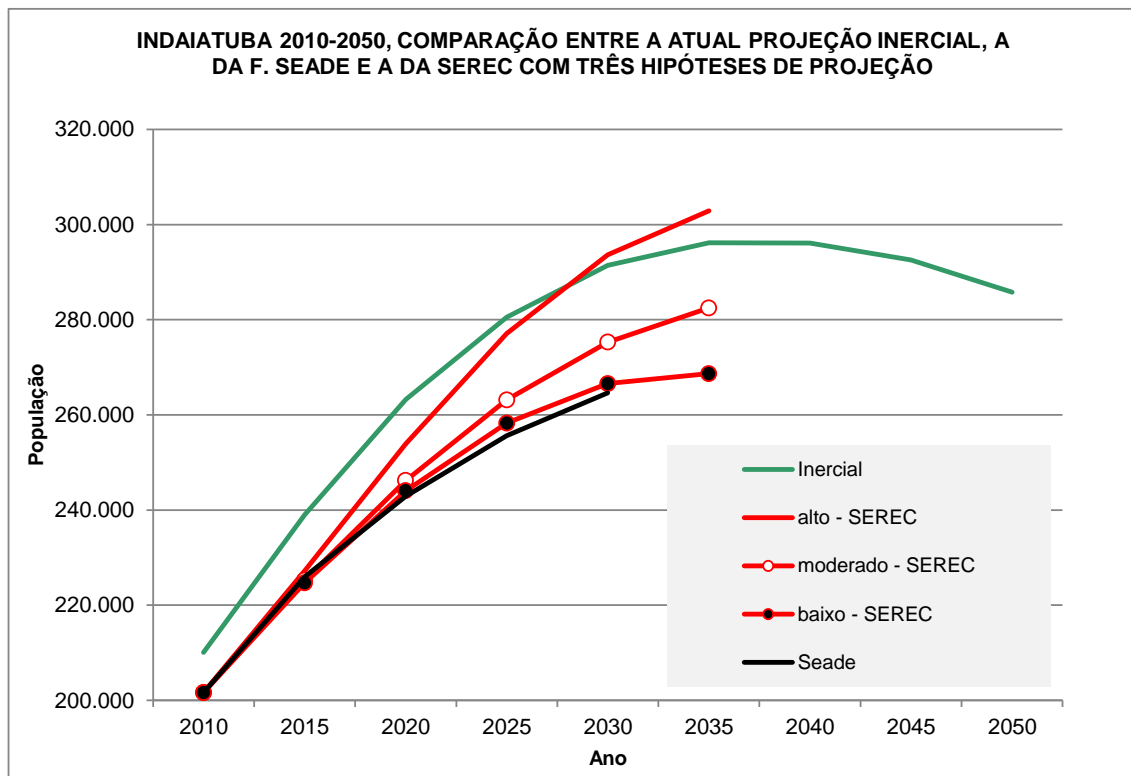


Figura 3.20 – Comparação entre a atual projeção Inercial, a da F. Seade e a da SEREC, com três Hipóteses de Projeção

**QUADRO 3.22 – POPULAÇÕES PROJETADAS NESTE ESTUDO (INERCIAL), A ÚLTIMA PROJEÇÃO DA F. SEADE (2010-2030) E DA SEREC, COM TRÊS HIPÓTESES (ALTA, MODERADA E BAIXA)**

<i>Tipo de projeção / Ano</i>	<i>2010</i>	<i>2015</i>	<i>2020</i>	<i>2025</i>	<i>2030</i>	<i>2035</i>	<i>2040</i>	<i>2045</i>	<i>2050</i>
Inercial	210.075	239.031	263.249	280.536	291.444	296.160	296.141	292.546	285.763
Alto - SEREC	201.619	227.262	253.878	277.096	293.611	302.891			
Moderado - SEREC	201.619	225.241	246.185	263.131	275.278	282.471			
Baixo - SEREC	201.619	224.676	244.032	258.280	266.554	268.653			
Seade	201.619	225.974	242.868	255.619	264.595				

Fontes: Prefeitura de Indaiatuba, Modelo Evadan, F. Seade.

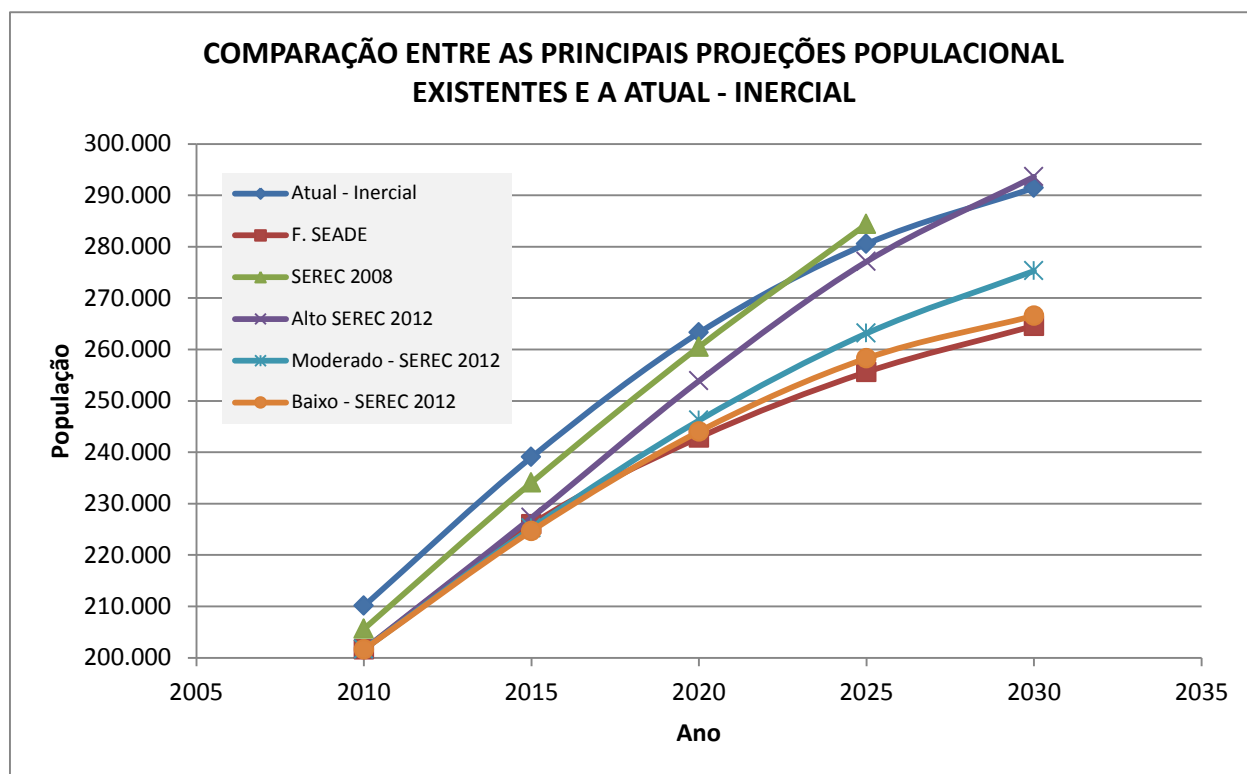
Ressalta-se ainda, a projeção populacional apresentada no Plano Diretor de Água e Esgoto (SEREC, 2008), e reproduzida no Quadro 3.23, sendo que essa estimativa foi realizada antes do Censo de 2010. Apesar dessa limitação, o total populacional de 2010 está entre os dados do censo e os estimados pelo atual modelo. Em geral, a projeção da SEREC (2008) assemelha-se à atual, porém, considera um crescimento mais acentuado, de modo que em 2025, a população atual prevista é inferior à apresentada no Plano Diretor existente. Tendo em vista que o uso do Censo 2010 é importante para aferir maior acuidade nas análises, o estudo da SEREC mostra-se ultrapassado, devendo prevalecer o estimado no PMSB-2014.

**QUADRO 3.23 – POPULAÇÕES PROJETADAS NESTE ESTUDO (INERCIAL), A ÚLTIMA PROJEÇÃO DA F. SEADE (2010-2030), A DA SEREC (2008) E A DA SEREC (2012).**

<i>Projeção/Ano</i>	<i>2010</i>	<i>2015</i>	<i>2020</i>	<i>2025</i>	<i>2030</i>
Atual	210.075	239.031	263.249	280.536	291.444
Seade	201.619	225.974	242.868	255.619	264.595
Serec 2008	205.607	234.100	260.497	284.378	-
Alto - SEREC	201.619	227.262	253.878	277.096	293.611
Moderado - SEREC	201.619	225.241	246.185	263.131	275.278
Baixo - SEREC	201.619	224.676	244.032	258.280	266.554

Fontes: Prefeitura de Indaiatuba, Modelo Evadan, F. Seade.

A Figura 3.21 ilustra as estimativas dos principais estudos populacionais existentes.



**Figura 3.21 – Comparação entre a atual projeção inercial, e as principais existentes – Indaiatuba, 2010-2030**

### 3.5.2 Comparação entre domicílios

Outra comparação possível refere-se aos domicílios, economias de água, ligações de eletricidade residenciais etc., categorias comparáveis desde que com certo cuidado, porque em realidade são diferentes em alguns aspectos. Note-se que o crescimento dos domicílios é sempre mais elevado que o crescimento populacional por causa da diminuição do número de pessoas por família, uma tendência universal (ver “3.5. Projeção dos domicílios urbanos e rurais de Indaiatuba”).

No Quadro 3.24 e Figura 3.22 comparam-se as diferentes estimativas de residências, domicílios, etc. A diferença básica entre a estimativa do IBGE e a presente estimativa Inercial é que, como se explicou anteriormente, o modelo aqui utilizado calcula omissões com respeito ao censo e, em 2010, a diferença é de 4,2% no caso da população. No caso dos domicílios ocupados a diferença é de 5,1% - 63.905 e 60.780 – (Quadro 3.24).

O número de domicílios não ocupados, calculados pelo IBGE em 2010 no Censo Demográfico, se apresenta no Quadro 3.25. Em 2010 havia 10,9% de domicílios particulares não ocupados, chegando a 7.431 num total de 68.265 (ocupados e não ocupados). A estimativa inercial deste PMSB-2014 considera somente os domicílios ocupados, visto que a população estudada é a residente no município e é maior que a do IBGE pelo motivo já explicado (eliminação de parte das omissões). Esta e outras diferenças de conceito impedem uma comparação direta entre estas diferentes estimativas.

No Quadro 3.24 a quantidade de domicílios calculados pela própria prefeitura (linha 3) e fechados (linha 4) é de 300 apenas, em 2010, e o montante das residências ocupadas é muito parecido entre a estimativa da prefeitura e o censo do IBGE (61.202 e 60.670 respectivamente). Como há omissão de 4,2% no Censo, deve haver também omissão similar na estimativa da prefeitura, isso sem considerar as residências não ocupadas.

O número de residências em Indaiatuba sem serviço de água encanada é de 5% (Quadro 3.26, com dados do Censo Demográfico). Ainda no Quadro 3.24 observam-se em 2012, 65.735 economias de água residenciais. Agregando-se esses 5% a mais se chegam a 69.022, um valor muito parecido com os 68.348 domicílios da projeção inercial para o mesmo ano. O mesmo pode estar acontecendo com o esgotamento, pois em 2010 havia ainda 6% de residências sem ligação à rede de esgotamento (Quadro 3.27) Aplicando-se esta porcentagem às 64.281 residências com esgotamento em 2012 (Quadro 3.24), chega-se a 68.138, um número também muito parecido com os 68.348 domicílios da projeção inercial.

Ao observar a Figura 3.22, levando-se em consideração as observações feitas, vê-se que todas as estimativas (economias de água, residências da prefeitura, domicílios do IBGE e ligações de esgoto) estão na mesma linha, com pouca diferença entre elas. Todas estão também abaixo da projeção inercial e apresentam omissões (residências estimadas pela prefeitura, água e esgotamento). Estes fatos mostram a robustez da projeção inercial aqui realizada.

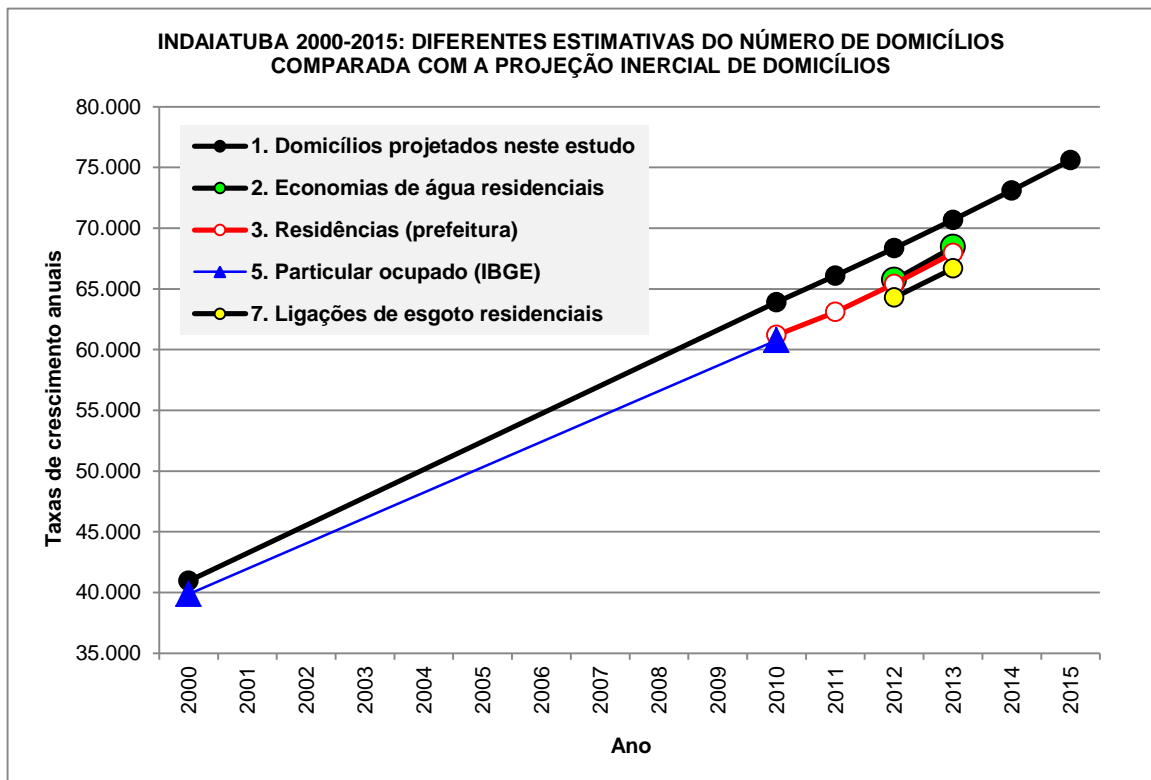


Figura 3.22 – Diferentes Estimativas do Número de Domicílios Comparada com a Projeção Inercial de Domicílios

**QUADRO 3.24 – DIFERENTES ESTIMATIVAS DO NÚMERO DE DOMICÍLIOS, 2000-2015, INDAIATUBA**

<i>Domicílios / Ano</i>	<i>jun/00</i>	<i>jul/10</i>	<i>jul/11</i>	<i>jul/12</i>	<i>jul/13</i>	<i>jul/14</i>	<i>jul/15</i>
1. Domicílios projetados neste estudo	40.949	63.905	66.089	68.348	70.684	73.100	75.598
2. Economias de água residenciais				65.735	68.456		
3. Residências (prefeitura)		61.202	63.097	65.404	67.954		
4. Residências fechadas (prefeitura)		300	276	267	259		
5. Particular ocupado (IBGE)	39.879	60.780					
6. Particular não ocupado (IBGE)	7.395	7.431					
<b>Total IBGE (linhas 5 + 6)</b>		<b>68.175</b>					
7. Ligações de esgoto residenciais				64.281	66.688		

Fontes: Censos Demográficos do IBGE, Prefeitura de Indaiatuba, Modelo Evadan.

**QUADRO 3.25 – NÚMERO DE DOMICÍLIOS SEGUNDO ESPÉCIE, 2000 E 2010, INDAIATUBA**

<i>Espécie de domicílio/Ano</i>	<i>2000</i>	<i>2010</i>	<i>TGC</i>
<b>Total</b>	<b>47.307</b>	<b>68.265</b>	<b>3,74</b>
Particular ocupado	39.879	60.780	4,30
Particular não ocupado - Total	7.395	7.431	0,05
Particular não ocupado - Fechado	651	-	-
Particular não ocupado – Uso ocasional	2.081	2.771	2,90
Particular não ocupado - Vago	4.663	4.660	-0,01
Outros	33	54	-
% não ocupado	15,6	10,9	

Fonte: Censo Demográfico do IBGE, 2010.

**QUADRO 3.26 – NÚMERO DE DOMICÍLIOS POR TIPO DE SERVIÇOS DE ÁGUA, INDAIATUBA, ÁREA URBANA - 2010**

<i>Tipo de serviço de água urbana</i>	<i>Domicílios</i>	<i>%</i>
<b>Total</b>	<b>60.732</b>	<b>100,00</b>
Rede geral	57.669	94,96
Poço ou nascente na propriedade	2.684	4,42
Poço ou nascente fora da propriedade	363	0,60
Carro-pipa ou água da chuva	2	0,00
Rio, açude, lago ou igarapé	3	0,00
Outra	11	0,02

Fonte: Censo Demográfico do IBGE, 2010.

**QUADRO 3.27 – INDAIATUBA, 2010: TIPO DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO**

<i>Tipo de esgotamento</i>	<i>Domicílios</i>	<i>%</i>
<b>Total de domicílios urbanos</b>	<b>60.732</b>	<b>100,00</b>
Rede geral de esgoto ou pluvial	57.164	94,13
Fossa séptica	2.361	3,89
Fossa rudimentar	1.151	1,90
Vala	11	0,02
Rio, lago ou mar	23	0,04
Outro tipo	12	0,02
Não tinham	10	0,02

Fonte: Censo Demográfico do IBGE, 2010.

### 3.6 PROJEÇÃO POPULACIONAL DOS SETORES CENSITÁRIOS URBANOS DE INDAIATUBA

#### 3.6.1 Projeção inercial

Indaiatuba possuía em 2000 cento e quarenta setores censitários (136 urbanos e 4 rurais) e estes foram subdivididos gerando duzentos e trinta e seis em 2010 (225 urbanos e 11 rurais).

O Quadro 3.28 mostra alguns exemplos do desmembramento dos setores censitários. Interessante mencionar que o setor 74 em 2000 era considerado urbano e em seu desmembramento o setor 190 passa a ser tipificado como rural.

**QUADRO 3.28 – EXEMPLOS DE DESMEMBRAMENTO DOS SETORES CENSITÁRIOS**

2000			2010		
Setor	População	Domicílios	Setor	População	Domicílios
13	753	234	13	587	197
			199	259	89
				<b>846</b>	<b>286</b>
44	1.838	502	44	1.204	400
			138	771	223
			139	616	194
				<b>2.591</b>	<b>817</b>
74	1.156	295	74	229	71
			190	77	22
			207	1.749	511
			208	743	231
			209	848	226
			234	60	15
			235	26	7
				<b>3.732</b>	<b>1.083</b>

Para o cálculo da projeção foi necessário fazer uma compatibilização entre os setores de 2000 e 2010 para que se tivesse a população em dois pontos no tempo e assim poder projetar as tendências. O número de Setores Censitários adotado aqui é igual ao número oficial de setores do IBGE em 2010.

Os setores censitários foram projetados um a um com uma função logística, utilizando como base os valores populacionais em 2000 e 2010 e a densidade demográfica, com ajustes nas assíntotas<sup>3</sup> de tal maneira que a projeção das partes ficasse o mais próxima possível da projeção feita para os municípios pelo Método dos Componentes. Depois desse passo foi feito um ajuste proporcional de tal maneira que a soma das partes ficasse idêntica ao total (Quadro 3.29).

<sup>3</sup> Uma assíntota de uma função é um valor para onde a função converge. No caso da função logística, que tem forma de um tobogã, há duas assíntotas, uma inferior e outra superior.

**QUADRO 3.29 – PROJEÇÃO DA POPULAÇÃO URBANA DE INDAIATUBA SEGUNDO SETORES CENSITÁRIOS – 2010 – 2050**

População Urbana/ Setores Censitários	Ano								
	2010	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
	207.963	237.115	261.569	279.113	290.269	295.213	295.390	291.958	285.308
1	254	243	236	229	223	216	208	200	191
2	212	188	179	176	173	170	166	162	156
3	145	127	121	119	118	116	114	111	107
4	51	44	42	42	41	41	40	39	37
5	396	385	377	368	359	348	335	321	306
6	683	695	709	720	727	728	727	726	725
7	903	865	839	816	793	768	741	712	680
8	768	789	813	833	847	852	850	845	839
9	562	543	530	517	504	488	470	451	430
10	563	527	505	490	477	464	449	434	417
12	826	803	786	770	751	727	700	671	640
13	613	653	695	732	762	783	794	798	793
14	183	169	161	156	152	149	145	140	135
15	353	329	315	305	297	289	281	271	261
16	614	651	689	723	751	769	779	781	775
17	494	484	478	470	460	447	431	413	393
18	1.047	1.252	1.433	1.582	1.695	1.766	1.799	1.800	1.772
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
223	396	392	391	387	381	372	360	347	331
224	751	744	741	735	725	707	685	659	629
225	996	998	999	1.000	1.001	1.001	1.001	1.000	999
226	299	369	429	476	510	530	537	536	526
227	99	123	147	169	188	202	212	218	219
228	819	1.014	1.210	1.392	1.548	1.668	1.751	1.798	1.811
229	27	33	40	46	51	55	57	59	59
230	114	115	116	117	118	119	120	121	122
231	18	20	21	23	24	25	26	27	27
232	201	216	232	246	258	266	270	272	271
234	63	82	97	108	115	118	119	117	114
235	27	35	42	47	50	51	51	50	49
236	15	17	19	21	23	24	24	24	24
237	93	132	170	201	223	236	240	239	234
238	18	20	21	23	24	25	26	27	27

### 3.6.2 *Projeção dos Setores Censitários levando-se em conta o impacto causado por novos empreendimentos*

Nesse item foi desenvolvido um terceiro cenário, já comentado no item 3.1, motivado principalmente pela existência de novos empreendimentos que certamente atrairão contingentes populacionais e nortearão a metodologia para o cálculo dessa projeção.

Foi utilizado o geoprocessamento com o qual foi possível localizar todos os setores censitários de Indaiatuba no Google Earth e as seguintes outras fontes de informação fornecidas pela prefeitura:

- ✓ <http://www.indaiatuba.sp.gov.br/engenharia/mapas/loteamentos>,
- ✓ arquivo de loteamentos aprovados,
- ✓ arquivo de loteamentos em tramitação,
- ✓ mapa de novos empreendimentos (Figura 3.23)
- ✓ mapa do uso do solo 2013.

Com essas informações foi elaborado o Quadro 3.30 onde se podem observar os setores censitários afetados pelos novos empreendimentos. As figuras 3.24 e 3.25 apresentam os setores censitários de Indaiatuba.

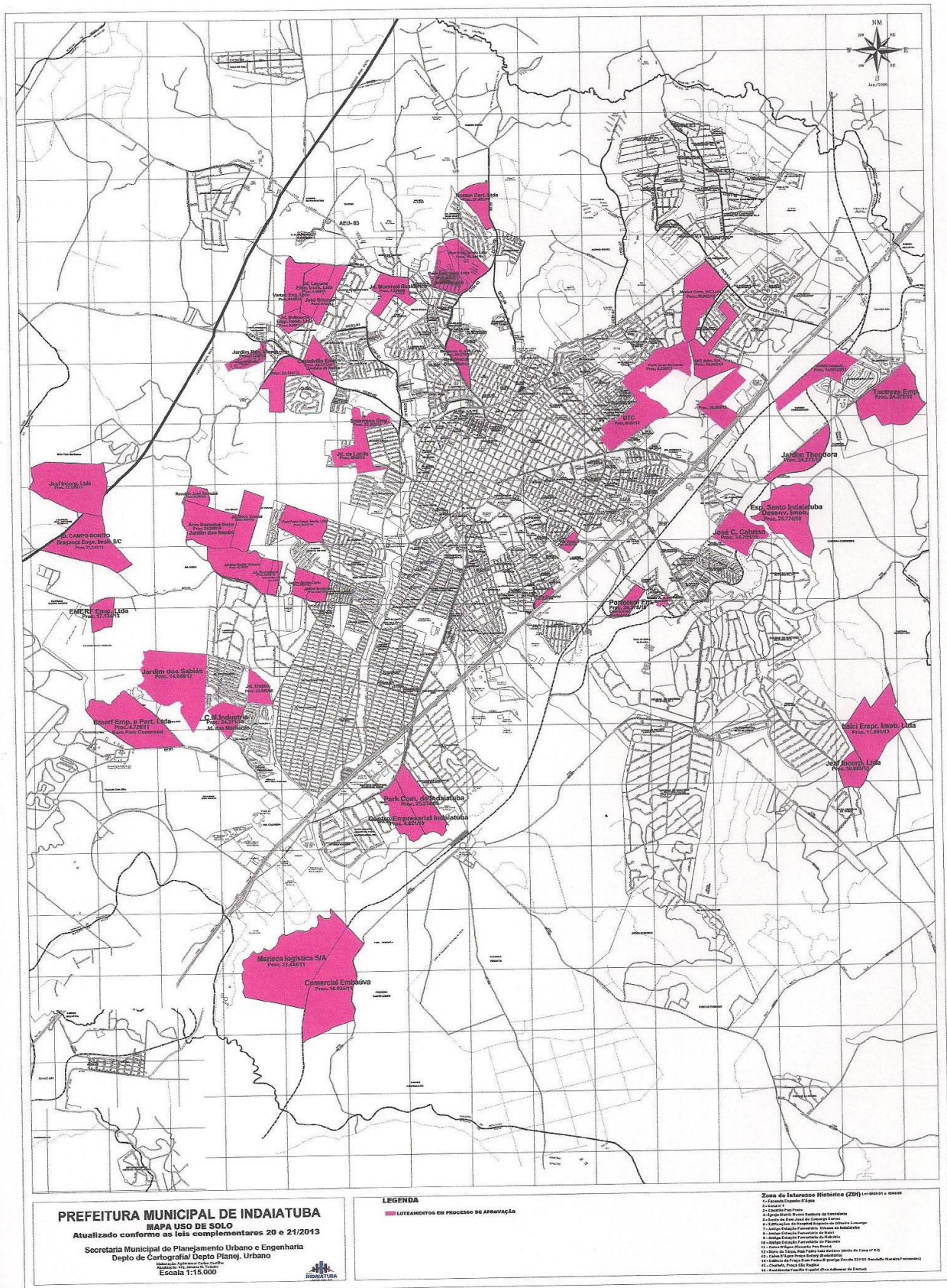


Figura 3.23 – Mapa dos novos empreendimentos no município de Indaiatuba

**QUADRO 3.30 – LOTEAMENTOS APROVADOS E EM TRAMITAÇÃO SEGUNDO SETORES CENSITÁRIOS E Nº DE LOTES RESIDENCIAIS – INDAIATUBA -2014**

<i>Setor Censitário</i>	<i>Observação</i>	<i>Loteamentos</i>	<i>nº de lotes</i>	<i>Padrão</i>
44	aprovados	Jardim Residencial Duas Marias	235	Médio
56	em tramitação	Loteamento Residencial e Comercial	27	Médio
58	aprovados	Jardim Santorini	88	Médio
71	aprovados	Jardins Di Roma	254	Médio
73	aprovados	Jardim Brésia	597	Médio
73	aprovados	Jardim Mantova	390	Médio
73	em tramitação	Jardim Campos do Conde	160	Médio
75	em tramitação	Park Gran Reserve	537	Médio
78	em tramitação	Loteamento Residencial	60	Médio
102	aprovados	Jardim dos Colibris	724	Popular
133	em tramitação	Loteamento Residencial	135	Médio
149	aprovados	Jardim Residencial Dona Lucilla	432	Médio
149	aprovados	Jardim Residencial Maria Dulce	375	Médio
159	em tramitação	Jardim Piemont	406	Médio
185	em tramitação	Loteamento Residencial	1.130	Médio
188	aprovados	Jardim Monte Carlo	323	Médio
188	aprovados	Jardim Barcelona	476	Médio
188	aprovados	Jardim Residencial Veneza	850	Médio
188	aprovados	Jardins do Império	1.014	Médio
188	aprovados	Jardim Moriyama	322	Médio
188	aprovados	Jardim Park Real	946	Médio
188	em tramitação	Jardim Nova Veneza	600	Médio
188	em tramitação	Loteamento Residencial	81	Médio
192	aprovados	Jardim dos Colibris	724	Popular
193	aprovados	Jardim União	482	Médio
193	aprovados	Jardim das Maritacas	282	Médio
197	em tramitação	Loteamento Residencial	378	Médio
210	em tramitação	Loteamento Residencial	380	Médio
210	em tramitação	Park Gran Reserve	537	Médio
211	aprovados	Jardim Indaiatuba Golf	163	Alto
213	aprovados	Jardim Campo Bonito (minha casa)	1.259	Popular
221	aprovados	Jardim Montreal Residence	731	Médio
227	aprovados	Loteamento Residencial Jardim dos Sabiás	1.600	Popular
227	em tramitação	Loteamento Residencial	38	Médio
227	em tramitação	Loteamento Residencial	1.131	Médio
229	aprovados	Jardim Residencial Viena	274	Médio
231	em tramitação	Loteamento Residencial Cachoeiras	353	Médio
237	em tramitação	Jardim Theodora	458	Médio
237	em tramitação	Fundação Mary Harriet Speed	428	Alto

Para o cálculo da projeção da população atraída para os setores censitários que possuem novos empreendimentos foram adotados os critérios expostos no Quadro 3.31, ou seja, supôs-se, por exemplo, que 50% dos loteamentos aprovados já teriam casas construídas em 2025 e provavelmente com população residente, ou ainda 90% das casas populares já seriam habitadas até 2035.

**QUADRO 3.31 – PORCENTAGEM DE OCUPAÇÃO DOS LOTEAMENTOS SEGUNDO ANO E TIPO DE EMPREENDIMENTO**

Ano	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
Loteamentos aprovados	5,6%	25,0%	50,0%	74,0%	83,0%	95,3%	96,4%	96,4%
Loteamentos aprovados (popular)	6,5%	50,0%	73,5%	80,0%	92,0%	100,0%	100,0%	100,0%
Loteamentos em tramitação	0,0%	3,8%	20,0%	30,0%	52,0%	80,0%	89,0%	89,0%

Tendo como base a população inercial e a projeção do número de pessoas por domicílio foi possível calcular a projeção da população urbana considerando-se esses novos empreendimentos. A população atraída para os mesmos é formada em parte pelos habitantes que já residiam no município (pessoas que formam novas famílias, ou ainda alguém que vende seu imóvel para fins comerciais etc.), e outra parte é formada por imigrantes.

O Quadro 3.32 mostra o resultado da projeção da população dos setores censitários que possuem loteamentos aprovados ou em tramitação e o Quadro 3.33 apresenta a projeção da população quando se considera os novos loteamentos.

**QUADRO 3.32 – PROJEÇÃO DA POPULAÇÃO DOS SETORES CENSITÁRIOS COM NOVOS EMPREENDIMENTOS**

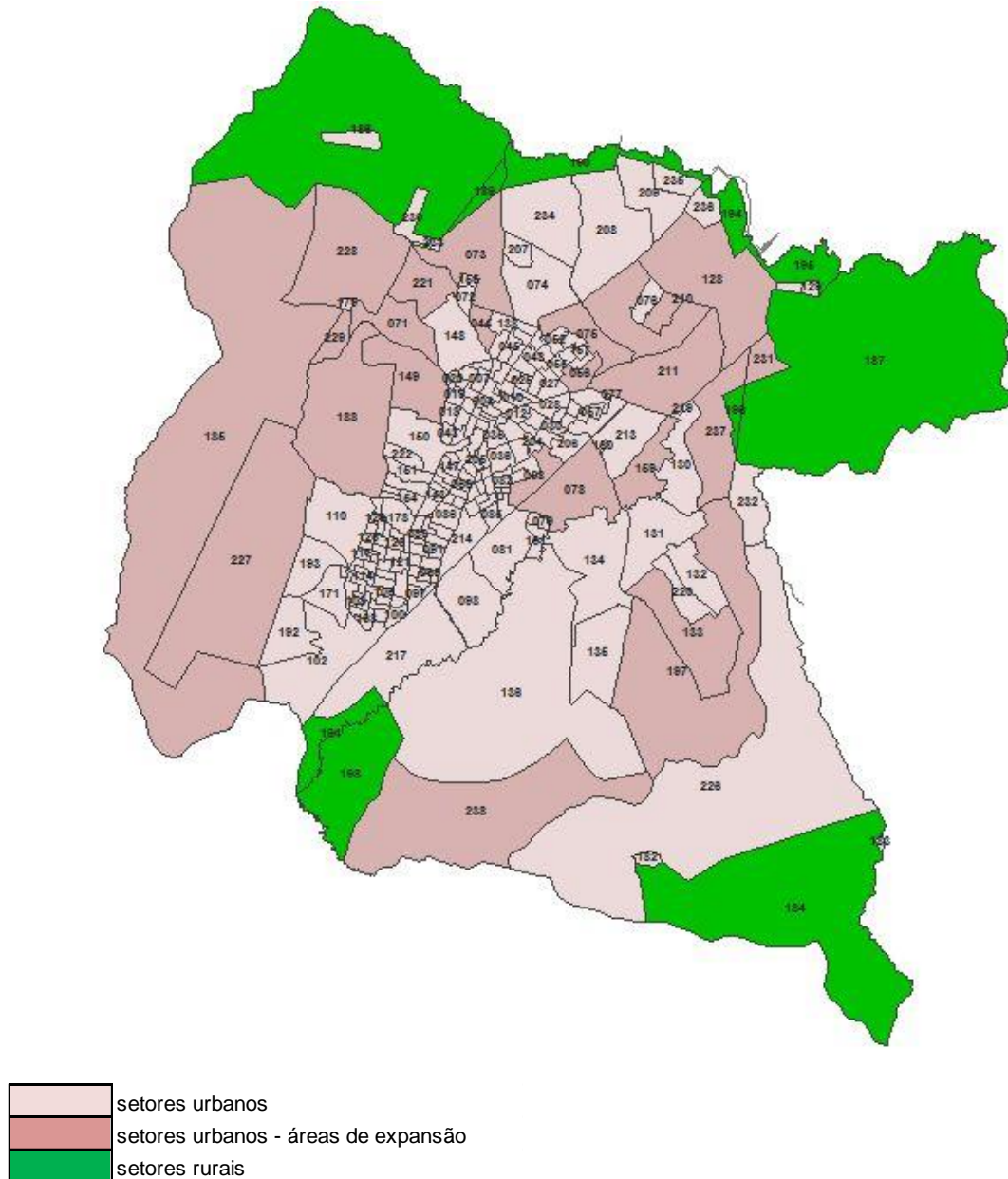
Ano	2010	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
44	1.257	1.501	1.841	2.198	2.519	2.703	2.871	2.934	2.953
56	909	980	1.058	1.141	1.209	1.273	1.326	1.353	1.360
58	2.041	2.763	3.505	4.171	4.699	5.028	5.213	5.248	5.175
71	1.786	2.881	3.963	4.776	5.276	5.439	5.485	5.371	5.196
73	1.076	1.672	2.718	3.852	4.831	5.215	5.619	5.613	5.529
75	1.174	1.451	1.788	2.294	2.656	3.138	3.643	3.814	3.809
78	916	978	1.052	1.141	1.211	1.287	1.357	1.386	1.388
102	1.610	1.970	3.017	3.604	3.828	4.104	4.264	4.252	4.207
133	606	579	575	622	643	706	786	794	769
149	2.137	3.537	5.123	6.447	7.363	7.656	7.853	7.712	7.485
159	2.056	2.778	3.528	4.332	4.918	5.467	5.919	6.034	5.948
188	1.222	2.751	6.052	9.713	12.864	13.843	15.140	15.006	14.739
192	7	139	975	1.380	1.457	1.634	1.739	1.711	1.689
193	0	134	575	1.109	1.593	1.742	1.960	1.950	1.925
197	674	644	666	826	909	1.110	1.364	1.420	1.385
210	395	487	685	1.199	1.515	2.107	2.812	3.021	3.000
211	183	255	391	545	683	741	806	814	813
213	275	604	2.303	3.142	3.324	3.685	3.896	3.837	3.783
221	714	1.259	2.054	2.819	3.416	3.606	3.806	3.758	3.673
227	99	688	4.314	6.080	6.430	7.202	7.667	7.551	7.457
228	819	1.014	1.341	2.055	2.512	3.298	4.208	4.487	4.466
229	27	81	246	444	622	680	760	759	749
231	18	20	61	228	322	529	786	859	848
237	93	132	271	716	972	1.502	2.148	2.327	2.295
185U (**)	24	28	161	691	993	1.655	2.476	2.706	2.672

Fonte: Censo Demográfico do IBGE, Prefeitura de Indaiatuba.

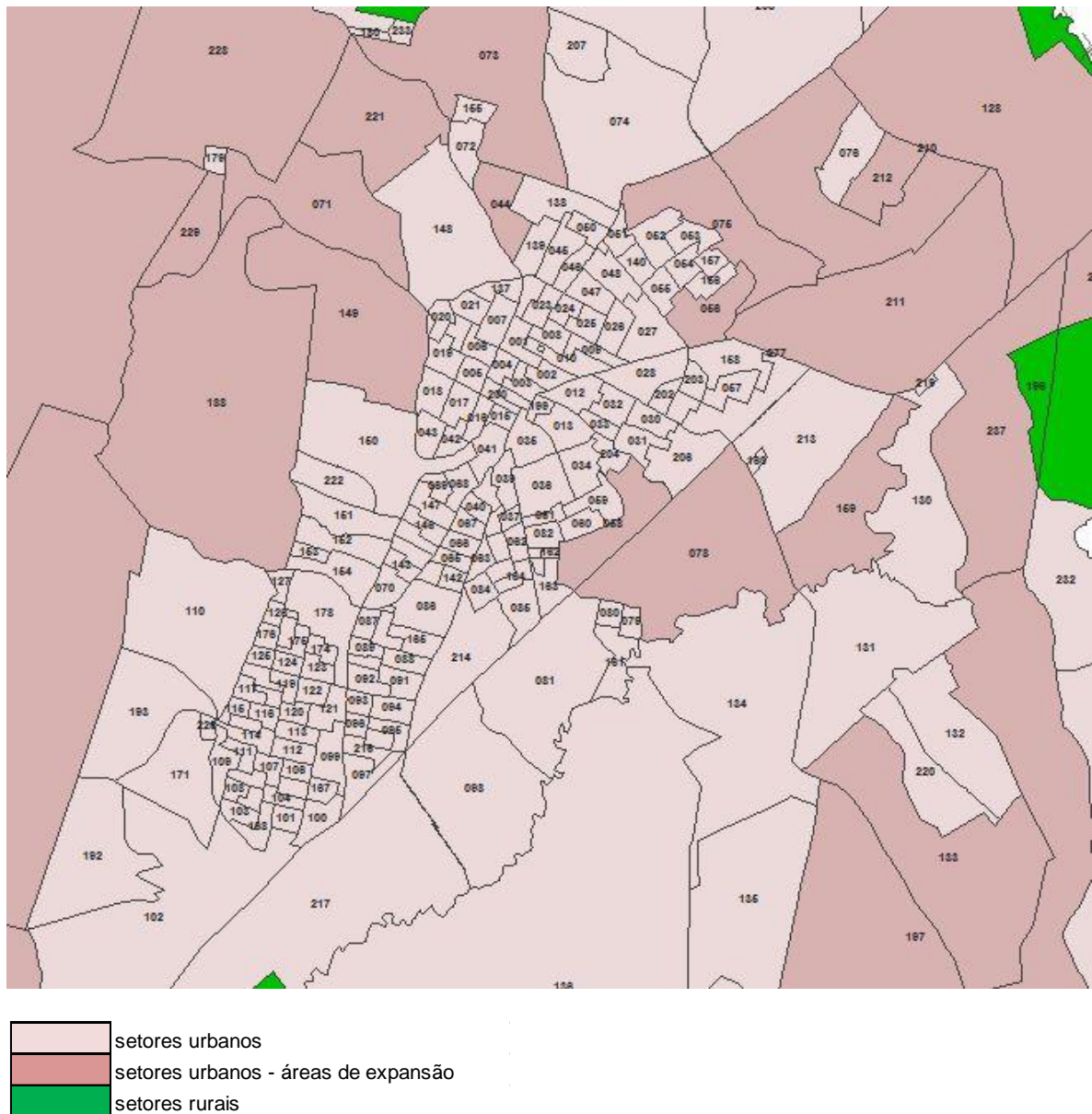
**QUADRO 3.33 – PROJEÇÃO DA POPULAÇÃO DE INDAIATUBA CONSIDERANDO OS NOVOS EMPREENDIMENTOS, 2010-2050**

Ano	2010	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
<b>Total</b>	<b>210.099</b>	<b>240.469</b>	<b>272.791</b>	<b>298.258</b>	<b>314.663</b>	<b>324.365</b>	<b>330.301</b>	<b>327.709</b>	<b>320.949</b>
Urbana	207.987	238.553	271.111	296.835	313.488	323.481	329.550	327.121	320.494
Rural	2.112	1.916	1.680	1.423	1.175	947	751	588	455

Fonte: Censo Demográfico do IBGE, Prefeitura de Indaiatuba.



**Figura 3.24 – Indaiatuba, segundo setores censitários**



**Figura 3.25 – Indaiatuba, segundo setores censitários – detalhe**

Conforme o que foi apresentado no item 3.1 desse Capítulo tem-se finalmente três cenários de projeção que podem ser observados na Figura 3.26.

- ✓ uma inercial, com saldos migratórios considerados mais prováveis, desde que não sejam implementados no município projetos de grande impacto. Essa projeção será adotada como o Cenário Inercial;
- ✓ uma outra com saldos migratórios mais elevados que a inercial e que se considera o limite superior possível da população do município e
- ✓ uma terceira, feita a partir da inercial, em que se incluem todos os loteamentos em fase de implementação atualmente, ou seja, investimentos de impacto. Essa projeção apresenta um

total populacional intermediário com respeito às duas outras projeções. Essa projeção será adotada como Cenário Impactado.

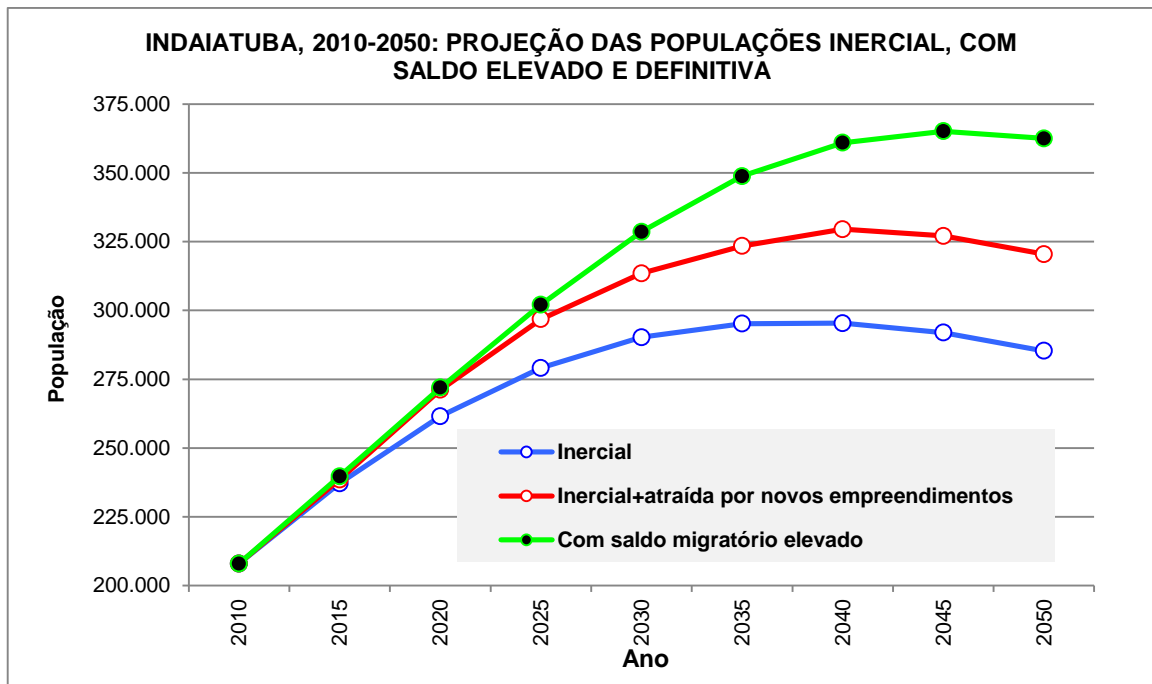


Figura 3.26 – Projeção das populações, Indaiatuba, 2010-2050

### 3.7 PROJEÇÃO POPULACIONAL ADOTADA

Para a elaboração do PMSB foram considerados dois cenários (Inercial e Impactado), já expostos anteriormente, cujas populações e domicílios para os anos de 2010 a 2035 estão apresentados nos quadros 3.34 e 3.35, de forma resumida. Ressalta-se que o período de planejamento considerado nesse Plano abrange os anos de 2016 a 2035.

**QUADRO 3.34 – CENÁRIO INERCIAL: PROJEÇÃO DA POPULAÇÃO E DE DOMICÍLIOS**

<i>Ano</i>	<i>Projeção da População Total (hab.)</i>	<i>Projeção da População Urbana (hab.)</i>	<i>Projeção da População Rural (hab.)</i>	<i>Domicílios Totais (un.)</i>	<i>Domicílios Urbanos (un.)</i>	<i>Domicílios Rurais (un.)</i>
2010	210.075	207.963	2.112	63.906	63.321	585
2011	215.866	213.793	2.073	66.360	65.776	584
2012	221.657	219.624	2.034	68.815	68.232	583
2013	227.449	225.454	1.995	71.269	70.687	582
2014	233.240	231.285	1.955	73.724	73.143	581
2015	239.031	237.115	1.916	76.178	75.598	580
2016	243.875	242.006	1.869	78.432	77.859	573
2017	248.718	246.897	1.822	80.685	80.119	567
2018	253.562	251.787	1.775	82.939	82.379	560
2019	258.406	256.678	1.727	85.193	84.639	554
2020	263.249	261.569	1.680	87.447	86.899	548
2021	266.707	265.078	1.629	89.276	88.740	537
2022	270.164	268.587	1.577	91.106	90.581	525
2023	273.622	272.095	1.526	92.936	92.421	514
2024	277.079	275.604	1.475	94.765	94.262	503
2025	280.536	279.113	1.423	96.595	96.103	492
2026	282.718	281.344	1.374	97.965	97.486	479
2027	284.899	283.575	1.324	99.334	98.869	465
2028	287.081	285.807	1.274	100.704	100.252	452
2029	289.262	288.038	1.224	102.073	101.635	438
2030	291.444	290.269	1.175	103.443	103.018	425
2031	292.387	291.258	1.129	104.312	103.902	410
2032	293.330	292.247	1.084	105.182	104.786	396
2033	294.274	293.235	1.038	106.051	105.669	382
2034	295.217	294.224	993	106.921	106.553	368
2035	296.160	295.213	947	107.791	107.437	354

**QUADRO 3.35 – CENÁRIO IMPACTADO: PROJEÇÃO DA POPULAÇÃO E DE DOMICÍLIOS**

<i>Ano</i>	<i>Projeção da População Total (hab.)</i>	<i>Projeção da População Urbana (hab.)</i>	<i>Projeção da População Rural (hab.)</i>	<i>Domicílios Totais (un.)</i>	<i>Domicílios Urbanos (un.)</i>	<i>Domicílios Rurais (un.)</i>
2010	210.075	207.963	2.112	63.906	63.321	585
2011	216.154	214.081	2.073	66.452	65.868	584
2012	222.233	220.199	2.034	68.998	68.415	583
2013	228.312	226.317	1.995	71.544	70.963	582
2014	234.390	232.435	1.955	74.090	73.510	581
2015	240.469	238.553	1.916	76.637	76.057	580
2016	246.934	245.065	1.869	79.433	78.859	573
2017	253.398	251.576	1.822	82.229	81.662	567
2018	259.862	258.088	1.775	85.025	84.464	560
2019	266.327	264.599	1.727	87.821	87.267	554
2020	272.791	271.111	1.680	90.617	90.069	548
2021	277.885	276.256	1.629	93.033	92.496	537
2022	282.978	281.401	1.577	95.449	94.924	525
2023	288.072	286.545	1.526	97.865	97.351	514
2024	293.165	291.690	1.475	100.281	99.778	503
2025	298.258	296.835	1.423	102.697	102.205	492
2026	301.539	300.166	1.374	104.494	104.016	479
2027	304.820	303.496	1.324	106.292	105.826	465
2028	308.101	306.827	1.274	108.089	107.637	452
2029	311.382	310.157	1.224	109.886	109.448	438
2030	314.663	313.488	1.175	111.683	111.258	425
2031	316.603	315.474	1.129	112.958	112.547	410
2032	318.544	317.460	1.084	114.232	113.836	396
2033	320.484	319.446	1.038	115.506	115.124	382
2034	322.425	321.432	993	116.781	116.413	368
2035	324.365	323.418	947	118.055	117.702	354

---

## **4. PROJEÇÕES DAS DEMANDAS DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA**

### **4.1 ÁREAS DO MUNICÍPIO SUJEITAS AO ABASTECIMENTO PÚBLICO**

---

No caso específico da área delimitada pelo perímetro urbano de Indaiatuba, o estudo de demandas considerou, com base nesse PMSB-2014, as populações já atualmente abastecidas pelo sistema público (99,5% de cobertura conforme o SNIS-2012), com inclusão de novas áreas para abastecimento, já arruadas ou não, integrando vários novos loteamentos com processos administrativos em andamento.

Essas novas áreas constam dos estudos e projetos do sistema de abastecimento de áreas já existentes (arruadas) e de loteamentos a serem implantados (não arruadas), projetos esses efetuados pelo SAAE de Indaiatuba entre 2011 e 2014, conforme já apresentado no Produto 2 – Diagnóstico da Prestação de Serviços de Saneamento Básico – Componente Água.

A relação dessas novas áreas encontra-se apresentada a seguir:

- ✓ Bairros Mato Dentro, Bela Vista, Morro Torto, dos Leites e região;
- ✓ Bairros Buru, Caldeira e região;
- ✓ Colinas do Mosteiro de Itaici – Glebas 1, 2 e 3, Sítios de Recreio Jardins de Itaici, Terras de Itaici e Colinas do Mosteiro de Itaici – Gleba Vale das Laranjeiras<sup>4</sup>;
- ✓ Áreas de Itaici e Tombadouro, constituídos dos Bairros Turim, Itaici, Vista Verde, Cachoeirinha, Jardim Indaiatuba Golf e Tombadouro.

### **4.2 CRITÉRIOS E PARÂMETROS DE PROJETO**

---

Os critérios e parâmetros, estabelecidos para o presente estudo de forma indistinta para a área urbana já atendida e para as novas áreas incluídas, são aqueles usualmente empregados em projetos de saneamento básico, adequados às particularidades da área de projeto. Na definição dos mesmos, foram consideradas as Normas da ABNT, os dados coletados junto ao SAAE Indaiatuba e, também, as informações disponíveis em sites diversos e na bibliografia especializada.

#### **✓ Etapas de Planejamento**

O período de projeto abrangerá de 2016 a 2035 (20 anos). A esquematização de desenvolvimento dos planos e de implantação de obras é a seguinte, em concordância com as orientações do SAAE:

- ✧ 2014 e 2015 – elaboração do PMSB, realização da audiência pública e elaboração de projetos diversos, relacionados com as ações imediatas;

---

<sup>4</sup> Esses últimos loteamentos (Itaici) situam-se na margem esquerda do Rio Jundiá.

- ✧ 2016 até o final de 2017 – obras emergenciais (ações imediatas);
- ✧ 2016 até o final de 2019 – obras de curto prazo (4 anos);
- ✧ 2016 até o final de 2023 – obras de médio prazo (8 anos);
- ✧ 2016 até o final de 2035 – obras de longo prazo (20 anos)

Nota

1 – algumas obras relacionadas com a implantação de redes e novas ligações possuem, na verdade, duração de longo prazo, mas são executadas ano a ano, isto é, durante todo o período de planejamento;

2 – deve-se esclarecer que muitas obras podem ser de longo prazo, mas com implantação modulada, de tal forma que possam ser atendidas as condições de curto e médio prazo;

3 – quando se implantam unidades do sistema para atendimento às diversas etapas estabelecidas no planejamento, podem-se planejar as obras de ampliação com início na data mais adequada (por exemplo, na metade do período de planejamento).

### ✓ **Cota Per Capita de Água**

Conforme definição do SNIS, em seu quadro de indicadores, o consumo médio per capita ( $IN_{022}$ ) pode ser obtido através do volume de água consumido (excluindo-se o volume de água tratada exportado, caso ele exista), dividido pela população atendida com abastecimento de água. Esse consumo médio por habitante, por definição, inclui, também, o consumo comercial, público e industrial (pequenas indústrias, excluindo-se o consumo de processo).

De acordo com o SNIS 2012, o consumo médio per capita era de 195,70 L/hab.dia, como resultado de um volume consumido anual de 14.662x1000 m<sup>3</sup> relativo a uma população urbana abastecida de 206.711 habitantes.

Nesse PMSB-2014, considerou-se uma cota per capita de 195 L/hab.dia, indistintamente para as diversas áreas componentes do mosaico urbano (áreas centrais e periféricas), para todo o período de planejamento. Isto corresponde a aproximadamente 273 L/hab.dia em termos de cota per capita disponibilizada na produção, considerando uma perda média estimada de 28,6% durante todo o período de planejamento.

Esse valor é aproximadamente 9,2% superior à cota per capita utilizada nos estudos e projetos efetuados pelo SAAE Indaiatuba para os novos loteamentos previstos para a área de projeto (250 L/hab.dia).

### ✓ **Coeficientes de Majoração de Vazão**

Os coeficientes de majoração de vazão correspondem ao coeficiente do dia de maior consumo - K1 e ao coeficiente da hora de maior consumo - K2.

Os coeficientes são definidos, de acordo com a NBR-12211 (Estudo de Concepção de Sistemas Públicos de Abastecimento de Água), como:

- ✧ K1 - relação entre o maior consumo diário, verificado no período de um ano, e o consumo médio diário, nesse mesmo período;
- ✧ K2 - relação entre a vazão máxima horária e a vazão média do dia de maior consumo.

Admitiram-se, como válidos, dados conservadores (**K1=1,20 e K2=1,50**), já que são valores comumente empregados em projetos de sistemas de abastecimento de água.

### ✓ **Metas de Atendimento**

O Sistema de Abastecimento de Água de Indaiatuba apresenta um índice de atendimento à população urbana, através da rede pública, de 99,5% (SNIS 2012-IN<sub>023</sub>). Esse contingente correspondia em 2012 a uma população urbana de 206.711 habitantes (SNIS 2012 - AG<sub>002</sub> – 68.398 ligações ativas micromedidas ou não), para uma população total estimada em 209.859 habitantes no município. No entanto, o novo estudo populacional efetuado para Indaiatuba indicou uma população urbana em 2012 de 220.199 hab. (crescimento impactado) e 219.624 hab. (crescimento inercial), já considerando os dados do Censo Demográfico de 2010. Esses últimos valores serão adotados nas planilhas de cálculo de demandas, porque refletem uma situação mais atualizada.

O indicador AG<sub>002</sub> é referido às populações efetivamente atendidas (ligações ativas), podendo haver um contingente adicional de populações nessas localidades ainda não atendidas pela rede pública. Na área rural, onde predominam pequenos núcleos e domicílios dispersos, utilizam-se poços rasos (ou caipiras).

Para a nova concepção do sistema, foi considerado que o atendimento a toda área urbana atingirá 100% no curto prazo (ano 2019), considerando que a população presente nos loteamentos e nas novas áreas sempre será integralmente atendida com a rede pública na medida de sua ocupação. Isto quer dizer que, entre 2014 e 2019, o SAAE promoverá a implantação de novas redes para populações urbanas ainda não atendidas e, daí em diante, até o final de planejamento (ano 2035) irá procedendo à implantação gradativa de redes e ligações na medida de ocupação dos novos loteamentos, sempre mantendo a cobertura de 100% da população urbana.

### ✓ **Metas para Redução de Perdas**

Como não existe ainda uma configuração perfeitamente definida para a rede de distribuição de Indaiatuba (existência da totalidade dos macromedidores necessários, da totalidade dos setores de medição e controle, etc.), fica difícil a avaliação isolada do índice de perdas por setor ou zona de abastecimento. Essa avaliação deve ser efetuada partindo-se de índices já verificados, considerando a área total atualmente atendida.

Como já descrito no Produto 2 – Diagnóstico da Prestação dos Serviços de Abastecimento de Água – item 7.3, o Programa de Redução de Perdas do município encontra-se em andamento, o que leva a crer que seja possível admitir reduções ao longo do período de planejamento do PMSB-2014, visando-se à obtenção de um quadro de demandas coerente com os propósitos que devem nortear os municípios integrantes de todas as UGRHIs do ESP, na situação da necessidade de economia de utilização de água.

De acordo com os dados constantes desse programa em andamento, já apresentados no produto supracitado, propôs-se uma redução de perdas na distribuição (reais e aparentes) para um valor final de 25%, o que implicou uma esquematização de redução, conforme apresentado no Quadro 4.1 a seguir:

**QUADRO 4.1 - PLANEJAMENTO DA REDUÇÃO DOS ÍNDICES DE PERDAS NA DISTRIBUIÇÃO (IPD) – VALORES PROPOSTOS PARA INDAIATUBA NO PMSB 2014**

Anos	Índices de Perdas (%)	Reduções Relativas (%)	Reduções Absolutas (%)	Reduções Absolutas Acumuladas por Períodos (%)
2013	32,2	0,0	0,0	Redução em 2 anos-0,7%; Redução média anual – 0,35%
2015	31,5	2,2	0,7	
2015	31,5	0,0	0,0	Redução em 5 anos-1,6%; Redução média anual – 0,32%
2020	29,9	5,1	1,6	
2020	29,9	0,0	0,0	Redução em 5 anos – 1,6%; Redução média anual – 0,32%
2025	28,3	5,4	1,6	
2025	28,3	0,0	0,0	Redução em 5 anos – 1,7%; Redução média anual – 0,34%
2030	26,6	6,0	1,7	
2030	26,6	0,0	0,0	Redução em 5 anos – 1,6%; Redução média anual – 0,32%
2035	25,0	6,0	1,6	

Nota - o valor do Índice de Perdas indicado para 2013 é proveniente de informação do SAAE; o valor indicado para 2035 é a meta presumível de ser alcançada; entre os anos 2013 e 2034 os valores foram interpolados aritmeticamente.

O Plano Diretor de Aproveitamento de Recursos Hídricos para a Macrometrópole Paulista – SSRH - DAAE – 2013 apresentou alguns critérios para redução dos índices de perdas ao longo de determinado período de planejamento, conforme indicado no Quadro 4.2:

**QUADRO 4.2 - PLANEJAMENTO DAS REDUÇÕES RELATIVAS DOS ÍNDICES DE PERDAS NA DISTRIBUIÇÃO (IPD) – VALORES INDICADOS PARA A MACROMETRÓPOLE**

Cenários	Meta do IPD Final	Nível do IPD Inicial	Ritmo de Redução	
			Conservador	Agressivo
A	IPD <sub>final</sub> = 20%	IPD > = 40%	20% a cada 5 anos	25% a cada 5 anos
		40% = < IPD > 25%	15 % a cada 5 anos	20% a cada 5 anos
		25% <= IPD > 20%	10% a cada 5 anos	10% a cada 5 anos
		IPD <= 20%	Manutenção	Manutenção
B	IPD <sub>final</sub> = 30%	IPD > = 40%	20% a cada 5 anos	25% a cada 5 anos
		40% = < IPD > 30%	10% a cada 5 anos	10% a cada 5 anos
		IPD <= 30%	Manutenção	Manutenção

Nota - No capítulo 6 adiante, são apresentadas maiores informações sobre o Plano Diretor de Aproveitamento de Recursos Hídricos para a Macrometrópole Paulista.

Pode-se concluir que o ritmo de redução para Município de Indaiatuba, em termos relativos, deverá se situar na faixa média 5,0% a 6,0% para períodos de 5 anos. A comparação com os dados apresentados no Quadro 4.2 acima, aplicáveis à Macrometrópole de modo generalizado, permite concluir que a redução de perdas proposta para o município deve apresentar um perfil bem abaixo do ritmo de redução conservador. É que, no caso do município, as intervenções necessárias são baseadas em condições locais reais e específicas do sistema de água, onde se dispõe de informações mais claras a respeito do mesmo.

Para consecução dos valores de redução, tais como concebidos para Indaiatuba, o Programa prevê em suas ações contínuas:

- ❖ Implantação gradativa dos setores de distribuição, com previsão de 22 setores, com instalação de válvulas de manobra e VRPs em todos os setores; deve-se ressaltar que até a presente data já foram implantados 11 distritos de medição e controle;
- ❖ Intensificação da pesquisa de vazamentos não visíveis nos setores estanques e redução do tempo de reparo de vazamentos de redes e ramais;
- ❖ Implantação de 13 pontos de macromedição (vazão e pressão), nas saídas das ETAs e em alguns setores de medição e controle; a transmissão de dados será por telemetria, via radiofrequência, devidamente integrada ao CCO instalado no Complexo Vila Avai;
- ❖ Construção de novas redes, em função da necessidade de expansão, além da substituição de redes de distribuição, tendo em vista os diâmetros reduzidos, a idade e os materiais empregados;
- ❖ Instalação de novos hidrômetros e substituição de hidrômetros existentes, em função de defeitos e incapacidade de registro de vazões corretas;
- ❖ Várias medidas relacionadas com a otimização dos sistemas, para combate e controle das perdas reais (vazamentos diversos) e das perdas aparentes (cadastro de consumidores, submedição, ligações clandestinas, gestão comercial, etc.).

#### ✓ **Estimativa do Consumo dos Grandes Consumidores**

Existem alguns empreendimentos residenciais, industriais, hospitalares e comerciais que apresentam consumo igual ou superior a 1.000 m<sup>3</sup>/mês, que foram enquadrados pelo SAAE na categoria de grande consumidores em Indaiatuba. Esse valor de corte sinaliza para consumos localizados e com valores considerados elevados, razão pelo qual foram destacados à parte dos consumos calculados para a população urbana do município (pela aplicação do per capita à população abastecida).

No entanto, deve-se salientar que, na listagem apresentada pelo SAAE, referente ao mês de fevereiro/2014, constam inúmeros condomínios residenciais, cujos consumos de água já estão incluídos nos consumos calculados através da cota per capita aplicada às populações urbanas do município. Assim, apesar do grande consumo dos mesmos pela presença de população numerosa, foi admitido que os valores de consumo não deveriam ser considerados à parte, restando ao SAAE indicar quais os grandes consumidores que deveriam ser efetivamente enquadrados nessa categoria.

Em função dessa premissa, foram indicados 14 grandes consumidores, cujos valores totalizados para fevereiro/2014 atingiram 23.238 m<sup>3</sup>, ou aproximadamente 9,0 L/s. Esse valor foi adotado como referência de vazão para 2014 para os grandes consumidores. Na ausência de maiores informações sobre a evolução desse consumo ao longo do período de planejamento, considerou-se que os incrementos anuais serão proporcionais aos incrementos da população abastecida, com base nos cenários estabelecidos para o crescimento populacional do município, conforme apresentado no Quadro 4.3.

**QUADRO 4.3 - PROPOSIÇÃO PARA A EVOLUÇÃO DAS DEMANDAS DOS GRANDES CONSUMIDORES – L/S**

<i>Ano</i>	<i>Cenário 1 – Crescimento Impactado</i>	<i>Cenário 2 – Crescimento Inercial</i>
2014	9,0	9,0
2015	9,2	9,2
2020	10,5	10,2
2025	11,5	10,9
2030	12,2	11,3
2035	12,6	11,5

**4.3 ESTIMATIVA DAS DEMANDAS DE ÁGUA**

Com base na evolução populacional e nos critérios e parâmetros de projeto, encontram-se apresentadas, nos quadros 4.4 a 4.5, as demandas para o sistema de abastecimento de água, com base nos cenários de evolução populacional estabelecidos para Indaiatuba.

QUADRO 4.4 - ESTIMATIVA DOS CONSUMOS E VAZÕES DISTRIBUÍDAS DE ÁGUA-INDAIATUBA-HIPÓTESE DE CRESCIMENTO IMPACTADO

Ano	Popul. Urbana (hab.)	% de atendimento	Popul. Urb.Abast. (hab.)	Cota (L/hab.dia)	Consumo Parcial			GC (l/s)	Consumo Total			IP (%)	Vazão de Perdas (l/s)	Vazão Distribuída			Vreserv necess. (m³)
					Doméstico L/s				Doméstico+Industrial (l/s)					Doméstica+Industrial (l/s)			
					Q <sub>média</sub>	Q <sub>máx.dia</sub>	Q <sub>máx.hora</sub>		Q <sub>média</sub>	Q <sub>máx.dia</sub>	Q <sub>máx.hora</sub>			Q <sub>média</sub>	Q <sub>máx.dia</sub>	Q <sub>máx.hora</sub>	
2012	220.199	99,5	219.098	195	494,5	593,4	890,1	8,5	503,0	601,9	898,6	32,5	242,2	745,2	844,1	1.140,8	24.310
2013	226.347	99,6	225.377	195	508,7	610,4	915,6	8,8	517,4	619,2	924,4	32,2	245,4	762,9	864,6	1.169,8	24.900
2014	232.435	99,6	231.605	195	522,7	627,3	940,9	9,0	531,7	636,3	949,9	31,8	248,5	780,2	884,7	1.198,4	25.480
2015	238.553	99,7	237.871	195	536,9	644,2	966,4	9,2	546,1	653,5	975,6	31,5	251,4	797,5	904,9	1.227,0	26.060
2016	245.065	99,8	244.540	195	551,9	662,3	993,4	9,5	561,4	671,8	1.002,9	31,2	254,5	816,0	926,3	1.257,5	26.679
2017	251.576	99,9	251.217	195	567,0	680,4	1.020,6	9,8	576,7	690,1	1.030,3	30,9	257,5	834,3	947,7	1.287,9	27.293
2018	258.088	99,9	257.825	195	581,9	698,3	1.047,4	10,0	591,9	708,3	1.057,4	30,5	260,3	852,2	968,6	1.317,7	27.895
2019	264.599	100,0	264.599	195	597,2	716,6	1.074,9	10,3	607,5	726,9	1.085,2	30,2	263,0	870,5	990,0	1.348,3	28.511
2020	271.111	100,0	271.111	195	611,9	734,3	1.101,4	10,5	622,4	744,8	1.111,9	29,9	265,4	887,8	1.010,2	1.377,3	29.093
2021	276.256	100,0	276.256	195	623,5	748,2	1.122,3	10,7	634,2	758,9	1.133,0	29,6	266,2	900,4	1.025,1	1.399,2	29.524
2022	281.401	100,0	281.401	195	635,1	762,1	1.143,2	10,9	646,0	773,1	1.154,1	29,2	267,0	913,0	1.040,0	1.421,1	29.952
2023	286.545	100,0	286.545	195	646,7	776,1	1.164,1	11,1	657,9	787,2	1.175,2	28,9	267,6	925,4	1.054,8	1.442,8	30.377
2024	291.690	100,0	291.690	195	658,3	790,0	1.185,0	11,3	669,7	801,3	1.196,3	28,6	268,1	937,7	1.069,4	1.464,4	30.799
2025	296.835	100,0	296.835	195	669,9	803,9	1.205,9	11,5	681,5	815,5	1.217,4	28,3	268,5	949,9	1.083,9	1.485,9	31.217
2026	300.166	100,0	300.166	195	677,5	812,9	1.219,4	11,7	689,1	824,6	1.231,1	27,9	267,1	956,2	1.091,7	1.498,2	31.442
2027	303.496	100,0	303.496	195	685,0	822,0	1.233,0	11,8	696,8	833,8	1.244,7	27,6	265,7	962,5	1.099,5	1.510,5	31.665
2028	306.827	100,0	306.827	195	692,5	831,0	1.246,5	11,9	704,4	842,9	1.258,4	27,3	264,3	968,7	1.107,2	1.522,7	31.887
2029	310.157	100,0	310.157	195	700,0	840,0	1.260,0	12,1	712,1	852,1	1.272,1	27,0	262,8	974,8	1.114,8	1.534,8	32.108
2030	313.488	100,0	313.488	195	707,5	849,0	1.273,5	12,2	719,7	861,2	1.285,7	26,6	261,2	980,9	1.122,4	1.547,0	32.326
2031	315.474	100,0	315.474	195	712,0	854,4	1.281,6	12,3	724,3	866,7	1.293,9	26,3	258,5	982,8	1.125,2	1.552,4	32.405
2032	317.460	100,0	317.460	195	716,5	859,8	1.289,7	12,3	728,8	872,1	1.302,0	26,0	255,8	984,6	1.127,9	1.557,8	32.484
2033	319.446	100,0	319.446	195	721,0	865,2	1.297,7	12,4	733,4	877,6	1.310,2	25,7	253,0	986,4	1.130,6	1.563,2	32.562
2034	321.432	100,0	321.432	195	725,5	870,5	1.305,8	12,5	737,9	883,0	1.318,3	25,3	250,3	988,2	1.133,3	1.568,6	32.639
2035	323.418	100,0	323.418	195	729,9	875,9	1.313,9	12,6	742,5	888,5	1.326,5	25,0	247,5	990,0	1.136,0	1.574,0	32.717

**QUADRO 4.5 - ESTIMATIVA DOS CONSUMOS E VAZÕES DISTRIBUÍDAS DE ÁGUA-INDAIATUBA-HIPÓTESE DE CRESCIMENTO INERCIAL**

Ano	Popul. Urbana (hab.)	% de atendimento	Popul. Urb.Abast. (hab.)	Cota (L/hab.dia)	Consumo Parcial			GC (l/s)	Consumo Total			IP (%)	Vazão de Perdas (l/s)	Vazão Distribuída			Vreserv necess. (m³)
					Doméstico (L/s)				Doméstico+Industrial (l/s)					Doméstica+Industrial (l/s)			
					Q <sub>média</sub>	Q <sub>máx.dia</sub>	Q <sub>máx.hora</sub>		Q <sub>média</sub>	Q <sub>máx.dia</sub>	Q <sub>máx.hora</sub>			Q <sub>média</sub>	Q <sub>máx.dia</sub>	Q <sub>máx.hora</sub>	
2012	219.624	99,5	218.526	195	493,2	591,8	887,8	8,5	501,7	600,4	896,3	32,5	241,6	743,3	842,0	1.137,9	24.248
2013	225.454	99,6	224.488	195	506,7	608,0	912,0	8,8	515,4	616,8	920,7	32,2	244,5	759,9	861,3	1.165,2	24.804
2014	231.285	99,6	230.459	195	520,1	624,2	936,2	9,0	529,1	633,2	945,2	31,8	247,3	776,4	880,4	1.192,5	25.356
2015	237.115	99,7	236.438	195	533,6	640,4	960,5	9,2	542,9	649,6	969,8	31,5	249,9	792,7	899,5	1.219,6	25.905
2016	242.006	99,8	241.487	195	545,0	654,0	981,0	9,4	554,5	663,5	990,5	31,2	251,4	805,8	914,8	1.241,9	26.348
2017	246.897	99,9	246.544	195	556,4	667,7	1.001,6	9,6	566,1	677,4	1.011,2	30,9	252,8	818,8	930,1	1.264,0	26.788
2018	251.787	99,9	251.530	195	567,7	681,2	1.021,8	9,8	577,5	691,1	1.031,7	30,5	254,0	831,5	945,0	1.285,6	27.216
2019	256.678	100,0	256.678	195	579,3	695,2	1.042,8	10,0	589,3	705,2	1.052,8	30,2	255,2	844,5	960,4	1.308,0	27.659
2020	261.569	100,0	261.569	195	590,3	708,4	1.062,6	10,2	600,6	718,6	1.072,8	29,9	256,1	856,6	974,7	1.328,9	28.071
2021	265.078	100,0	265.078	195	598,3	717,9	1.076,9	10,4	608,6	728,3	1.087,2	29,6	255,5	864,1	983,7	1.342,7	28.332
2022	268.587	100,0	268.587	195	606,2	727,4	1.091,1	10,5	616,7	737,9	1.101,6	29,2	254,8	871,5	992,7	1.356,4	28.591
2023	272.095	100,0	272.095	195	614,1	736,9	1.105,4	10,6	624,7	747,5	1.116,0	28,9	254,1	878,8	1.001,6	1.370,1	28.847
2024	275.604	100,0	275.604	195	622,0	746,4	1.119,6	10,8	632,8	757,2	1.130,4	28,6	253,3	886,1	1.010,5	1.383,7	29.102
2025	279.113	100,0	279.113	195	629,9	755,9	1.133,9	10,9	640,8	766,8	1.144,8	28,3	252,5	893,3	1.019,3	1.397,2	29.355
2026	281.344	100,0	281.344	195	635,0	762,0	1.143,0	11,0	646,0	773,0	1.153,9	27,9	250,4	896,4	1.023,4	1.404,3	29.473
2027	283.575	100,0	283.575	195	640,0	768,0	1.152,0	11,1	651,1	779,1	1.163,1	27,6	248,3	899,4	1.027,4	1.411,4	29.589
2028	285.807	100,0	285.807	195	645,1	774,1	1.161,1	11,2	656,2	785,2	1.172,3	27,3	246,2	902,4	1.031,4	1.418,5	29.705
2029	288.038	100,0	288.038	195	650,1	780,1	1.170,2	11,2	661,3	791,4	1.181,4	27,0	244,1	905,4	1.035,4	1.425,5	29.820
2030	290.629	100,0	290.629	195	655,9	787,1	1.180,7	11,3	667,3	798,5	1.192,0	26,6	242,2	909,5	1.040,7	1.434,2	29.971
2031	291.258	100,0	291.258	195	657,4	788,8	1.183,2	11,4	668,7	800,2	1.194,6	26,3	238,7	907,4	1.038,9	1.433,3	29.920
2032	292.247	100,0	292.247	195	659,6	791,5	1.187,3	11,4	671,0	802,9	1.198,7	26,0	235,5	906,5	1.038,4	1.434,2	29.906
2033	293.235	100,0	293.235	195	661,8	794,2	1.191,3	11,5	673,3	805,6	1.202,7	25,7	232,3	905,6	1.037,9	1.435,0	29.892
2034	294.224	100,0	294.224	195	664,0	796,9	1.195,3	11,5	675,5	808,3	1.206,8	25,3	229,1	904,6	1.037,5	1.435,9	29.879
2035	295.213	100,0	295.213	195	666,3	799,5	1.199,3	11,5	677,8	811,1	1.210,8	25,0	225,9	903,7	1.037,0	1.436,8	29.866

#### 4.4 ESTIMATIVA DA REDUÇÃO DE PERDAS POR LIGAÇÃO

A partir dos dados apresentados anteriormente em relação às estimativas de demandas, foram também estimadas as reduções nas perdas por ligação a partir dos seguintes critérios:

- ✓ foi utilizado o indicador do Ministério das Cidades – SNIS-  $IN_{051}$ , que define as perdas por ligação da seguinte forma:

$$IN_{051} = \frac{\text{Volume (Produzido+Tratado Importado-de Serviço)} - \text{Volume Consumido}}{\text{Quantidade de Ligações Ativas de Água}}$$

- ✓ o volume produzido foi obtido das planilhas de demandas (equivalente às vazões distribuídas ano a ano) e o volume consumido das mesmas planilhas (consumo total ano a ano);
- ✓ o número de ligações ativas foi estimado a partir do número de domicílios previstos em 2012, conforme novo estudo populacional com majoração ano a ano de acordo com esse mesmo estudo; a partir do número de domicílios, estimou-se o nº total de ligações ativas, considerando que existem ligações públicas, industriais, comerciais, etc., que representam cerca de 10% das ligações ativas domiciliares.

Com esses dados estimaram-se as perdas por ligação ano a ano para Indaiatuba. Os valores obtidos encontram-se apresentados nos quadros 4.6 a 4.7 a seguir, conforme os cenários estabelecidos (crescimento impactado e crescimento inercial).

Pode-se observar que, no caso de implementação de um Programa de Redução de Perdas, deverá ocorrer uma substancial redução das mesmas ao longo do período de planejamento, conduzindo a valores mais adequados até o final do plano, propiciando grande economia de volumes de água a serem produzidos.

Segundo os dados constantes das planilhas, a perda por ligação pode ser reduzida de 278 L/ligação.dia para aproximadamente 165 L/ligação.dia, nos dois cenários, evidentemente em função das ações desenvolvidas no programa de redução, com substancial economia nos volumes produzidos e nos respectivos custos de produção.

**QUADRO 4.6 - ESTIMATIVA DAS PERDAS POR LIGAÇÃO-HIPÓTESE DE CRESCIMENTO IMPACTADO**

<i>Ano</i>	<i>Popul. Urb.Abast. (hab.)</i>	<i>Vazão Consumida Q<sub>média</sub> (L/s)</i>	<i>Vazão Distribuída Q<sub>média</sub> (L/s)</i>	<i>Vazão de Perda Q<sub>média</sub> (L/s)</i>	<i>nº de ligações ativas (área urbana)</i>	<i>Perda por Ligação (L/ligação.dia)</i>	<i>Valor Equivalente (%)</i>
2012	219.098	503,0	745,2	242,2	75.257	278	32,5
2013	225.377	517,4	762,9	245,4	78.059	272	32,2
2014	231.605	531,7	780,2	248,5	80.861	265	31,8
2015	237.871	546,1	797,5	251,4	83.663	260	31,5
2016	244.540	561,4	816,0	254,5	86.745	254	31,2
2017	251.217	576,7	834,3	257,5	89.828	248	30,9
2018	257.825	591,9	852,2	260,3	92.910	242	30,5
2019	264.599	607,5	870,5	263,0	95.994	237	30,2
2020	271.111	622,4	887,8	265,4	99.076	231	29,9
2021	276.256	634,2	900,4	266,2	101.746	226	29,6
2022	281.401	646,0	913,0	267,0	104.416	221	29,2
2023	286.545	657,9	925,4	267,6	107.086	216	28,9
2024	291.690	669,7	937,7	268,1	109.756	211	28,6
2025	296.835	681,5	949,9	268,5	112.426	206	28,3
2026	300.166	689,1	956,2	267,1	114.418	202	27,9
2027	303.496	696,8	962,5	265,7	116.409	197	27,6
2028	306.827	704,4	968,7	264,3	118.401	193	27,3
2029	310.157	712,1	974,8	262,8	120.393	189	27,0
2030	313.488	719,7	980,9	261,2	122.384	184	26,6
2031	315.474	724,3	982,8	258,5	123.802	180	26,3
2032	317.460	728,8	984,6	255,8	125.220	176	26,0
2033	319.446	733,4	986,4	253,0	126.636	173	25,7
2034	321.432	737,9	988,2	250,3	128.054	169	25,3
2035	323.418	742,5	990,0	247,5	129.472	165	25,0

**QUADRO 4.7 - ESTIMATIVA DAS PERDAS POR LIGAÇÃO-HIPÓTESE DE CRESCIMENTO INERCIAL**

<i>Ano</i>	<i>Popul. Urb.Abast. (hab.)</i>	<i>Vazão Consumida Q<sub>média</sub> (L/s)</i>	<i>Vazão Distribuída Q<sub>média</sub> (L/s)</i>	<i>Vazão de Perda Q<sub>média</sub> (L/s)</i>	<i>nº de ligações ativas (área urbana)</i>	<i>Perda por Ligação (L/ligação.dia)</i>	<i>Valor Equivalente (%)</i>
2012	218.526	501,7	743,3	241,6	75.055	278	32,5
2013	224.488	515,4	759,9	244,5	77.756	272	32,2
2014	230.459	529,1	776,4	247,3	80.457	266	31,8
2015	236.438	542,9	792,7	249,9	83.158	260	31,5
2016	241.487	554,5	805,8	251,4	85.645	254	31,2
2017	246.544	566,1	818,8	252,8	88.131	248	30,9
2018	251.530	577,5	831,5	254,0	90.617	242	30,5
2019	256.678	589,3	844,5	255,2	93.103	237	30,2
2020	261.569	600,6	856,6	256,1	95.589	231	29,9
2021	265.078	608,6	864,1	255,5	97.614	226	29,6
2022	268.587	616,7	871,5	254,8	99.639	221	29,2
2023	272.095	624,7	878,8	254,1	101.663	216	28,9
2024	275.604	632,8	886,1	253,3	103.688	211	28,6
2025	279.113	640,8	893,3	252,5	105.713	206	28,3
2026	281.344	646,0	896,4	250,4	107.235	202	27,9
2027	283.575	651,1	899,4	248,3	108.756	197	27,6
2028	285.807	656,2	902,4	246,2	110.277	193	27,3
2029	288.038	661,3	905,4	244,1	111.799	189	27,0
2030	290.629	667,3	909,5	242,2	113.320	185	26,6
2031	291.258	668,7	907,4	238,7	114.292	180	26,3
2032	292.247	671,0	906,5	235,5	115.265	177	26,0
2033	293.235	673,3	905,6	232,3	116.236	173	25,7
2034	294.224	675,5	904,6	229,1	117.208	169	25,3
2035	295.213	677,8	903,7	225,9	118.181	165	25,0

## 5. VERIFICAÇÃO DA CAPACIDADE DOS SISTEMAS DE PRODUÇÃO, RESERVAÇÃO E DISTRIBUIÇÃO EXISTENTES EM FUNÇÃO DAS DEMANDAS PROJETADAS

### 5.1 VERIFICAÇÃO DA CAPACIDADE DOS SISTEMAS PRODUTORES

#### 5.1.1 Mananciais de Suprimento

##### a) Vazões de Referência

Conforme já apresentado no Produto 2 – Diagnóstico da Prestação dos Serviços de Abastecimento de Água, foram computados vários dados hidrológicos relativos aos mananciais de abastecimento de Indaiatuba. Esses mananciais foram relacionados anteriormente no item 7.2.1.1 (Plano Diretor de Abastecimento de Água - Análise Crítica) do Produto 2, onde se indicaram as vazões de referência e as disponibilidades, conforme reproduzido no Quadro 5.1 a seguir.

**QUADRO 5.1 – DADOS GERAIS SOBRE AS VAZÕES DE REFERÊNCIA DOS MANANCIAIS SUPERFICIAIS – PLANO DIRETOR – SEREC - 2008**

Manancial	Área (km <sup>2</sup> )	Q <sub>7,10</sub> (L/s)	Q <sub>95%</sub> (L/s)	Q <sub>MLT</sub> (L/s)	70% Q <sub>MLT</sub> (L/s)
Capivari Mirim (ETA I) *	124,5	186	322	886	620
Capivari Mirim (ETA IV)	28,8	49	85	233	163
Cupini I	2,9	5	8	23	16
Cupini II	3,1	5	9	24	17
Santa Rita (Morungaba)	25,5	46	79	218	153
Barnabé	20,2	34	58	161	113
Barrinha	24,2	43	74	203	142
Piraí **	216,9	405	702	1.933	1.353
Buruzinho ***	66,7	107	186	511	358
Furnas ****	39,3	74	128	353	247
<b>TOTAIS</b>	<b>552,1</b>	<b>954</b>	<b>1.651</b>	<b>4.545</b>	<b>3.182</b>

Notas

1 – Q<sub>7,10</sub> – vazão mínima consecutiva com 7 dias de duração e período de retorno de 10 anos;

2 – Q<sub>95%</sub> – vazão com 95% de permanência no tempo;

3 – Q<sub>MLT</sub> – vazão de longo termo: vazão plurianual.

\* Os dados referem-se à área total da bacia, incluindo a área da ETA IV;

\*\* O Município de Salto captava em 2008 aproximadamente 230 L/s do Ribeirão Piraí, sendo que a vazão outorgada era de 300 L/s. Usos particulares possuíam em 2008 uma vazão de outorga do Ribeirão Piraí de 30 L/s;

\*\*\* O Município de Salto captava em 2008 cerca de 60 L/s do Córrego do Buruzinho, sendo que a vazão outorgada era de 120 L/s;

\*\*\*\* O Município de Itupeva possui outorga de captação de 30 L/s do Ribeirão Furnas.

##### b) Disponibilidades Hídricas – Situação Atual

A partir de dados mais atualizados e com base no cadastro do DAEE, foi efetuada uma avaliação da disponibilidade hídrica dos mananciais utilizados para o abastecimento de água de Indaiatuba. As vazões para outorga são as vazões de referência indicadas no quadro

anterior, especificamente em relação às vazões  $Q_{7,10}$ , além das vazões regularizadas nas Represas Cupini I e Cupini II, conforme apresentado no Quadro 5.2 a seguir.

**QUADRO 5.2 – VAZÕES DE REFERÊNCIA E VAZÕES REGULARIZADAS PARA OUTORGA - SITUAÇÃO ATUAL**

<i>Descrição</i>	<i>Área de Drenagem (km<sup>2</sup>)</i>	<i>Q<sub>7,10</sub> (L/s)</i>	<i>Q<sub>regularizada</sub> (L/s)</i>
Capivari Mirim (ETA I)	124,5	186	-
Capivari Mirim (ETA IV)	28,8	49	-
Cupini I	2,9	5	5,7
Cupini II	3,1	5	9,3
Santa Rita (Morungaba)	25,5	46	53,0
Barnabé	20,2	34	-
Barrinha	24,2	43	-
Piraí	216,9	405	-

A expressão (1) mostra o equacionamento para a avaliação da disponibilidade hídrica por meio do cálculo do saldo disponível para outorga, para as captações realizadas a fio-d'água.

$$S = [(Q_{ref} * k_1) - Q_c] \quad (1)$$

A expressão (2) mostra o equacionamento para a avaliação da disponibilidade hídrica por meio do cálculo do saldo disponível para outorga, para as captações realizadas em represas ou barramentos, considerando a vazão regularizada.

$$S = [Q_{reg} - (Q_{ref} * k_1) - Q_c] \quad (2), \text{ onde}$$

- ✧  $S$  = saldo disponível para outorga, em L/s;
- ✧  $k_1 = 0,50$  (segundo Lei Estadual nº 9.034 de 27 de Dezembro de 1994)
- ✧  $Q_{ref} = Q_{7,10}$  = vazão de referência para orientar a outorga de direito de uso de recursos hídricos, em L/s;
- ✧  $Q_c$  = vazão total consumida na área de drenagem em que a captação superficial está inserida, exclusive a vazão captada por Indaiatuba - em L/s;
- ✧  $Q_{reg}$  = vazão regularizada com risco  $R = 1\%$  de probabilidade de não atendimento em um ano qualquer, em L/s.

O Quadro 5.3 a seguir apresenta as vazões de usos outorgados na área de drenagem. Essas informações compõem os dados de entrada para o cálculo do saldo de vazão disponível nos locais de captação.

**QUADRO 5.3 - VAZÕES DE USOS OUTORGADOS NA ÁREA DE DRENAGEM - SITUAÇÃO ATUAL**

<i>Análise na Bacia de Captação</i>	<i>Setor de Uso</i>	<i>Manancial</i>	<i>Usos Outorgados na Área de Drenagem da Captação (L/s)</i>
Consumo na Área de Drenagem (Qc)	Urbano + Rural, Industrial, Irrigação e Dessedentação de Animais	Capivari Mirim (ETA I)	67
		Capivari Mirim (ETA IV)	0
		Cupini I	0
		Cupini II	0
		Santa Rita (Morungaba)	0
		Barnabé	2,0
		Barrinha	3,0
		Piraí (1)	282,2

Fonte: Relatório de Outorga – DAEE. Consulta em mar. 2014.

(1) Não foi considerada a captação para abastecimento do município de Salto, considerado um uso a jusante.

Com base nos quadros 5.4 e 5.5 anteriores e a partir da expressão (1), para captação a fio-d'água, e da expressão (2), para captações realizadas em barragens ou represas, obteve-se o saldo disponível para outorga, conforme apresentado no Quadro 5.6 a seguir.

**QUADRO 5.4 – SALDOS DISPONÍVEIS PARA OUTORGA NOS PONTOS DE CAPTAÇÃO, EXCLUSIVE AS CAPTAÇÕES DE INDAIATUBA – SITUAÇÃO ATUAL**

<i>Manancial</i>	$Q_{reg}$ (L/s)	$Q_{ref}$ (L/s)	$k1 \cdot Q_{ref}$ (L/s)	$Q_c$ (L/s)	<i>Saldo Parcial</i> (L/s)
Capivari Mirim (ETA I)	-	186	93	67	26
Capivari Mirim (ETA IV)	-	49	24,5	0	24,5
Cupini I	5,7	5	2,5	0	3,2
Cupini II	9,3	5	2,5	0	6,8
Santa Rita (Morungaba)	53,0	46	23	0	30
Barnabé	-	34	17	2,0	15
Barrinha	-	43	21,5	3,0	18,5
Piraí	-	405	202,5	282,2	-79,7

**Vazões Outorgadas para Indaiatuba – Categoria Abastecimento – Segundo consulta ao site do DAEE:**

- ✓ Rio Capivari-Mirim (ETA I): 900 m<sup>3</sup>/h
- ✓ Rio Capivari-Mirim (ETA IV): 28,8 m<sup>3</sup>/h;
- ✓ Cupini I: Não encontrado
- ✓ Cupini II: Não encontrado
- ✓ Santa Rita (Morungaba); 93,6 m<sup>3</sup>/h;
- ✓ Barnabé: 180 m<sup>3</sup>/h;
- ✓ Barrinha: 252 m<sup>3</sup>/h;

✓ Piraí: 540 m<sup>3</sup>/h.

A partir dos saldos parciais disponibilizados e acrescentando-se as vazões outorgadas para Indaiatuba, obtêm-se as disponibilidades hídricas finais, conforme apresentado a seguir:

**QUADRO 5.5 – SALDOS FINAIS PARA OUTORGA NOS PONTOS DE CAPTAÇÃO, COM INCLUSÃO DAS VAZÕES OUTORGADAS PARA INDAIATUBA - SITUAÇÃO ATUAL**

<i>Manancial</i>	<i>Saldo Parcial (L/s)</i>	<i>Q<sub>outorgada</sub> Indaiatuba (L/s)</i>	<i>Saldo Final (L/s)</i>
Capivari Mirim (ETA I)	26	-250	-224
Capivari Mirim (ETA IV)	24,5	-8	16,5
Cupini I	3,2	ND	3,2
Cupini II	6,8	ND	6,8
Santa Rita (Morungaba)	30	-26	4
Barnabé	15	-50	-35
Barrinha	18,5	-70	-51,5
Piraí	-79,7	-150	-229,7
<b>TOTAIS</b>	<b>44,3</b>	<b>-554</b>	<b>-509,7</b>

Como se verifica, os saldos finais são negativos em sua grande maioria, indicando que os valores outorgados ultrapassaram os valores permissíveis, resultando na impossibilidade de extrair vazões adicionais dos mananciais existentes. Apenas o Rio Capivari-Mirim (ETA IV) e o Córrego Santa Rita (Morungaba) apresentam saldos positivos, mas inexpressivos para aumento do suprimento de água de Indaiatuba.

*c) Vazões Previstas no Plano Diretor e Vazões Atuais de Suprimento (ou Vazões Captadas)*

Com base nos valores de referência e considerando dois mananciais ainda não utilizados (Córrego do Buruzinho e Ribeirão Furnas), aventaram-se, no Plano Diretor, seis opções para utilização de mananciais para o período de planejamento estabelecido no mesmo (2008-2028).

Como visto anteriormente, a opção mais favorável foi a opção 4, que previa a captação mediante utilização de barragens e a fio-d'água. Nessa opção, previu-se a construção de barragens na captação do Capivari-Mirim (ETA I), no Córrego Santa Rita (Morungaba) e no Ribeirão Piraí, excluindo-se a possibilidade de utilização do Córrego do Buruzinho e do Ribeirão Furnas.

Com isso, a vazão total passível de utilização seria de 900 L/s, respeitados os limites permissíveis para as vazões já outorgadas pelo DAEE para Indaiatuba, no caso das captações a fio-d'água; adicionando-se as vazões regularizadas nas barragens (Capivari- Mirim, Santa Rita e Piraí), essa totalização (900 L/s) seria suficiente para atendimento à demanda máxima diária prevista no Plano Diretor para o ano de 2028 (Q máx.dia = 898,8 L/s).

No entanto, não houve implementação das premissas estabelecidas no Plano Diretor, de tal modo que a situação atual não se modificou em relação àquela de 2008, permanecendo a continuidade de utilização do Córrego do Barnabé e das Represas Cupini I e II, mananciais

previstos para desativação. Portanto, na situação atual (2014), as vazões de captação dos mananciais superficiais (valor total – 862 L/s), são apresentadas a seguir no Quadro 5.6:

**QUADRO 5.6 – VAZÕES A SEREM CAPTADAS (SITUAÇÃO EM 2028, SEGUNDO O PLANO DIRETOR)  
E VAZÕES ATUAIS CAPTADAS**

<i>Manancial</i>	<i>Sistema de Captação Previsão - 2028 Vazões a Serem Captadas (L/S)</i>	<i>Sistema de Captação Situação Atual – 2014 Vazões Captadas - Reais (L/S)</i>
Capivari Mirim (ETA I)	250	277
Cupini I (ETA I)	0	30
Cupini II (ETA I)	0	93
S. Rita (Morungaba) (ETA I)	110	Vide nota
Barrinha (ETA III)	40	70
Piraiá (ETA III)	488	280
Capivari Mirim (ETA IV)	12	12
Barnabé (ETA V)	0	100
Buruzinho	0	0
Furnas	0	0
<b>TOTAIS</b>	<b>900</b>	<b>862</b>

A vazão total captada na atualidade já está próxima à vazão prevista no Plano Diretor para o ano 2028, o que reflete o intenso crescimento do município. Deve-se ressaltar que a vazão média tratada de 24 horas foi estimada em 730 L/s no ano de 2013, a partir de informações constantes do site do SAAE.

Nota: Com o incremento da disponibilidade, pela construção da barragem no Rio Capivari-Mirim (vazão regularizada de 316 L/s) e com a nova disponibilidade em potencial de 412 L/s (pela construção da barragem no Ribeirão Pirai, em Salto - Consórcio CONIRPI), a oferta hídrica (ou a possibilidade de captação ou suprimento) aumentará em  $(316-277) \text{ L/s} + (412-280) \text{ L/s} = 171 \text{ L/s}$ , valor que pode ser considerado baixo, com o agravante de que essa maior disponibilidade somente será integral após a implantação da Barragem do Ribeirão Pirai, o que leva a crer que isso somente deverá ocorrer no médio prazo, isto é, por volta do ano 2023.

*d) Balanço Hídrico – Demandas Projetadas versus Vazões Atuais Captadas, sem a Inclusão das Novas Barragens*

Levando-se em conta as informações apresentadas anteriormente e com base nos novos estudos de demandas elaborados no presente estudo (Prognósticos), faz-se necessária uma nova avaliação das demandas máximas diárias versus as vazões captadas dos mananciais atualmente utilizados.

As novas demandas máximas diárias estabelecidas para a área de projeto podem ser sintetizadas a seguir, como resultado dos estudos desenvolvidos anteriormente e constantes do capítulo 4, considerando os cenários de evolução populacional. Em confrontação com a capacidade instalada atual de captação total em termos das demandas máximas diárias, pode-se estimar a evolução dos déficits de captação ao longo do período de planejamento, conforme apresentado no Quadro 5.7. Os déficits foram calculados com base na vazão atual passível de captação, estabelecida em 862 L/s, conforme cálculos apresentados anteriormente, sem a inclusão das novas barragens, conforme indicado na nota.

**QUADRO 5.7 – DEMANDAS MÁXIMAS DIÁRIAS ESTIMADAS E RESPECTIVOS DÉFICITS DE SUPRIMENTO AO LONGO DO PERÍODO DE PLANEJAMENTO, SEM A INCLUSÃO DAS NOVAS BARRAGENS**

Anos de Planejamento	CRESCIMENTO IMPACTADO		CRESCIMENTO INERCIAL	
	$Q_{máx.dia}$ (L/s)	Déficit de Suprimento (L/s)	$Q_{máx.dia}$ (L/s)	Déficit de Suprimento (L/s)
2014	884,7	-22,7	880,4	-18,4
2015	904,9	-42,9	899,5	-37,5
2016	926,3	-64,3	914,8	-52,8
2017	947,7	-85,7	930,1	-68,1
2018	968,6	-106,6	945,0	-83,0
2019	990,0	-128,0	960,4	-98,4
2020	1.010,2	-148,2	974,7	-112,7
2021	1.025,1	-163,1	983,7	-121,7
2022	1.040,0	-178,0	992,7	-130,7
2023	1.054,8	-192,8	1.001,6	-139,6
2024	1.069,4	-207,4	1.010,5	-148,5
2025	1.083,9	-221,9	1.019,3	-157,3
2026	1.091,7	-229,7	1.023,4	-161,4
2027	1.099,5	-237,5	1.027,4	-165,4
2028	1.107,2	-245,2	1.031,4	-169,4
2029	1.114,8	-252,8	1.035,4	-173,4
2030	1.122,4	-260,4	1.040,7	-178,7
2031	1.125,2	-263,2	1.038,9	-176,9
2032	1.127,9	-265,9	1.038,4	-176,4
2033	1.130,6	-268,6	1.037,9	-175,9
2034	1.133,3	-271,3	1.037,5	-175,5
2035	1.136,0	-274,0	1.037,0	-175,0

Nota – Anos de Referência

2014 e 2015 – anos de elaboração de estudos e projetos, aprovações e audiência pública;

2016 – início do planejamento/obras emergenciais;

2017 – finalização das obras emergenciais;

2019 – finalização das obras de curto prazo;

2023 – finalização das obras de médio prazo;

2035 – final do planejamento/obras de longo prazo.

Verifica-se que os déficits são crescentes ano a ano, com valor máximo de aproximadamente 274,0 L/s no ano 2035, na hipótese de crescimento impactado, e 175,0 L/s, na hipótese de crescimento inercial. Foram desconsiderados, evidentemente, os valores adicionais de oferta hídrica pela construção das Barragens do Rio Capivari-Mirim e do Ribeirão Piraí (CONIRPI).

Salienta-se, entretanto, que a realidade municipal referente ao ano de 2014 não é de déficit no suprimento de água conforme apresentado no Quadro 5.7. Para a quantificação dos déficits no presente PMSB foram utilizadas as capacidades nominais das ETAs, fato que atualmente não corresponde ao observado no município, cujas unidades estão operando com vazões acima das suas capacidades. Segundo informações do SAAE, pode-se considerar que há um incremento de aproximadamente 30 L/s de água tratada e disponibilizada, eliminando os déficits apresentados (-22,7 L/s – crescimento impactado e -18,4 L/s – crescimento inercial), resultando em valores positivos na ordem de 7,3 L/s e 11,6 L/s, respectivamente.

Importante esclarecer que apesar do tratamento ser superior a sua capacidade nominal, não há prejuízos à qualidade da água final, uma vez que toda a operação é ajustada para atender a essa sobrecarga, conforme informado pelos técnicos do SAAE. Assim sendo, a água tratada mantém todos os padrões de potabilidade dentro dos limites estabelecidos.

e) *Balanço Hídrico – Demandas Projetadas versus Vazões Passíveis de Captação, com a Inclusão das Novas Barragens*

Partindo-se do princípio de que a Barragem do Rio Capivari-Mirim possa fornecer o adicional de 39 L/s já a partir de 2017 (fase emergencial) e a Barragem do Ribeirão Piraí possa fornecer o adicional de 132 L/s a partir de 2023 (fase de médio prazo), podem-se estimar os eventuais superávits ou déficits (saldos de suprimento) ao longo do período de planejamento, com base nas hipóteses de crescimento populacional adotadas, conforme apresentado no Quadro 5.8 a seguir:

**QUADRO 5.8 – DEMANDAS MÁXIMAS DIÁRIAS ESTIMADAS E RESPECTIVOS DÉFICITS/SUPERÁVITS DE SUPRIMENTO AO LONGO DO PERÍODO DE PLANEJAMENTO, COM A INCLUSÃO DAS NOVAS BARRAGENS - EM L/S**

Anos de Planejamento	CRESCIMENTO IMPACTADO		CRESCIMENTO INERCIAL	
	$Q_{máx.dia}$ (L/s)	Déficit de Suprimento (L/s)	$Q_{máx.dia}$ (L/s)	Déficit/Superávit de Suprimento (L/s)
2014	884,7	-22,7	880,4	-18,4
2015	904,9	-42,9	899,5	-37,5
2016	926,3	-64,3	914,8	-52,8
Até o Ano 2017	PREVISÃO DE ENTRADA EM OPERAÇÃO DA BARRAGEM DO RIO CAPIVARI-MIRIM, COM OFERTA HÍDRICA ADICIONAL DE 39 L/s			
2017	947,7	-46,7	930,1	-29,1
2018	968,6	-67,6	945,0	-44,0
2019	990,0	-89,0	960,4	-59,4
2020	1.010,2	-109,2	974,7	-73,7
2021	1.025,1	-124,1	983,7	-82,7
2022	1.040,0	-139,0	992,7	-91,7
Até o Ano 2023	PREVISÃO DE ENTRADA EM OPERAÇÃO DA BARRAGEM DO RIBEIRÃO PIRAIÁ, COM OFERTA HÍDRICA ADICIONAL DE 132 L/s			
2023	1.054,8	-21,8	1.001,6	+31,4
2024	1.069,4	-36,4	1.010,5	+22,5
2025	1.083,9	-50,9	1.019,3	+13,7
2026	1.091,7	-58,7	1.023,4	+9,6
2027	1.099,5	-66,5	1.027,4	+5,6
2028	1.107,2	-74,2	1.031,4	+1,6
2029	1.114,8	-81,8	1.035,4	-2,4
2030	1.122,4	-89,4	1.040,7	-7,7
2031	1.125,2	-92,2	1.038,9	-5,9
2032	1.127,9	-94,9	1.038,4	-5,4
2033	1.130,6	-97,6	1.037,9	-4,9
2034	1.133,3	-100,3	1.037,5	-4,5
2035	1.136,0	-103,0	1.037,0	-4,0

Analisando-se os dados apresentados no Quadro 5.8 anterior, pode-se chegar às seguintes conclusões principais:

#### **A - CRESCIMENTO IMPACTADO DA POPULAÇÃO/DEMANDAS**

- ✓ Nesse cenário, mesmo com a oferta hídrica adicional de 171 L/s (39 L/s, a partir de 2017, acrescidos de 132 L/s, a partir de 2023), os saldos são todos negativos, com valores máximos em 2022 de -139,0 L/s e em 2035 de -103,0 L/s;
- ✓ Isto quer dizer que a presumível entrada em operação da Barragem do Capivari-Mirim, prevista até 2017 nesse PMSB, com oferta hídrica adicional de apenas 39 L/s, não ocasiona nenhum alívio para o sistema de produção, porque os déficits deverão continuar até 2022; com a também presumível entrada em operação da nova Barragem do Ribeirão Piraiá,

prevista a partir de 2023 nesse PMSB (obra de médio prazo), com oferta adicional de 132 L/s, os déficits persistirão até 2035 (-103,0 L/s).

### **B - CRESCIMENTO INERCIAL DA POPULAÇÃO/DEMANDAS**

- ✓ Nesse cenário, mesmo com a oferta hídrica adicional de 171 L/s (39 L/s, a partir de 2017, acrescidos de 132 L/s, a partir de 2023), os saldos deverão ser negativos na sua maioria, com valor máximo em 2022 de -91,7 L/s; a partir de 2023, os saldos se tornam positivos entre 2023 e 2028, tornando-se negativos a partir de 2029 até o ano 2035;
- ✓ Isto quer dizer que a presumível entrada em operação da Barragem do Capivari-Mirim, prevista até 2017 nesse PMSB, com oferta hídrica adicional de apenas 39 L/s, não ocasiona nenhum alívio para o sistema de produção, porque os déficits deverão continuar até 2022; com a também presumível entrada em operação da nova Barragem do Ribeirão Pirai, prevista a partir de 2023 nesse PMSB (obra de médio prazo), com oferta adicional de 132 L/s, o sistema se torna equilibrado apenas em alguns anos, pois apresenta valores superavitários entre 2023 e 2028; entre 2029 e 2035, os saldos tornam-se negativos, entretanto de pequena monta.

Nota – no caso de as obras relativas às Barragens do Rio Capivari-Mirim e do Ribeirão do Pirai não entrarem em operação nas datas preconizadas nesse PMSB, isto é, forem postergadas além dos anos 2017 e 2023, respectivamente, a situação do suprimento ficará mais difícil.

#### *f) Demandas Projetadas versus Demandas Atendidas com a Implantação das Novas Barragens*

Com base nos déficits estimados, conforme consta do Quadro 5.8, podem-se avaliar as demandas máximas diárias efetivas (atendidas), bem como as demandas reprimidas, após a entrada em operação das barragens supracitadas, conforme apresentado no Quadro 5.9 a seguir:

**QUADRO 5.9 – COMPARAÇÃO ENTRE AS DEMANDAS MÁXIMAS DIÁRIAS PREVISTAS E AS DEMANDAS MÁXIMAS DIÁRIAS PASSÍVEIS DE ATENDIMENTO PELA IMPLANTAÇÃO DAS BARRAGENS NO RIO CAPIVARI-MIRIM E NO RIBEIRÃO PIRAI**

Anos de Planejamento	CRESCIMENTO IMPACTADO			CRESCIMENTO INERCIAL		
	$Q_{máx.dia}$ Prevista L/s	$Q_{máx.dia}$ Atendida L/s	Demanda Reprimida %	$Q_{máx.dia}$ Prevista L/s	$Q_{máx.dia}$ Atendida L/s	Demanda Reprimida %
2014	884,7	862,0	-2,6	880,4	862,0	-2,1
2015	904,9	862,0	-4,7	899,5	862,0	-4,2
2016	926,3	862,0	-6,9	914,8	862,0	-5,8
Até o Ano 2017	PREVISÃO DE ENTRADA EM OPERAÇÃO DA BARRAGEM DO RIO CAPIVARI-MIRIM, COM OFERTA HÍDRICA ADICIONAL DE 39 L/s					
2017	947,7	901,0	-4,9	930,1	901,0	-3,1
2018	968,6	901,0	-7,0	945,0	901,0	-4,7
2019	990,0	901,0	-9,0	960,4	901,0	-6,2
2020	1.010,2	901,0	-10,8	974,7	901,0	-7,6
2021	1.025,1	901,0	-12,1	983,7	901,0	-8,4
2022	1.040,0	901,0	-13,4	992,7	901,0	-9,2
Até o Ano 2023	PREVISÃO DE ENTRADA EM OPERAÇÃO DA BARRAGEM DO RIBEIRÃO PIRAI, COM OFERTA HÍDRICA ADICIONAL DE 132 L/s					
2023	1.054,8	1.033,0	-2,1	1.001,6	1.033,0	+3,1
2024	1.069,4	1.033,0	-3,4	1.010,5	1.033,0	+2,2
2025	1.083,9	1.033,0	-4,7	1.019,3	1.033,0	+1,3
2026	1.091,7	1.033,0	-5,4	1.023,4	1.033,0	+0,9
2027	1.099,5	1.033,0	-6,0	1.027,4	1.033,0	+0,5
2028	1.107,2	1.033,0	-6,7	1.031,4	1.033,0	+0,2
2029	1.114,8	1.033,0	-7,3	1.035,4	1.033,0	-0,2
2030	1.122,4	1.033,0	-8,0	1.040,7	1.033,0	-0,7
2031	1.125,2	1.033,0	-8,2	1.038,9	1.033,0	-0,6
2032	1.127,9	1.033,0	-8,4	1.038,4	1.033,0	-0,5
2033	1.130,6	1.033,0	-8,6	1.037,9	1.033,0	-0,5
2034	1.133,3	1.033,0	-8,9	1.037,5	1.033,0	-0,4
2035	1.136,0	1.033,0	-9,1	1.037,0	1.033,0	-0,4

Nota – os valores de demanda reprimida indicados com o sinal positivo (crescimento inercial) significam que nessas ocasiões o sistema se torna superavitário em termos de oferta hídrica.

O comportamento das curvas representativas das demandas reprimidas pode ser visualizado nas figuras 5.1 a 5.4 a seguir:

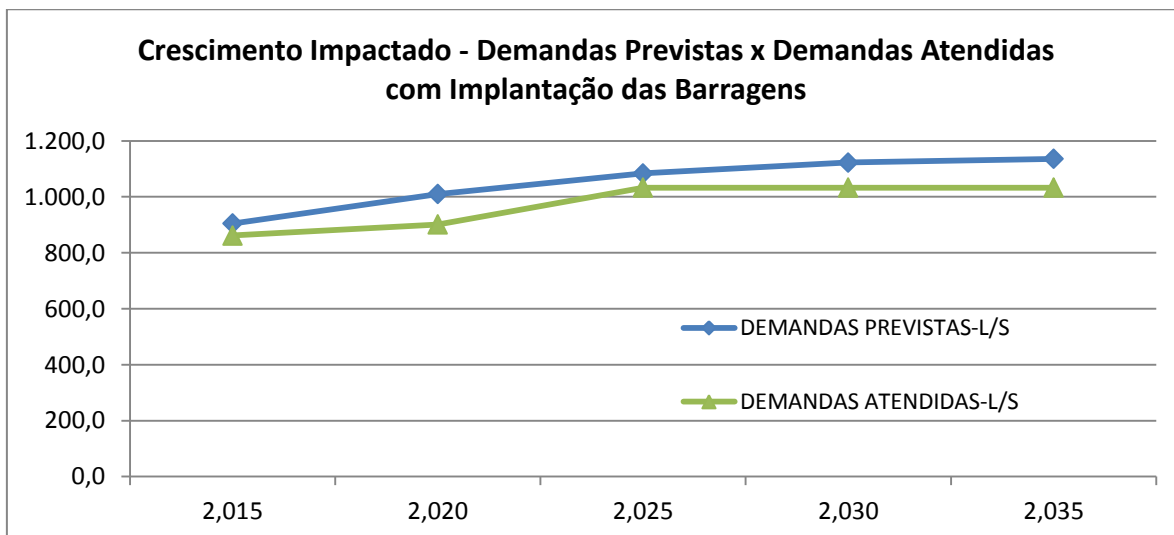


Figura 5.1 – Crescimento Populacional Impactado - Demandas Máximas Diárias Previstas x Demandas Máximas Atendidas com a Implantação das Barragens – L/s

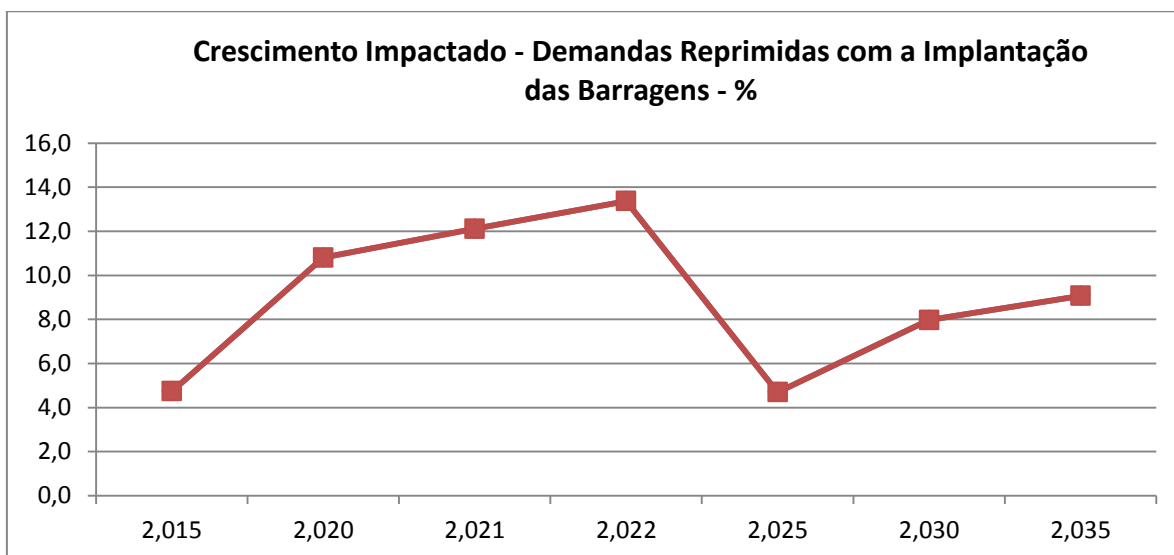


Figura 5.2 – Crescimento Populacional Impactado - Demandas Máximas Diárias Reprimidas com a Implantação das Barragens – %

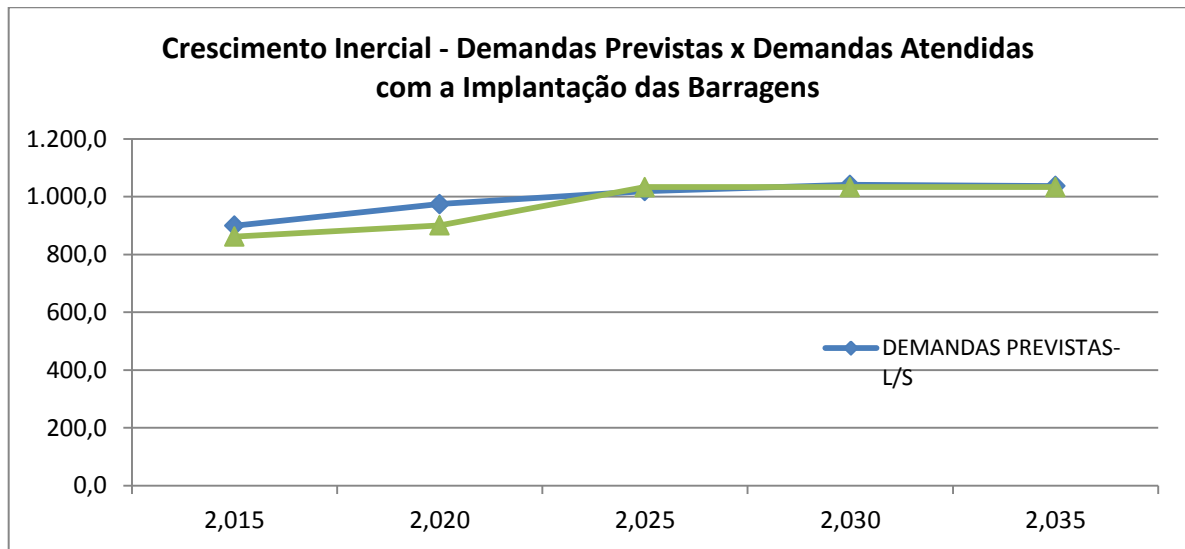


Figura 5.3 – Crescimento Populacional Inercial - Demandas Máximas Diárias Previstas x Demandas Máximas Diárias Atendidas com a Implantação das Barragens – L/s

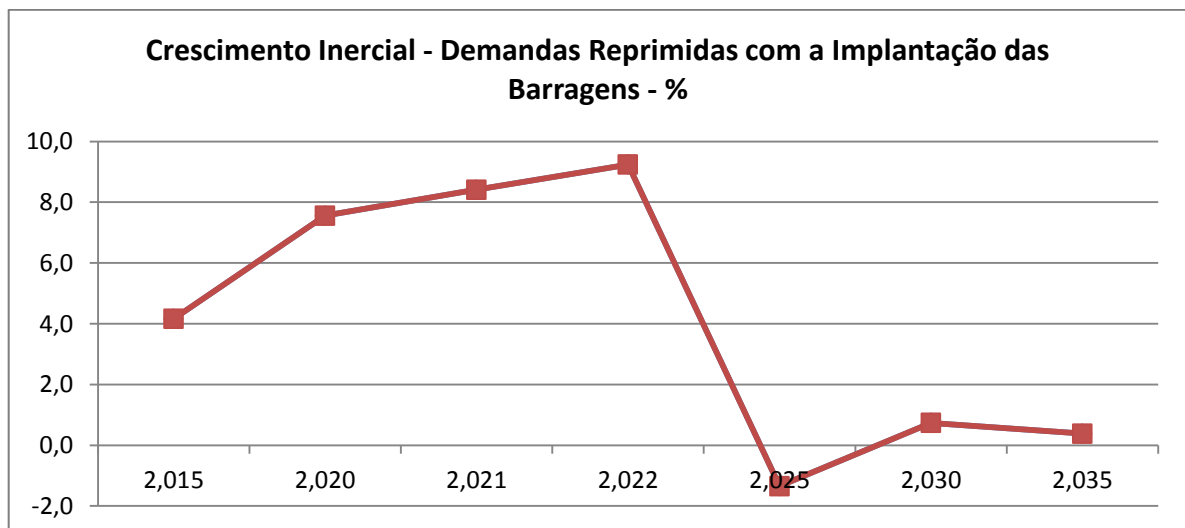


Figura 5.4 - Crescimento Populacional Inercial - Demandas Máximas Diárias Reprimidas com a Implantação das Barragens – %

g) Conclusões sobre a Utilização de Mananciais Superficiais em Indaiatuba

As conclusões a que se pode chegar com base em todos os dados relativos aos mananciais já utilizados em Indaiatuba podem ser sintetizadas a seguir:

- ✓ Com o início de operação da Barragem do Rio Capivari-Mirim, previsto nesse PMSB para o ano 2017 (final das obras emergenciais), a vazão possível de ser captada será de 862 L/s + 39 L/s, totalizando 901 L/s, que, em qualquer hipótese de crescimento, já se torna deficitária em relação às demandas máximas diárias previstas para o município até o ano 2023, quando se prevê o início de funcionamento do sistema preconizado pelo Consórcio Intermunicipal CONIRPI (nova Barragem no Ribeirão Pirai);

- ✓ Com a presumível entrada em operação dessa nova barragem apenas em 2023, a oferta hídrica aumentará em 132 L/s, elevando a disponibilidade total para 901 L/s + 132 L/s = 1.033 L/s, valor que ainda provocará déficits (demandas reprimidas) até o horizonte de planejamento;
- ✓ As demandas reprimidas máximas acontecem por volta do ano 2022, atingindo 13,4% no crescimento impactado e 9,2% no crescimento inercial. Isto significa que até o final de 2019, deverá ser implantado um novo sistema, **caracterizado como obra de curto prazo**, que forneça um suprimento adicional de água para eliminação dos déficits em ambos os casos de crescimento populacional e de demandas.

A conclusão final é a de que, por segurança, devem-se pesquisar, com urgência, novos mananciais de suprimento, para que seja possível implantar um novo sistema de produção no curto prazo, evitando-se problemas de desabastecimento (demandas reprimidas) no município.

Algumas alternativas serão apresentadas no capítulo 6 desse relatório, já considerando algumas proposições contidas no Plano Diretor de Aproveitamento dos Recursos Hídricos para a Macrometrópole Paulista – SSRH – ano de 2013 e, também, na possibilidade de reenquadramento do Rio Jundiá na classe 3, o que permitiria a captação nesse corpo-d'água das vazões adicionais necessárias.

Nota: O SAAE lançou em junho/2014 um edital de projeto e obra para ampliação do Sistema Produtor da ETA V, aumentando a capacidade de tratamento atual de 100 L/s para 150 L/s; isso implicaria um adicional de captação no Córrego do Barnabé de 50 L/s, ampliação da EEAB e AAB, da ETA V (construção de mais 1 módulo de 50 L/s) e ampliação da EEAT e da AAT; é de se supor que, conforme informações do SAAE, já no início de 2016 esse sistema ampliado deverá estar em pleno funcionamento.

### **5.1.2 Sistemas Produtores**

A capacidade nominal atual total dos Sistemas Produtores, considerando as capacidades nominais das ETAS que compõem esses sistemas, é de 862 L/s, conforme discriminado a seguir. Deve-se ressaltar que as vazões captadas são as vazões máximas permissíveis de serem encaminhadas às estações de tratamento do município:

- ✓ Subsistema I – ETA I – 400 L/s;
- ✓ Subsistema III – ETA III – 350 L/s;
- ✓ Subsistema IV – ETA IV – 12 L/s;
- ✓ Subsistema V – ETA V - 100 L/s.

As demandas máximas diárias, que devem nortear o estabelecimento das capacidades nominais das ETAs, foram as seguintes, conforme apresentado no capítulo 4 anterior (item 4.3), com base nas hipóteses de crescimento populacional e para as etapas de planejamento (anos de intervenção) estabelecidas no item 4.2:

## **A - CRESCIMENTO IMPACTADO DA POPULAÇÃO/DEMANDAS**

### **✓ Até 2017 – Obras Emergenciais**

- ✧ Demanda Máxima Diária – 947,7 L/s;
- ✧ Déficit da Capacidade de Tratamento –  $947,7 - 862,0 = 85,7$  L/s.

### **✓ Até 2019 – Obras de Curto Prazo**

- ✧ Demanda Máxima Diária – 990,0 L/s;
- ✧ Déficit da Capacidade de Tratamento –  $990,0 - 862,0 = 128,0$  L/s.

### **✓ Até 2023 – Obras de Médio Prazo**

- ✧ Demanda Máxima Diária – 1.054,8 L/s;
- ✧ Déficit da Capacidade de Tratamento –  $1.054,8 - 862,0 = 192,8$  L/s.

### **✓ Até 2035 – Obras de Longo Prazo**

- ✧ Demanda Máxima Diária – 1.136,0 L/s;
- ✧ Déficit da Capacidade de Tratamento –  $1.136,0 - 862,0 = 274,0$  L/s.

## **B - CRESCIMENTO INERCIAL DA POPULAÇÃO/DEMANDAS**

### **✓ Até 2017 – Obras Emergenciais**

- ✧ Demanda Máxima Diária – 930,1 L/s;
- ✧ Déficit da Capacidade de Tratamento –  $930,1 - 862,0 = 68,1$  L/s.

### **✓ Até 2019 – Obras de Curto Prazo**

- ✧ Demanda Máxima Diária – 960,4 L/s;
- ✧ Déficit da Capacidade de Tratamento –  $960,4 - 862,0 = 98,4$  L/s.

### **✓ Até 2023 – Obras de Médio Prazo**

- ✧ Demanda Máxima Diária – 1.001,6 L/s;
- ✧ Déficit da Capacidade de Tratamento –  $1.001,6 - 862,0 = 139,6$  L/s.

### **✓ Até 2035 – Obras de Longo Prazo**

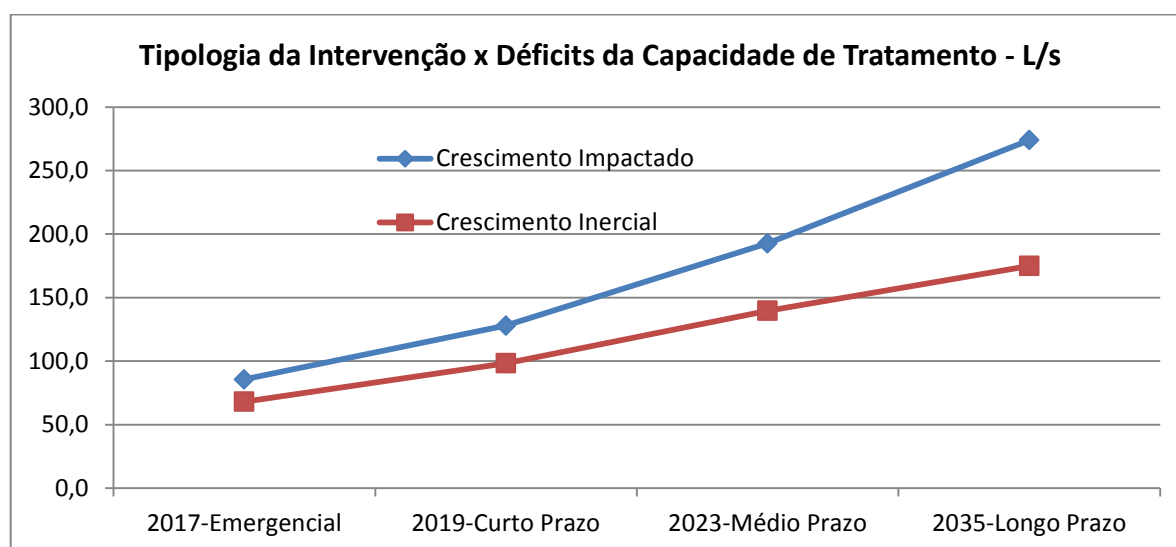
- ✧ Demanda Máxima Diária – 1.037,0 L/s;
- ✧ Déficit da Capacidade de Tratamento –  $1.037,0 - 862,0 = 175,0$  L/s.

Um resumo dos déficits na capacidade de tratamento para o Sistema Produtor como um todo, observados ao longo do período de planejamento das intervenções e com base nas hipóteses de crescimento adotadas, encontra-se apresentado no Quadro 5.10 a seguir:

**QUADRO 5.10 – RESUMO DOS DÉFICITS PREVISTOS PARA O SISTEMA PRODUTOR (COMO UM TODO) AO LONGO DO PLANEJAMENTO DAS INTERVENÇÕES, CONFORME CENÁRIOS DE CRESCIMENTO POPULACIONAL E TIPO DE INTERVENÇÃO**

Ano de Referência	Tipo da Intervenção	CRESCIMENTO IMPACTADO	CRESCIMENTO INERCIAL
		$Q_{\text{máx.dia}} - \text{Déficit}$ (L/s)	$Q_{\text{máx.dia}} - \text{Déficit}$ (L/s)
Até 2017	Obras Emergenciais	-85,7	-68,1
Até 2019	Obras de Curto Prazo	-128,0	-98,4
Até 2023	Obras de Médio Prazo	-192,8	-139,6
Até 2035	Obras de Longo Prazo	-274,0	-175,0

Na Figura 5.5 a seguir, pode-se visualizar a evolução dos déficits de acordo com as hipóteses de crescimento e os anos de planejamento (tipologia da intervenção).



**Figura 5.5 – Déficit da Capacidade de Tratamento x Tipo da Intervenção (L/s)**

Como se verifica, o déficit máximo da capacidade de tratamento (produção) varia, no longo prazo, entre 274 L/s (hipótese de crescimento impactado) e 175 L/s (hipótese de crescimento inercial).

Isso significa que, na formulação de alternativas para ampliação dos sistemas produtores de Indaiatuba, deverá ser considerada a possibilidade de ampliação das estações de tratamento de água em até 300 L/s, para atendimento ao déficit de longo prazo e na condição de crescimento impactante das demandas, com tipologia de intervenção escalonada em função dos déficits observados ao longo do período de planejamento. Esses estudos constam do capítulo 6 subsequente.

Evidentemente, como o sistema de abastecimento é constituído de quatro ETAs com capacidades diferenciadas, serão investigadas as possibilidades de ampliação das ETAs existentes ou a construção de uma única ETA com capacidade em torno de 300 L/s ou uma situação intermediária entre essas duas alternativas. Concomitantemente, o sistema de produção de cada subsistema, englobando as captações existentes e os sistemas de elevação e

adução de água bruta, deverão ser investigados quanto à possibilidade de recebimento de eventuais vazões adicionais.

## 5.2 VERIFICAÇÃO DA CAPACIDADE DOS SISTEMAS DE RESERVAÇÃO

Conforme já apresentado no Produto 2 – Diagnóstico da Prestação dos Serviços de Abastecimento de Água, os volumes úteis atuais (volumes operacionais) totalizam aproximadamente 46.057 m<sup>3</sup>, conforme discriminado a seguir:

- ✓ Subsistema I.....ETA I ..... 21.586 m<sup>3</sup>;
- ✓ Subsistema III.....ETA III ..... 23.816 m<sup>3</sup>;
- ✓ Subsistema IV.....ETA IV .....550 m<sup>3</sup>;
- ✓ Subsistema V.....ETA V ..... 105 m<sup>3</sup>.

Nesses volumes, principalmente dos subsistemas I e III, já se encontram computados os novos reservatórios em construção ou previstos nos projetos existentes de ampliação do sistema de distribuição de água, elaborados pelo SAAE entre 2011 e 2014, conforme discriminado no Produto 2 anterior.

Os volumes de reservação necessários e que devem nortear a verificação da suficiência ou não da reservação totalizada, constam do capítulo 4 anterior (item 4.3), com base nas hipóteses de crescimento populacional e para as etapas de planejamento (anos de intervenção) estabelecidas nesse mesmo capítulo 4 – (item 4.2). Esses volumes, em confronto com a reservação já existente, encontram-se apresentados no Quadro 5.11 a seguir:

**QUADRO 5.11 – RESUMO DOS VOLUMES ÚTEIS TOTAIS DE RESERVAÇÃO PREVISTOS PARA O SISTEMA DE RESERVAÇÃO AO LONGO DO PLANEJAMENTO DAS INTERVENÇÕES E CONFORME CENÁRIOS DE CRESCIMENTO POPULACIONAL**

Ano de Referência	Tipo da Intervenção	CRESCIMENTO IMPACTADO	CRESCIMENTO INERCIAL
		Volume Útil Total (m <sup>3</sup> )	Volume Útil Total (m <sup>3</sup> )
Até 2017	Obras Emergenciais	27.293	26.788
Até 2019	Obras de Curto Prazo	28.511	27.659
Até 2023	Obras de Médio Prazo	30.377	28.847
Até 2035	Obras de Longo Prazo	32.717	29.866

Nota – Na impossibilidade de se obterem as curvas de consumo, conforme as prescrições das normas ABNT NBR 12.217/94 e NBR 12.218/94, que estabelecem os critérios de volumes a serem reservados, adotou-se, como regra prática usual, o percentual de 33% da demanda do dia de maior consumo (em termos volumétricos).

Pode-se verificar que o volume útil de reservação já existente (46.057 m<sup>3</sup>) é sempre superior aos volumes úteis de reservação necessários ao longo do período de planejamento, qualquer que seja a hipótese de crescimento adotada. Os volumes úteis de reservação foram estimados considerando a reserva necessária de 33% do volume máximo diário disponibilizado para a distribuição, conforme prescrições da norma ABNT NBR 12.217/94 e NBR 12.218/94.

Evidentemente, o SAAE também implanta reservatórios regionais ou amplia os centros de reservação existentes, em função de variadas circunstâncias ligadas à implantação de novos loteamentos, necessidade de reservatórios de jusante ou mesmo para manter o equilíbrio da setorização piezométrica. Isso acaba acarretando um volume adicional de reservação, que, em teoria, seria desnecessário.

Como conclusão, pode-se aventar que, em princípio, não há necessidade de ampliações no sistema de reservação, a não ser na condição de atendimento aos novos loteamentos localizados a grandes distâncias dos centros de reservação principais.

Na Figura 5.6 a seguir, pode ser visualizada a evolução dos volumes de reservação úteis necessários, conforme hipótese de crescimento (impactado e inercial), em confronto com o volume útil de reservação existente.

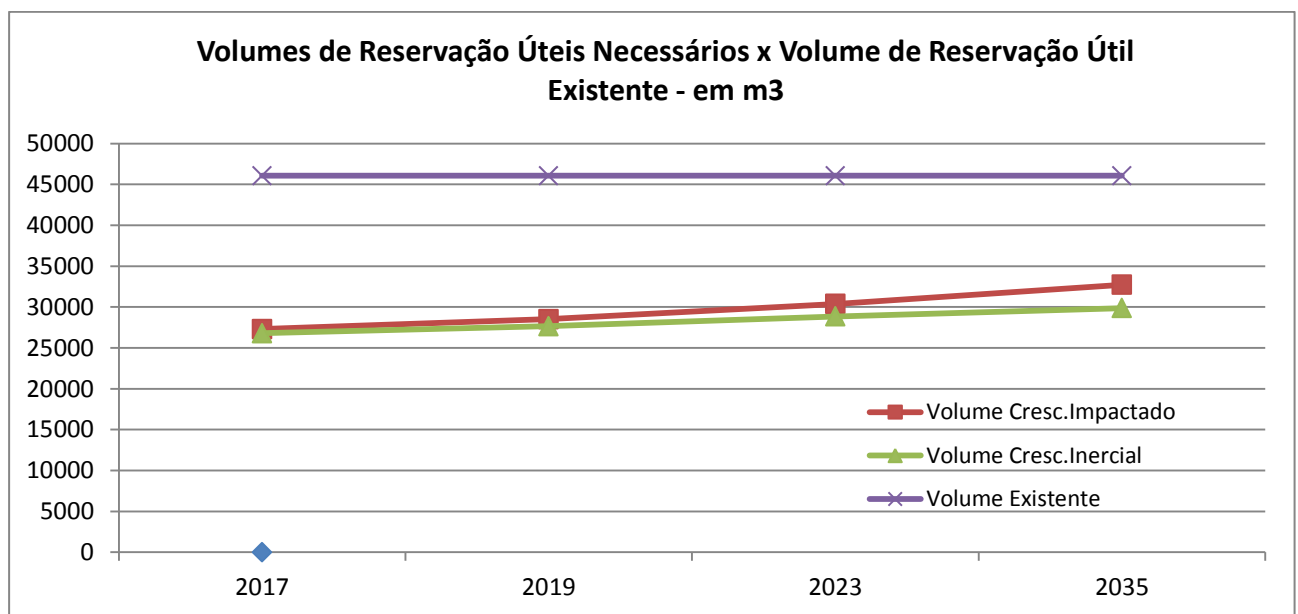


Figura 5.6 – Volumes Úteis de Reservação Necessários x Volume Útil de Reservação Existente – em m<sup>3</sup>

### 5.3 VERIFICAÇÃO DA CAPACIDADE DO SISTEMA DE DISTRIBUIÇÃO

O Sistema de Distribuição de Água do município é composto de um complexo de estações elevatórias e adutoras/subadutoras de água tratada, centros de reservação (cuja abordagem já foi apresentada no item anterior) e da rede de distribuição propriamente dita. Todo esse conjunto de adutoras, subadutoras e rede de distribuição (primária e secundária) totaliza aproximadamente 804 km, segundo o SNIS-2012. A descrição desse sistema já foi apresentada anteriormente no Produto 2.

A verificação da capacidade do sistema de distribuição torna-se dificultada em função dos seguintes fatores principais:

- ✓ O sistema de distribuição está todo interligado, isto é, os subsistemas existentes não apresentam atualmente configurações estanques em que se possa avaliar o comportamento das unidades constituintes de forma individualizada;
- ✓ A rede de distribuição não está ainda totalmente setorizada, o que impede a avaliação da suficiência de reservação e de elevação/adução por setor de distribuição, a partir da estimativa de crescimento populacional;
- ✓ Não existem cadastros das unidades de distribuição (elevatórias e adutoras/subadutoras de água tratada), com informações necessárias para avaliação das capacidades de bombeamento, de velocidades, diâmetros e materiais utilizados nas linhas adutoras;
- ✓ Os novos projetos de ampliação para abastecimento dos novos núcleos e áreas ainda não atendidas não foram ainda totalmente detalhados, de forma que não é possível avaliar a integração dos mesmos aos sistemas de distribuição de água dos subsistemas em que foi dividida a área de projeto.

As ações decorrentes do Programa de Redução de Perdas, no tocante à implantação dos setores de medição e controle, proporcionarão condições mais precisas de avaliação, pois as informações condensadas por setor (cadastros das unidades constituintes-reservatórios, elevatórias e adutoras de água tratada e rede de distribuição) serão fundamentais nessa avaliação de capacidades.

As ampliações no sistema de distribuição também dependem de detalhamentos constantes de projetos executivos em elaboração ou a serem elaborados, restringindo uma avaliação mais precisa das intervenções propostas.

## **6. FORMULAÇÃO E ORGANIZAÇÃO DE PROPOSTAS ALTERNATIVAS PARA A ÁREA URBANA – PROGNÓSTICO**

### **6.1 RESUMO DE INFORMAÇÕES DE RELEVÂNCIA DO PLANO DIRETOR DE APROVEITAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS PARA A MACROMETRÓPOLE PAULISTA**

Anteriormente à formulação e organização de propostas alternativas para a área urbana, deve-se apresentar um resumo de informações do Plano Diretor de Aproveitamento de Recursos Hídricos para a Macrometrópole Paulista, plano esse elaborado pela empresa COBRAPE – Cia Brasileira de Projetos e Empreendimentos para o Governo do Estado de São Paulo ou especificamente para o DAEE - Departamento de Águas e Energia Elétrica e SSRH-Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos. O Relatório Final, bem como o seu Sumário Executivo, foram entregues em outubro/2013.

Considerando que o Município de Indaiatuba, pertencente à UGRHI 5 – PCJ, está inserido no território da Macrometrópole Paulista, algumas informações são de extrema importância, informações essas voltadas à utilização e preservação dos recursos hídricos integrantes dessa área de estudo.

A Macrometrópole possui uma área de aproximadamente 52 mil quilômetros quadrados, com população superior a 30,8 milhões de habitantes (75% da população estadual), distribuídos em 180 municípios. Abrange as UGRHIs 02 (Paraíba do Sul), 03 (Litoral Norte), 05 (Piracicaba/Capivari/Jundiaí), 06 (Alto Tietê), 07 (Baixada Santista), 09 (Mogi Guaçu), 10 (Tietê/Sorocaba) e 11 (Ribeira de Iguape e Litoral Sul). As UGRHIs 02, 03, 09 e 11 estão parcialmente contidas na Macrometrópole.

Esse Plano Diretor projeta o crescimento das demandas de água, apresenta as alternativas para a expansão da oferta e propõe as medidas necessárias para garantir a sustentabilidade do abastecimento público e demais recursos hídricos na região até o horizonte de 2035. É pioneiro ao incluir nas análises e projeções o conceito de segurança hídrica da Macrometrópole. O Plano também ressalta a necessidade de desenvolvimento de novas fontes de suprimento hídrico e do aumento da capacidade de armazenamento de água bruta, sem prejuízo de outras importantes medidas, tais como o controle de perdas nos sistemas de abastecimento de água, a promoção do uso racional da água e o desenvolvimento das tecnologias de reuso da água.

Em linhas gerais, os temas e assuntos de interesse para o Município de Indaiatuba encontram-se reproduzidos a seguir.

#### **A - CENÁRIOS DE EVOLUÇÃO DE DEMANDAS**

Apesar de se referirem à Macrometrópole como um todo, esses cenários podem ser aplicados indistintamente a qualquer município integrante da mesma, observadas, evidentemente, as condições específicas do município. Os cenários abordados foram os seguintes:

✓ ***Cenário de Intensificação do Crescimento***

Neste cenário alternativo, a projeção do crescimento reflete os potenciais impactos que as proposições de empreendimentos em infraestrutura e energia, em discussão, no Brasil e no Estado de São Paulo, poderiam ter sobre as demandas de recursos hídricos. Vale destacar na região da Macrometrópole, os projetos para a conclusão do Rodoanel de São Paulo, o trem de alta velocidade entre Campinas, São Paulo, São José dos Campos, Resende e Rio de Janeiro, o polo de crescimento do entorno de Campinas, o polo de crescimento da região de Sorocaba.

✓ ***Cenário Tendencial***

Nesse cenário, a evolução de demandas deve ser entendida como tendencial, isto é, os valores prevalecerão se a gestão da demanda permanecer nos seus níveis atuais de concepção e desempenho.

✓ ***Cenário com Ações e Controle Operacional das Demandas***

Neste cenário, foram introduzidos redutores decorrentes da implementação de ações de gestão e controle operacional das demandas. Nas ações relacionadas à gestão de demandas, as perdas totais nos sistemas de abastecimento de água são o fator mais relevante. Contudo, neste Plano Diretor, outras formas de intervenção também foram consideradas para a formulação de cenários alternativos de demandas. Foram consideradas as seguintes formas de intervenção: (i) a redução de consumo e mudanças comportamentais; (ii) a gestão do uso da água para irrigação; (iii) a gestão do uso da água para a indústria.

Nota – No capítulo 5 anterior, foram abordados dois cenários de crescimento populacional, denominados de Impactado e Inercial, que refletem nas demandas de água, específicos para o Município de Indaiatuba, levando em conta as peculiaridades locais e os inúmeros loteamentos previstos para implantação na área de projeto.

## ***B - REDUÇÃO DO ÍNDICE DE PERDAS TOTAIS - IPD***

O trabalho desenvolvido permite que as demandas de abastecimento de água sejam verificadas considerando a possibilidade de se obter o indicador IPD entre 30% e 20%. O Programa permite avaliar, inclusive em termos financeiros, dois tipos de atividades: (i) a redução de perdas; e, (ii) a manutenção das perdas dentro das metas desejadas.

As ações redutoras de perdas proporcionam uma redução gradativa, ao longo do tempo, do índice de perdas. A velocidade de redução do IPD está associada com a situação inicial das perdas do município. Para a situação de IPD acima de 40%, foi adotada a velocidade de redução de perdas de 4% ao ano. Para os municípios com perdas entre 40% e 25% a velocidade de redução adotada foi de 3% ao ano e, nos casos de municípios com perdas entre 25% e 20%, adotou-se a redução de perdas a 2% ao ano. Estipulou-se, desta forma, uma desaceleração da velocidade de redução de perdas, à medida que cada município atinja melhores indicadores de desempenho relativos ao controle das perdas.

## **C – REDUÇÃO DO CONSUMO E MUDANÇAS COMPORTAMENTAIS**

A elaboração do Cenário com Ações de Gestão e Controle Operacional das Demandas, para o cálculo de demandas futuras, adotou, para o consumo residencial urbano, ações de economia para a redução do consumo. Observa-se que já existem ações de controle de consumo pela aplicação de tarifas progressivas e por campanhas de consumo consciente.

Outras ações, indicadas no Plano Diretor da Macrometrópole, também podem ser elaboradas enfocando mudanças comportamentais do consumidor, ações de estímulo de mercado, bonificações por substituição de equipamentos e introdução de novas tecnologias e educação, ou por imposição de normas como escalonamento de preços e limite de acesso.

Espera-se que um programa voltado à modificação comportamental no uso da água possa gerar uma redução, de caráter permanente, no consumo. Deve estar alicerçado em quatro vertentes principais de ações, a saber:

- ✓ Programa de Controle e Redução de Perdas: considerado o mais importante e impactante;
- ✓ Uso Racional de Água: Ações como o Programa de Uso Racional de Água (PURA): deve ser potencializado e expandido para a Macrometrópole, com foco nos diversos segmentos de clientes;
- ✓ Reuso e Aproveitamento de Efluentes: aplicação das práticas de reuso, seja nas ETAs (lavagem de filtros) e ETEs das operadoras dos sistemas públicos, ou no setor industrial, com aplicações locais (água de reuso utilizada no próprio local ou nas proximidades) ou dispersas (utilização pelas prefeituras para limpeza de ruas, irrigação e rega de áreas verdes, desobstrução de rede de esgotos e de galerias de águas pluviais, etc.).
- ✓ Ações Não Estruturais na Gestão da Demanda: aplicação de uma política tarifária, ações de um agente regulador no combate a perdas, além de ações em ambientes mais frágeis como as favelas.

## **D – SÍNTESE DOS CENÁRIOS DE DEMANDAS**

O resultado dos cenários de demandas estudados para a região abrangida pela Macrometrópole conduziu aos seguintes resultados principais em relação ao Cenário Tendencial:

- ✓ O cenário relativo à intensificação do crescimento brasileiro conduziu a um acréscimo de demandas em 2035 de aproximadamente 4,7% em relação ao Cenário Tendencial;
- ✓ O cenário relativo às ações e controle operacional das demandas conduziu a uma redução em 2035 de aproximadamente 11,2% em relação ao Cenário Tendencial.

## ***E – ARRANJOS ALTERNATIVOS PARA ABASTECIMENTO DE INDAIATUBA***

Foram estudados 9 arranjos alternativos para abastecimento da Macrometrópole, sendo que os arranjos 8 e 9 aplicam-se ao Município de Indaiatuba.

O arranjo 8 da Macrometrópole pressupõe os esquemas hidráulicos provenientes dos Reservatórios de Itatinga e Itapanhaú, Braço do Rio Pequeno-Billings, Reservatórios do Jaguari e Atibainha, Alto Juquiá (França-ETA Cotia), Barragem Piraí, Barragens Pedreira e Duas Pontes e Barragem Pedreira – Rio Atibaia – Rio Jundiá.

O arranjo 9 diferencia-se apenas em relação ao arranjo 8 na medida em que exclui os Reservatórios do Jaguari e Atibainha e incorpora o abastecimento através do Reservatório Jurumirim (Alto Paranapanema) até a ETA Cotia, além da utilização do Sistema Produtor São Lourenço até a ETA Cotia, ao invés do Sistema Alto Juquiá.

Nas Bacias PCJ predominam captações isoladas, tanto para o uso de abastecimento urbano como para o uso industrial e da agricultura irrigada. Com exceção dos reservatórios do Sistema Cantareira, a região não dispõe de grandes reservatórios para a regularização de vazões, o que torna a região vulnerável quando da ocorrência de eventos críticos de estiagem.

Os esquemas hidráulicos estudados, de acordo com os arranjos supracitados para o suprimento das demandas hídricas desta região, consideraram as seguintes possibilidades: (i) ampliação das vazões provenientes do Sistema Cantareira (com ou sem a retirada, parcial, de águas do Reservatório do Rio Jaguari, na bacia do rio Paraíba do Sul); (ii) a construção de reservatórios de regularização de vazões nos rios da própria região, destacando-se os aproveitamentos estudados para os Rios Jaguari e Camanducaia; (iii) a adução de água bruta a partir dos Rios Sorocaba e Sarapuí, no Médio Tietê/Sorocaba e do Reservatório Jurumirim da Bacia Hidrográfica do Alto Paranapanema.

Os arranjos 8 e 9 incorporam, também, um sistema adutor regional de distribuição de água bruta, a partir da Barragem de Pedreira, capaz de atender Jundiá, Campo Limpo Paulista, Várzea Paulista, Valinhos, Itatiba, Vinhedo, Louveira, Campinas, Indaiatuba, Itupeva, Sumaré, Monte Mor, Hortolândia e Nova Odessa.

Incluindo-se os Municípios de Paulínia, Jaguariúna, Pedreira, Americana, Limeira e Piracicaba, que seriam diretamente beneficiados pelas barragens, verifica-se que o impacto positivo dessas duas barragens atinge 20 municípios representando 74% da população urbana (IBGE, 2010) das bacias PCJ. Assim, as Barragens de Duas Pontes e Pedreira, associadas ao sistema adutor regional, representam uma das últimas possibilidades físicas ainda remanescentes, de reservatórios de acumulação nas bacias PCJ, tendo sido objeto de decisão, do Governo do Estado de São Paulo, de conduzir os estudos necessários para a sua implementação.

Nota – Os Estudos de Impacto Ambiental dos Reservatórios em Amparo (Rio Camanducaia) e Pedreira (Rio Jaguari) já tiveram o seu início em abril/2014, com prazo de conclusão de 18 meses; segundo o Plano da Macrometrópole, o início de operação desses reservatórios está previsto para o ano 2018, mas, segundo o Consórcio PCJ, esse prazo não deverá ser atendido; há necessidade de elaboração ainda dos projetos executivos das barragens, realização de audiências públicas para aprovação dos EIA/RIMA, negociações com proprietários das terras que serão inundadas e, por fim, a construção e enchimento das barragens; além disso, todo sistema adutor até os municípios a serem beneficiados, incluindo Indaiatuba, deverá ser concebido, projetado e construído.

## 6.2 FORMULAÇÃO DE ALTERNATIVAS PARA OS SISTEMAS PRODUTORES

### 6.2.1 Tipo da Intervenção, Demandas dos Sistemas e Déficits de Produção

No caso do presente estudo e de acordo com o novo estudo populacional efetuado para um horizonte de projeto até o ano 2035, as demandas estimadas para todo o período de planejamento e as demandas referidas especificamente às datas adotadas para implantação/ampliação das obras dos sistemas são apresentadas no Quadro 6.1 a seguir:

**QUADRO 6.1 – RESUMO DAS VAZÕES A SEREM DISTRIBUÍDAS PARA A ÁREA URBANA DE ACORDO COM AS HIPÓTESES DE CRESCIMENTO E O TIPO DA INTERVENÇÃO**

Ano/Tipo da Intervenção	Crescimento Impactado	Crescimento Inercial
	$Q_{máx.dia}$ (L/s)	$Q_{máx.dia}$ (L/s)
2014 Situação Atual	884,7	880,4
2017 Obras emergenciais	947,7	930,1
2019 Obras de curto prazo	990,0	960,4
2023 Obras de médio prazo	1.054,8	1.001,6
2035 Obras de longo prazo	1.136,0	1.037,0
Acréscimos em relação a 2014	28,4%	17,8%

Considerando a produção estimada para 2014 ( $Q_{máx.dia} = 862,0$  L/s) para os quatro subsistemas, os correspondentes déficits para os anos de referência são os seguintes, conforme apresentado no Quadro 6.2:

**QUADRO 6.2 – RESUMO DOS DÉFICITS DOS SISTEMAS PRODUTORES ESTIMADOS PARA A ÁREA URBANA DE ACORDO COM AS HIPÓTESES DE CRESCIMENTO E O TIPO DA INTERVENÇÃO**

Ano/Tipo da Intervenção	Crescimento Impactado	Crescimento Inercial
	$Q_{máx.dia} - Déficit$ (L/s)	$Q_{máx.dia} - Déficit$ (L/s)
2014 Situação Atual	-22,7	-18,4
2017 Obras emergenciais	-85,7	-68,1
2019 Obras de curto prazo	-128,0	-98,4
2023 Obras de médio prazo	-192,8	-139,6
2035 Obras de longo prazo	-274,0	-175,0

## 6.2.2 Proposições para Ampliação dos Sistemas Produtores

### 6.2.2.1 Obras das Barragens em Andamento - Integração aos Sistemas Produtores Existentes

A ampliação dos Sistemas Produtores está vinculada às novas obras propostas relacionadas com as Barragens do Rio Capivari-Mirim e do Ribeirão Piraí. Os prazos de início de funcionamento dessas barragens é um pouco difícil de estabelecer nesse PMSB-2014, uma vez que existem várias implicações envolvidas, em termos econômico-financeiros, técnicos, institucionais e ambientais.

No entanto, de acordo com as informações obtidas junto ao SAAE Indaiatuba e junto ao Comitê de Bacia Hidrográfica – PCJ é razoável que se admitam as seguintes premissas:

- 1 - A Barragem do Rio Capivari-Mirim deverá estar em funcionamento já a partir de 2017 (podendo ser caracterizada como obra emergencial), com fornecimento de uma vazão adicional de 39 L/s que, acrescida à vazão captada atual de 277 L/s, totalizará um suprimento de 316 L/s, a partir do Rio Capivari-Mirim. Esse fornecimento adicional deverá implicar, eventualmente, a ampliação concomitante do sistema de captação, elevação, adução de água bruta. Quanto à ETA I, sua capacidade deverá ser ampliada, em princípio, para aproximadamente 439 L/s, uma vez que a capacidade atual da mesma é de 400 L/s;
- 2 - A Barragem do Ribeirão Piraí deverá estar em funcionamento somente a partir 2023, podendo ser caracterizada como obra de médio prazo (etapa intermediária do PMSB), quando será fornecido um suprimento adicional de 132 L/s que, acrescido à vazão captada atual de 280 L/s, totalizará um suprimento de 412 L/s, a partir do Ribeirão Piraí. Nesse caso, o sistema de captação, elevação e adução de água bruta deverá ser ampliado, considerando o adicional de vazões.
- 3 – Em função disso, a ETA III deverá ter, também, sua capacidade ampliada, em princípio, para 482 L/s (a capacidade atual da mesma é de 350 L/s); na impossibilidade desse procedimento, deverá ser concebida nova ETA (ETA IIIA), com capacidade em torno de 132 L/s, que trataria esse adicional de água fornecido pela nova Barragem do Ribeirão Piraí.

Com a implantação dessas obras, os Sistemas Produtores deverão apresentar a seguinte configuração de produção (Quadro 6.3), em termos de demandas máximas diárias:

**QUADRO 6.3 – CONFIGURAÇÃO DE PRODUÇÃO DOS SISTEMAS PRODUTORES COM IMPLANTAÇÃO DAS BARRAGENS DO RIO CAPIVARI-MIRIM E DO RIBEIRÃO PIRAÍ**

Subsistema	CAPACIDADES NOMINAIS DOS SISTEMAS PRODUTORES - DEMANDAS MÁXIMAS DIÁRIAS – L/s			
	2014 Atual	2017 Etapa de Obras Emergenciais	2023 Etapa Intermediária	2035 Final do Plano
ETA I	400	439	439	439
ETA III/IIIA	350	350	482	482
ETA IV	12	12	12	12
ETA V	100	100	100	100
<b>TOTAIS</b>	<b>862</b>	<b>901</b>	<b>1.033</b>	<b>1.033</b>

Esse aporte de vazões adicionais não eliminará os déficits, conforme já demonstrado no capítulo anterior, item 5.1.1.e, com base nas hipóteses adotadas de crescimento. Os déficits persistirão durante grande parte do período de planejamento, atingindo valores em 2035 de -103,0 L/s (hipótese de crescimento impactado) e -4,0 L/s (hipótese de crescimento inercial).

No Quadro 6.4 são demonstrados os saldos (déficits ou superávits) que ainda deverão persistir no sistema de abastecimento de água, considerando essas duas novas obras que deverão integrar o mesmo.

**QUADRO 6.4 – RESUMO DOS DÉFICITS/SUPERÁVITS DOS SISTEMAS PRODUTORES ESTIMADOS PARA A ÁREA URBANA DE ACORDO COM AS NOVAS OBRAS EM ANDAMENTO, AS HIPÓTESES DE CRESCIMENTO E O TIPO DE INTERVENÇÃO**

Ano/Tipo da Intervenção	Crescimento Impactado	Crescimento Inercial
	$Q_{máx.dia}$ Déficit (L/s)	$Q_{máx.dia}$ Déficit/Superávit (L/s)
2014 Situação Atual	-22,7	-18,4
2017 Obras emergenciais	-46,7	-29,1
2019 Obras de curto prazo	-89,0	-59,4
2023 Obras de médio prazo	-21,8	+31,4
2035 Obras de longo prazo	-103,0	-4,0

Pode-se concluir que um novo sistema produtor deve ser implantado já no curto prazo, quando os déficits atingirão valores mais elevados. A partir de 2017 (final da fase de obras emergenciais), os déficits já se tornam preocupantes, acarretando problemas de abastecimento contínuo de água (fase de demanda reprimida).

#### 6.2.2.2 Alternativas de Incremento da Produção

##### a) Alternativas Viáveis

Considerando as condições desfavoráveis dos recursos hídricos da UGRHI 5, em função das indisponibilidades já levantadas e apresentadas anteriormente no capítulo 5, item 5.1.1.b, chegou-se à conclusão de que as únicas alternativas viáveis para incremento da produção de água do Município de Indaiatuba são as seguintes:

- ✓ Alternativa que considera um aumento de captação no Córrego do Barnabé, com possibilidade de extração adicional de 50 L/s, com a concomitante ampliação do Sistema Produtor da ETA V em 50 L/s, encarada com obra emergencial, devendo estar em operação no máximo no início do ano 2016;

- ✓ Alternativa que considera a captação de água no Rio Jundiáí, após reenquadramento do mesmo para a Classe 3, com previsão de novo Sistema Produtor (Subsistema VI - ETA VI), com vazão estimada de 200 L/s, encarada como obra de curto prazo, devendo estar em operação no máximo em 2019;

Nota – essa ETA, denominada ETA VI, com captação no Rio Jundiáí, já está prevista no Estudo de Ampliação do Sistema de Abastecimento de Água para Atendimento dos Bairros Itaici e Tombadouro, elaborado em fevereiro de 2014 pelo SAAE Indaiatuba.

- ✓ Alternativa que considera o aporte de água bruta proveniente das Barragens Pedreira (em Pedreira) e Duas Pontes (em Amparo), conforme preconizado nos Arranjos 8 e 9 para suprimento de água da Macrometrópole, tal como apresentado no Plano Diretor de Aproveitamento de Recursos Hídricos para a Macrometrópole – SSRH – DAAE – 2013.

Essas duas últimas alternativas ainda dependem de inúmeros procedimentos técnicos, institucionais, econômico-financeiros e ambientais para as suas implementações.

As alternativas mais factíveis para incremento da produção no período de planejamento desse PMSB (2016 a 2035), já considerados os incrementos de produção provenientes das Barragens do Rio Capivari-Mirim e do Ribeirão Piraí, são aquelas que consideram o aumento de captação no Córrego do Barnabé (mais factível) e a possibilidade de captação do Rio Jundiáí, com construção de uma nova Estação de Tratamento de Água (ETA VI), que irão suprimir os déficits, podendo-se se estimar que a implantação desses novos sistemas possa acontecer emergencialmente (ampliação da captação no Córrego do Barnabé) e no curto prazo, isto é, até o ano 2019 (novo Sistema Produtor da ETA VI – captação no Rio Jundiáí), em função da urgência de se eliminarem os déficits hídricos que ocorrerão durante as fases emergencial, curto prazo e médio prazo.

Por falta de maiores informações e porque não se pode concluir, no presente momento, que o suprimento através das Barragens dos Rios Jaguari/Camanducaia venha a acontecer nos próximos 20 anos, resolveu-se desconsiderar essa possibilidade; no entanto, nas revisões desse PMSB pode-se incorporar o adicional de vazões a ser fornecido para o município (no momento ainda não determinado), nos prazos a serem fixados na concepção do novo sistema adutor proveniente dessas barragens.

### *6.2.2.3 Nova Configuração para os Sistemas Produtores com Base nas Possibilidades de Suprimento Aventadas*

Com base nas possibilidades de suprimento aventadas anteriormente, pode-se equacionar o suprimento de água de Indaiatuba, considerando-se o período de planejamento estabelecido nesse PMSB (20 anos). Deve-se ressaltar, no entanto, que se trata de pressuposições oriundas das obras em andamento (Barragens do Rio Capivari-Mirim e Ribeirão Piraí), de obras já licitadas (incremento da produção da ETA V) e da implementação de uma nova alternativa considerada factível, qual seja, a implantação de novo Sistema Produtor do Rio Jundiáí.

Como o Plano de Saneamento deve ser revisado a cada quatro anos, deve-se proceder, nessas revisões, às correções e adequações necessárias. O Quadro 6.5 apresenta o planejamento proposto.

**QUADRO 6.5 – NOVA CONFIGURAÇÃO DE SUPRIMENTO DOS SISTEMAS PRODUTORES PARA A ÁREA URBANA DE ACORDO COM AS NOVAS OBRAS EM ANDAMENTO/A IMPLANTAR, COM AS HIPÓTESES DE CRESCIMENTO E COM BASE NOS ANOS DE REFERÊNCIA DE OBRAS**

Anos de Referência/ Tipo da Intervenção	Sistemas Produtores em Operação/ A Implantar	Demandas Máximas Diárias X Suprimento pelos Sistemas Produtores (L/s)					
		Incrementos (L/s)	Suprimentos Totais (L/s)	Demandas Máximas Diárias (L/s)		Déficits/Superávits (L/s)	
				Crescimento Impactado	Crescimento Inercial	Crescim. Impactado	Crescim. Inercial
2014 Situação Atual	Sistema Atual	0,0	862,0	884,7	880,4	-22,7	-18,4
2016 Início de Plano	Sistema Anterior + Incremento da Captação no Córrego do Barnabé	50,0	912,0	926,3	914,8	-14,3	-2,8
2017 Final das Obras emergenciais	Sistema Anterior + Incremento da Captação na Barragem Capivari-Mirim	39,0	951,0	947,7	930,1	+3,3	+20,9
2019 Final das Obras de curto prazo	Sistema Anterior + Incremento da Captação no Rio Jundiá	200,0	1.151,0	990,0	960,4	+161,0	+190,6
2023 Final das Obras de médio prazo	Sistema Anterior + Incremento da Captação no Ribeirão Pirai	132,0	1.283,0	1.054,8	1.001,6	+228,2	+281,4
2035 Final de Plano	Sistema Anterior	0,0	1.283,0	1.136,0	1.037,0	+147,0	+246,0
<b>INCREMENTOS TOTAIS – L/s</b>		<b>421,0</b>					

De acordo com esse planejamento, é possível o abastecimento de água do município até o ano de 2035, considerando as hipóteses de crescimento impactado e inercial aventadas para a população e, conseqüentemente, para as demandas.

Os déficits de abastecimento ainda persistirão durante os primeiros anos, com eliminação somente a partir da consecução das obras emergenciais. A partir do ano 2019, o sistema produtor deverá apresentar, como um todo, superávit em sua capacidade de tratamento, atingindo um valor variável entre 147 L/s e 246 L/s no horizonte de projeto, dependendo do tipo de crescimento do município (se impactado ou inercial, respectivamente). Em termos de nível de segurança, esse superávit representa aproximadamente 11% a 24% em relação às demandas máximas diárias previstas para o final de plano.

As capacidades das ETAs existentes ou planejadas deverão ser as seguintes (Quadro 6.6), para atendimento às novas vazões afluentes às mesmas:

**QUADRO 6.6 – CAPACIDADES NECESSÁRIAS PARA AS ETAs A PARTIR DOS NOVOS SUPRIMENTOS ESTABELECIDOS PARA A ÁREA DE PROJETO, COM BASE NAS HIPÓTESES DE CRESCIMENTO E NOS ANOS DE REFERÊNCIA DE OBRAS**

Anos Referência/Tipo da Intervenção	Sistemas Produtores em Operação/A Implantar	Capacidades Necessárias para as ETAs de Indaiatuba – L/s					
		ETA I	ETA III/IIIA	ETA IV	ETA V	ETA VI	TOTAIS
2014 Situação Atual	Sistema Atual	400	350	12	100	0	862
2016 Início do Plano	Sistema Anterior + Incremento da Captação no Córrego do Barnabé	400	350	12	150	0	912
2017 Final das Obras emergenciais	Sistema Anterior + Incremento da Captação na Barragem Capivari- Mirim	439	350	12	150	0	951
2019 Final das Obras de curto prazo	Sistema Anterior + Incremento da Captação no Rio Jundiá	439	350	12	150	200	1.151
2023 Final das Obras de médio prazo	Sistema Anterior + Incremento da Captação no Ribeirão Pirai	439	482	12	150	200	1.283
2035 Final do Plano	Sistema Anterior	439	482	12	150	200	1.283
<b>CAPACIDADES FINAIS DAS ETAs</b>		<b>439</b>	<b>482</b>	<b>12</b>	<b>150</b>	<b>200</b>	<b>1.283</b>

A Figura 6.1 mostra a evolução das capacidades totais de tratamento ao longo do período de planejamento

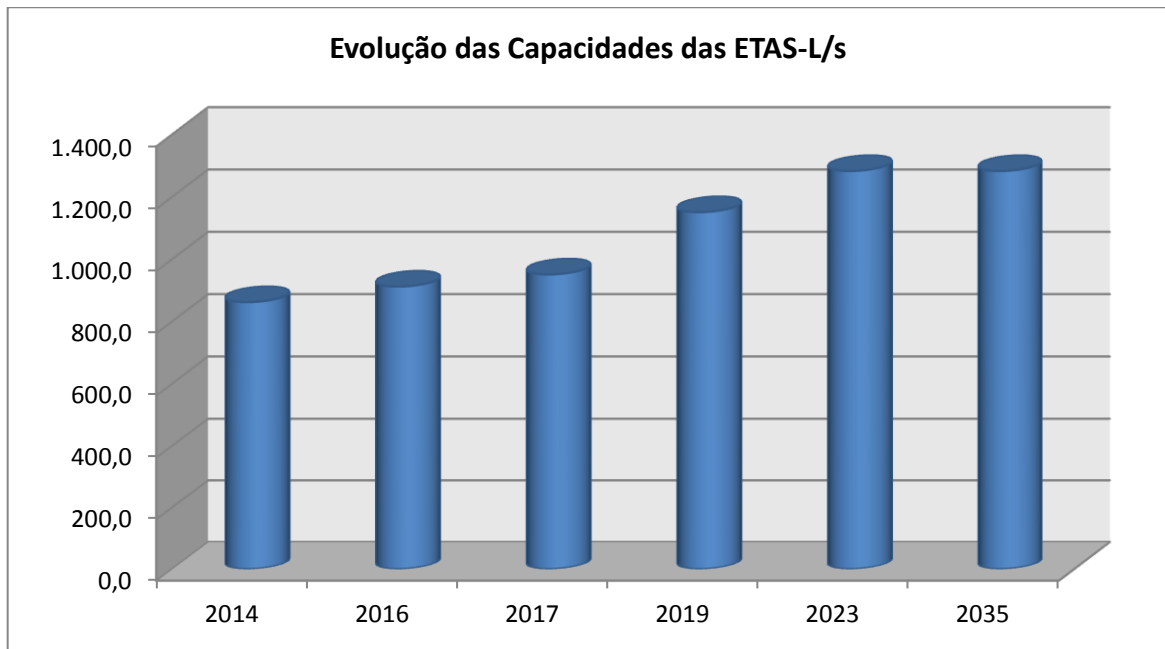


Figura 6.1 - Evolução da Capacidade das ETAS ao Longo do Período de Planejamento – L/s

A Figura 6.2 elucida a evolução das demandas máximas diárias versus as capacidades de tratamento nas ETAs, ao longo do período de projeto, conforme planejamento efetuado nesse PMSB.

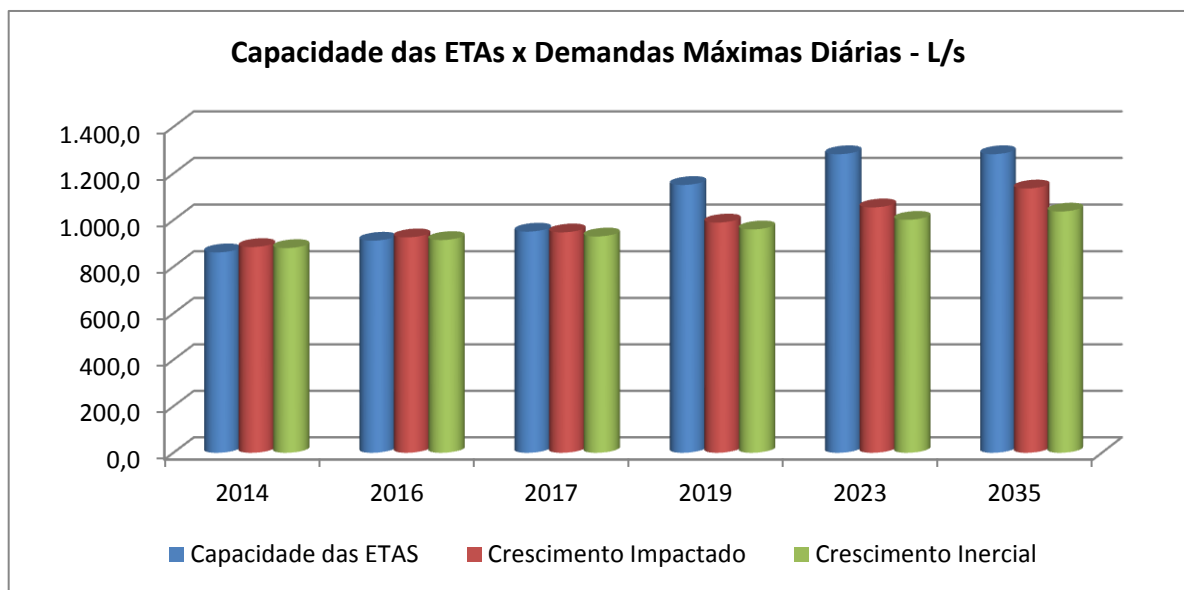


Figura 6.2 – Capacidade das ETAS x Demandas Máximas Diárias – L/s

Salienta-se, ainda, que o SAAE deverá manter todas as outorgas de uso dos recursos hídricos regularizadas, seja em função da necessidade de um aumento na vazão atualmente captada, seja por iniciar uma nova captação.

---

### **6.3 FORMULAÇÃO DE ALTERNATIVAS PARA OS SISTEMAS DE RESERVAÇÃO E DISTRIBUIÇÃO**

---

Conforme já visto no capítulo 5 anterior, o Sistema de Reservação já apresenta configuração definida, com volumes existentes suficientes até o final do plano. No entanto, ainda está prevista a construção de alguns reservatórios regionais, para os novos loteamentos ou locais não atendidos, como também está prevista a ampliação dos centros de reservação existentes, em função do crescimento das demandas nas áreas já atendidas.

O Sistema de Distribuição propriamente dito, englobando as elevatórias, adutoras/subadutoras de água tratada e as redes de distribuição, também já apresenta toda sua configuração definida, não cabendo a formulação de alternativas de ampliação. Deve-se ressaltar que as intervenções previstas no sistema de distribuição estão vinculadas diretamente à implementação do Programa de Redução de Perdas, em andamento no município, que planeja as obras para uma adequada setorização da rede, estabelecendo-se os distritos de medição e controle e as ampliações e intervenções necessárias. Dessa setorização da rede, resultam as eventuais ampliações em elevatórias e adutoras de água tratada, bem como outras implantações relativas ao controle de pressões.

No item 6.4 subsequente, apresenta-se uma listagem de intervenções no sistema de abastecimento de água, já incluindo as intervenções nos sistemas de reservação e de distribuição, com base nos novos projetos para atendimento a algumas áreas não abastecidas e para os novos loteamentos disseminados pela área de projeto.

---

### **6.4 RESUMO DAS INTERVENÇÕES NO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA**

---

#### **6.4.1 Quadro Resumo**

A partir das considerações anteriores, podem-se resumir as intervenções necessárias no Sistema de Abastecimento de Água de Indaiatuba, conforme apresentado no Quadro 6.7 a seguir, ressaltando-se que se trata de intervenções principais, identificadas com base nos dados fornecidos pelo SAAE e, também, como resultado das avaliações efetuadas nesse PMSB em relação à ampliação dos sistemas produtores do município.

Evidentemente, todas as intervenções somente serão melhor conhecidas quando da elaboração de projetos executivos específicos, que possam retratar, com mais detalhes, as características das intervenções necessárias.

As eventuais intervenções nos sistemas produtores e de reservação são mais fáceis de serem equacionadas, porque permitem a identificação das capacidades nominais desses sistemas e a proposição de eventuais ampliações. No entanto, em relação ao sistema de distribuição, que compreende as elevatórias e adutoras de água tratada e as linhas de distribuição propriamente ditas (redes principais e secundárias), as intervenções são mais difíceis de serem avaliadas, porque elas dependem de estudos de distribuição populacional, do conhecimento das vazões distribuídas, do conhecimento das capacidades das unidades existentes, identificadas em

cadastros nem sempre disponíveis, e de outros fatores relacionados com a setorização piezométrica.

De qualquer forma, o SAAE efetuou inúmeros estudos e projetos entre 2011 e 2014 para ampliação do sistema de distribuição, contemplando novos loteamentos e áreas ainda não atendidas. Nesses estudos e projetos, estão indicadas as intervenções necessárias, relativas à construção de reservatórios regionais, elevatórias e adutoras de água tratada, rede de distribuição, o que permite a inclusão dessas novas obras nesse PMSB-2014.

**QUADRO 6.7 – RESUMO DAS INTERVENÇÕES PRINCIPAIS (ENTRE 2016 E 2035) NO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA,  
CONFORME O PMSB-2014**

<i>Sistemas</i>	<i>Subsistemas</i>	<i>Unidades</i>	<i>Tipo de intervenção</i>	<i>Prazos de implantação</i>	<i>Obras principais planejadas</i>
PRODUÇÃO	ETA V	Ampliação da Captação, Elevação, Adução, Tratamento, inclusive Elevação e Adução de Água Tratada.	EMERGENCIAL	Até 2016	Ampliação das unidades constituintes do Sistema Produtor existente, prevendo-se um adicional de suprimento de 50 L/s, com ampliação da EEAB, AAB, ETA V, inclusive Elevatória e Adutora de Água Tratada
	ETA I	Nova Barragem no Rio Capivari-Mirim, Ampliação da Captação, Elevação, Adução e Tratamento.	EMERGENCIAL	Entre 2016 e 2017	Ampliação das unidades constituintes do Sistema Produtor existente, prevendo-se um adicional de suprimento de 39 L/s, com eventual ampliação da EEAB, das adutoras de água bruta e da ETA I
	ETA VI	Novo Sistema Produtor com captação do Rio Jundiá, constituído de EEAB, AAB e a ETA VI.	CURTO PRAZO	Entre 2016 e 2019	Implantação de um novo sistema de captação de água bruta no Rio Jundiá, com AAB: DN=450 mm, extensão de 200 m, em PRFV; Implantação de uma nova estação de tratamento de água, ETA VI, na área institucional 03 do loteamento Montana Residence, com capacidade nominal de 200 L/s, do tipo convencional.
	ETA III/IIIA	Nova Barragem no Ribeirão Pirai, Captação, Elevação, Adução e Tratamento.	MÉDIO PRAZO	Entre 2016 e 2023	Ampliação das unidades constituintes do Sistema Produtor existente, prevendo-se suprimento adicional de 132 L/s, com ampliação da EEAB, das adutoras de água bruta e da ETA III ou construção de uma nova ETA IIIA com capacidade nominal de 132 L/s.

Continua...

**QUADRO 6.7 – RESUMO DAS INTERVENÇÕES PRINCIPAIS (ENTRE 2016 E 2035) NO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA, CONFORME O PMSB-2014**

<b>Sistemas</b>	<b>Bairros/ regiões</b>	<b>Unidades</b>	<b>Tipo da intervenção</b>	<b>Prazos de implantação</b>	<b>Obras principais planejadas</b>
RESERVAÇÃO/ DISTRIBUIÇÃO	MATO DENTRO E REGIÃO DA ETA I	EEATs, adutoras por recalque e reservatórios regionais e rede/ligações.	VIDE NOTA	VIDE NOTA	VIDE INDICAÇÃO À PARTE DAS OBRAS PLANEJADAS
	BURU/CALDEIRA/REGIÃO ETA III/V	EEATs, adutoras por recalque e reservatórios regionais e rede/ligações.	LONGO PRAZO	Entre 2016 e 2035	VIDE INDICAÇÃO À PARTE DAS OBRAS PLANEJADAS
	MARGEM ESQUERDA DO RIO JUNDIAÍ	EEATs, adutoras por recalque e reservatórios regionais e rede/ligações.	LONGO PRAZO	Entre 2016 e 2035	VIDE INDICAÇÃO À PARTE DAS OBRAS PLANEJADAS
	ITAICI/TOMBADOURO	EEATs, adutoras por recalque e reservatórios regionais e rede/ligações.	LONGO PRAZO	Entre 2016 e 2035	VIDE INDICAÇÃO À PARTE DAS OBRAS PLANEJADAS
<b>Sistemas</b>	<b>Bairros/ regiões</b>	<b>Unidades</b>	<b>Tipo da intervenção</b>	<b>Prazos de implantação</b>	<b>Programa de redução de perdas</b>
TRATAMENTO/ RESERVAÇÃO/ DISTRIBUIÇÃO	EM TODA A ÁREA URBANA	ETAs, reservatórios, rede/ ligações.	LONGO PRAZO	Entre 2016 e 2035	INTERVENÇÕES CONTÍNUAS RELATIVAS À REDUÇÃO DE PERDAS NO SISTEMA DE ÁGUA

Notas:

1 – Com relação às obras programadas para ampliação da ETA V e para o Bairro Mato Dentro e Região da ETA I, incluindo aquelas relativas ao Complexo II Vila Avaí, partiu-se do princípio de que as mesmas estarão implantadas até o final de 2015, fora do período de abrangência desse PMSB; assim não serão consideradas nos orçamentos das intervenções para estudo de sustentabilidade econômico-financeira do sistema de água, que se encontra apresentado no capítulo 8 subsequente.

2 - Para melhor compreensão de todas as obras a serem realizadas no sistema de reservação e distribuição, as mesmas também constam da listagem apresentada no item 6.4.2 a seguir;

3 - Em relação às redes e ligações, pressupõe-se que os empreendedores dos novos loteamentos implantem toda a infraestrutura interna de abastecimento de água, a partir da definição dos arruamentos; portanto, não haveria ônus para o SAAE, que somente implantaria rede de água/ligações em regiões desprovidas de abastecimento e com arruamento já definido, como é o caso da região da margem esquerda do Rio Jundiá.

### 6.4.2 Obras Planejadas para os Sistemas de Reservação e Distribuição

A seguir no Quadro 6.8, encontram-se listados os estudos e projetos efetuados pelo SAAE entre 2011 e 2014 para os Sistemas de Reservação e Distribuição de Água de Indaiatuba. Algumas unidades constantes desses estudos e projetos já foram construídas, razão pela qual não constam da lista abaixo. Essas obras foram adequadas ao presente PMSB, partindo-se do princípio de que haverá implantação de todas as unidades (inclusive rede de distribuição) no decorrer do horizonte de planejamento do PMSB (2016 a 2035).

#### QUADRO 6.8 – RESUMO DAS INTERVENÇÕES PRINCIPAIS PARA OS SISTEMAS DE RESERVAÇÃO E DISTRIBUIÇÃO, COM BASE NOS ESTUDOS E PROJETOS EXISTENTES

<i>A - Estudo de ampliação do sistema de abastecimento de água para atendimento dos bairros Mato Dentro, Bela Vista e Região/Buru e Região/Caldeira e região</i>		
<i>Sistemas</i>	<i>Unidades</i>	<i>Obras principais planejadas</i>
ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS DE ÁGUA TRATADA E ADUTORAS POR RECALQUE  (COMPLEXO II VILA AVAÍ)	EEAT 1	• Implantação da EEAT 1 para recalque até o CR Mato Dentro, com 1+1R, Q = 207 L/s.
	AAT 1	• Implantação da AAT 1 relativa a EEAT 1, com diâmetro de 450 mm e extensão de 3.800 m.
	EEAT 2	• Implantação da EEAT 2 para recalque até o CR Complexo II- Vila Avaí, com 1+1R, Q = 166,7 L/s.
	AAT 2	• Implantação da AAT 2 relativa a EEAT 2, com diâmetro de 400 mm e extensão de 230 m.
	EEAT 3	• Implantação da EEAT 3 para recalque até o CR da ETA I, com 1+1R, Q = 166,7 L/s.
	AAT 3	• Implantação da AAT 3 relativa a EEAT 3, com diâmetro de 400 mm e extensão de 35 m.
	EEAT 4	• Implantação da EEAT 4 para recalque até o CR Regente, com 1+1R, Q = 132 L/s.
	AAT 4	• Implantação da AAT 4 relativa a EEAT 4, com diâmetro de 300/200 mm e extensão de 2.380 m.
	EEAT 5	• Implantação da EEAT 5 para recalque até o CR América e Village Terras de Indaiá (Trecho Inicial), com 1+1R, Q = 225,6 L/s.
	AAT 5	• Implantação da AAT 5 relativa a EEAT 5, com diâmetro de 450 mm e extensão de 1.725 m.
	AAT 5'	• Implantação da AAT 5A relativa a EEAT 5, com diâmetro de 350 mm e extensão de 1.460 m, até o CR América.
AAT 5''	• Implantação da AAT 5B relativa a EEAT 5, com diâmetro de 300 mm e extensão de 460 m, até o CR Village Terras de Indaiá.	
ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS DE ÁGUA TRATADA E ADUTORAS POR RECALQUE  (CR MATO DENTRO)	EEA T 1	• Implantação da EEAT 1 para recalque até o CR Jd. Quintas da Terracota, com 1+1R, Q = 30 L/s.
	AAT 1	• Implantação da AAT 1 relativa a EEAT 1, com diâmetro de 200 mm e extensão de 4.680 m.
	EEAT 2	• Implantação da EEAT 2 para recalque até o CR Altos da Bela Vista, com 1+1R, Q = 79 L/s.
	AAT 2	• Implantação da AAT 2 relativa a EEAT 2, com diâmetro de 250 mm e extensão de 3.580 m.
RESERVATÓRIOS  (REGIÃO DA ETA I)	CR Regente	• Implantação de 1 reservatório no CR Regente, com volume total de 610 m <sup>3</sup> . Reservatório apoiado cilíndrico alto.

Continua...

**QUADRO 6.8 – RESUMO DAS INTERVENÇÕES PRINCIPAIS PARA OS SISTEMAS DE RESERVAÇÃO E DISTRIBUIÇÃO, COM BASE NOS ESTUDOS E PROJETOS EXISTENTES**

<b>A - Estudo de ampliação do sistema de abastecimento de água para atendimento dos bairros Mato Dentro, Bela Vista e Região/Buru e Região/Caldeira e região</b>		
<b>Sistemas</b>	<b>Unidades</b>	<b>Obras principais planejadas</b>
ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS DE ÁGUA TRATADA E ADUTORAS POR RECALQUE  (CR MORADA DO SOL)	EEAT1	• Implantação da EEAT 1 para recalque até o CR Morada do Sol, com 1+1R, Q = 100 L/s.
	AAT 1	• Implantação da AAT 1 relativa a EEAT 1, com diâmetro de 300 mm e extensão de 45 m.
	EEAT2	• Implantação da EEAT 2 para recalque até o CR Monte Verde, com 1+1R, Q = 37 L/s.
	AAT 2	• Implantação da AAT 2 relativa a EEAT 2, com diâmetro de 200 mm e extensão de 2.025 m.
	EEAT 3	• Implantação da EEAT 3 para recalque até o CR Lauro Bueno de Camargo, com 1+1R, Q = 210 L/s.
	AAT 3	• Implantação da AAT 3 relativa a EEAT 3, com diâmetro de 450 mm e extensão de 1.380 m.
	EEAT 4	• Implantação da EEAT 4 para recalque até o CR Colibris/CR Caldeira, com 1+1R, Q = 132 L/s.
	AAT 4	• Implantação da AAT 4 relativa a EEAT 4, com diâmetro de 300 mm e extensão de 2.580 m.
RESERVATÓRIOS  (REGIÃO DAS ETAS III/V)	CR Lauro Bueno de Camargo	• Implantação de 1 reservatório no CR Lauro Bueno de Camargo, com volume total de 5.000 m <sup>3</sup> . Reservatório apoiado cilíndrico (em obras).
	CR Buru	• Implantação de 1 reservatório no CR Buru, com volume total de 5.000 m <sup>3</sup> . Reservatório apoiado cilíndrico.
	CR Caldeira	• Implantação de 1 reservatório no CR Caldeira, com volume total de 5.000 m <sup>3</sup> .
<b>B - Projeto do sistema de abastecimento de água da margem esquerda do Rio Jundiá</b>		
<b>Sistemas</b>	<b>Unidades</b>	<b>Obras principais planejadas</b>
ESTAÇÕES ELEVATÓRIAS DE ÁGUA TRATADA E ADUTORAS POR RECALQUE	EEAT 1	• Implantação da EEAT 1 para recalque até o CR Vale das Laranjeiras (Reservatório de 3.000 m <sup>3</sup> ), com 1+1R, Q = 41,18 L/s, altura manométrica de 116,45 mca e potência de 125 cv.
	AAT 1	• Implantação da AAT 1 relativa à EEAT 1, com diâmetro de 250 mm e extensão de 4.778 m em PRFV.
	EEAT 2	• Implantação da EEAT 2 para recalque até o CR Vale das Laranjeiras (Reservatório de 200 m <sup>3</sup> ), com 1+1R, Q = 9,08 L/s, altura manométrica de 18,92 mca e potência de 4 cv.
	AAT 2	• Implantação da AAT 2 relativa à EEAT 2, com diâmetro de 100 mm e extensão de 22 m em PVC.
	EEAT 3	• Implantação da EEAT 3 para recalque até o CR Vale dos Laranjais (Reservatório de 200 m <sup>3</sup> ), com 1+1R, Q = 4,08 L/s, altura manométrica de 49,02 mca e potência de 5 cv.
	AAT 3	• Implantação da AAT 3 relativa à EEAT 3, com diâmetro de 150 mm e extensão de 4.515 m em PRFV.
	EEAT 4	• Implantação da EEAT 4 para recalque até o CR Terras de Itaiçi (Reservatório de 800 m <sup>3</sup> ), com 1+1R, Q = 13,97 L/s, altura manométrica de 46,92 mca e potência de 20 cv.
	AAT 4	• Implantação da AAT 4 relativa à EEAT 4, com diâmetro de 150 mm e extensão de 4.378 m em PRFV.

Continua...

Continuação.

**QUADRO 6.8 – RESUMO DAS INTERVENÇÕES PRINCIPAIS PARA OS SISTEMAS DE RESERVAÇÃO E DISTRIBUIÇÃO, COM BASE NOS ESTUDOS E PROJETOS EXISTENTES**

<b>B - Projeto do sistema de abastecimento de água da margem esquerda do Rio Jundiá</b>		
<b>Sistemas</b>	<b>Unidades</b>	<b>Obras principais planejadas</b>
RESERVATÓRIOS	CR Vale das Laranjeiras	<ul style="list-style-type: none"> <li>Implantação de 1 reservatório no CR Vale das Laranjeiras, com volume total de 3.000 m<sup>3</sup>, em aço, do tipo apoiado cilíndrico baixo.</li> <li>Implantação de 1 reservatório no CR Vale das Laranjeiras, com volume total de 200 m<sup>3</sup>, em aço, do tipo apoiado cilíndrico alto.</li> </ul>
	CR Jd. dos Laranjais	<ul style="list-style-type: none"> <li>Implantação de 1 reservatório no CR Jd. dos Laranjais, com volume total de 200 m<sup>3</sup>, em aço, do tipo apoiado cilíndrico alto.</li> </ul>
	CR Terras de Itaici	<ul style="list-style-type: none"> <li>Implantação de 1 reservatório no CR Terras de Itaici com volume total de 800 m<sup>3</sup>, em aço, do tipo apoiado cilíndrico alto.</li> </ul>
REDE DE DISTRIBUIÇÃO	Rede/Ligações	<ul style="list-style-type: none"> <li>Implantação de um total de 86.378 m de rede de distribuição, em PVC, nos diâmetros 50 mm (66.431 m), 75 mm (8.961 m), 100 mm (5.487 m), 150 mm (5.131 m) e 200 mm (368 m).</li> </ul>
<b>C - Estudo de ampliação do sistema de abastecimento de água para atendimento dos bairros Itaici e Tombadouro</b>		
<b>SISTEMAS</b>	<b>UNIDADES</b>	<b>OBRAS PRINCIPAIS PLANEJADAS</b>
RESERVATÓRIOS/ ADUTORAS POR RECALQUE	CR ETA VI	<ul style="list-style-type: none"> <li>Implantação de um reservatório no CR ETA VI, com volume total de 1.000 m<sup>3</sup>.</li> </ul>
	CR Itaici	<ul style="list-style-type: none"> <li>Implantação de um reservatório no CR Itaici, com volume total de 2.000 m<sup>3</sup>.</li> </ul>
	CR Cachoeirinha 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>Implantação de um reservatório no CR Cachoeirinha 2, com volume total de 500 m<sup>3</sup>.</li> </ul>
	CR Cachoeirinha	<ul style="list-style-type: none"> <li>Implantação de um reservatório no CR Cachoeirinha, com volume total de 1.500 m<sup>3</sup>.</li> </ul>
	CR 1 Indaiatuba Golf	<ul style="list-style-type: none"> <li>Implantação de um reservatório no CR 1 Indaiatuba Golf, com volume total de 100 m<sup>3</sup>.</li> </ul>
	CR 2 Indaiatuba Golf	<ul style="list-style-type: none"> <li>Implantação de um reservatório no CR 2 Indaiatuba Golf, com volume total de 60 m<sup>3</sup> (apoiado alto) e 20 m<sup>3</sup> (elevado).</li> </ul>
	CR Tombadouro	<ul style="list-style-type: none"> <li>Implantação de um reservatório no CR Tombadouro, com volume total de 2.000 m<sup>3</sup>.</li> </ul>
	AAT 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>Implantação da adutora por recalque AAT 2 até o CR Itaici, com Q=45,66 L/s, DN 300 mm, extensão de 690 m em MPVC.</li> </ul>
	AAT 3	<ul style="list-style-type: none"> <li>Implantação da adutora por recalque AAT 3 até o CR Turim e CR Itaici, com Q=59,1 L/s, DN 300 mm, extensão de 260 m em MPVC.</li> </ul>
	AAT 5	<ul style="list-style-type: none"> <li>Implantação da adutora por recalque AAT 5 até o CR Turim, CR Itaici e CR Vista Verde, com Q=65,27 L/s, DN 300 mm, extensão de 1.160 m em PRFV.</li> </ul>
	AAT 7	<ul style="list-style-type: none"> <li>Implantação da adutora por recalque AAT 7 até o CR Turim, CR Itaici, CR Vista Verde e CR Jd. Dos Lagos, com Q=67,59L/s, DN 300 mm, extensão de 1.310 m em PRFV.</li> </ul>
	AAT 8	<ul style="list-style-type: none"> <li>Implantação da adutora por recalque AAT 8 até o CR Tombadouro, com Q=138,82 L/s, DN 400 mm, extensão de 1.200 m em PRFV.</li> </ul>
	EEAT Área da ETA VI	<ul style="list-style-type: none"> <li>Implantação da EEAT (área da ETA VI), para recalque até o CR Itaici/Tombadouro, com Q=206,41 L/s.</li> </ul>
AAT 9	<ul style="list-style-type: none"> <li>Implantação da adutora por recalque AAT 9 até a SP 73, com Q=206,41 L/s, DN 450 mm, extensão de 50 m em PRFV.</li> </ul>	

Continua...

**QUADRO 6.8 – RESUMO DAS INTERVENÇÕES PRINCIPAIS PARA OS SISTEMAS DE RESERVAÇÃO E DISTRIBUIÇÃO, COM BASE NOS ESTUDOS E PROJETOS EXISTENTES**

<b>C - Estudo de ampliação do sistema de abastecimento de água para atendimento dos bairros Itaiçi e Tombadouro</b>		
<b>SISTEMAS</b>	<b>UNIDADES</b>	<b>OBRAS PRINCIPAIS PLANEJADAS</b>
ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA E ADUTORA POR RECALQUE <b>(EAT CACHOEIRINHA)</b>	EEAT - Cachoeirinha	• Implantação da EEAT – Cachoeirinha, na área institucional 01 do loteamento Cachoeirinha, para uma vazão de 8,31 L/s.
	AAT - Cachoeirinha	• Implantação da adutora por recalque AAT - Cachoeirinha até o CR Cachoeirinha 2, com Q=8,31 L/s, DN=150 mm, L=1.540 m e material em MPVC.
ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA E ADUTORA POR RECALQUE <b>(EAT JD. INDAIATUBA GOLF 1)</b>	EEAT – Indaiatuba Golf 1	• Implantação da EEAT – Indaiatuba Golf 1 para recalque ao CR 2 Indaiatuba Golf, com vazão de 35,62 L/s,
	AAT – Indaiatuba Golf 1	• Implantação da adutora por recalque AAT – Indaiatuba Golf 1 até o CR 2 Indaiatuba Golf, com Q=35,62 L/s, DN=200 mm, L=1.080 m e material em MPVC.

A Figura 6.3 ilustra as intervenções propostas, juntamente com as unidades existentes.

*Figura 6.3 – Sistema de Abastecimento de Água Proposto*

## **7. FORMULAÇÃO E ORGANIZAÇÃO DE PROPOSTAS ALTERNATIVAS PARA A ÁREA RURAL – PROGNÓSTICOS**

Na área rural de Indaiatuba, predominam domicílios dispersos e alguns pequenos núcleos, cuja solução atual de abastecimento de água se resume, individualmente, na perfuração de poços freáticos e, no caso dos esgotos sanitários, na construção de fossas sépticas/sumidouros ou fossas negras.

Em reunião mantida com os grupos de trabalho do município, foram discutidas as questões acerca da possibilidade de atendimento à área rural, mas chegou-se à conclusão de que é inviável a integração dos domicílios e núcleos dispersos aos *sistemas da área urbana*, pelas distâncias, custos, dificuldades técnicas, operacionais e institucionais envolvidas.

Conforme estudo populacional apresentado no capítulo 4 anterior, a população rural indicada no Censo Demográfico de 2010 era de 2.112 hab. A projeção da população rural até 2035 resultou em uma população de apenas 947 habitantes, tanto para o crescimento impactado como para o crescimento inercial. Isso significa que a tendência de redução das populações rurais fica evidente para grande parte dos municípios do Estado de São Paulo, com aumento das taxas de urbanização dos mesmos.

Os estudos populacionais desenvolvidos para toda a UGRHI 5, na qual está incluído o Município de Indaiatuba, demonstraram que o grau de urbanização dos municípios tende a aumentar, isto é, o crescimento populacional tende a se concentrar nas áreas urbanas, o que implicará a necessidade de capacitação dos sistemas para atendimento a 100% da população urbana com água e esgoto tratado. No entanto, nas áreas rurais (alguns municípios da UGRHI 5 possuem áreas rurais muito extensas), o atendimento fica dificultado, pelos motivos anteriormente expostos.

Uma das possibilidades de solução para os domicílios dispersos ou pequenos núcleos disseminados na área rural seria o município elaborar um Plano de Desenvolvimento Rural Sustentável, com assistência da Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Governo do Estado de São Paulo, através da CATI-Coordenadoria de Assistência Técnica Integral Programa Estadual de Microbacias Hidrográficas. Os objetivos prioritários estariam relacionados com o desenvolvimento rural sustentável, aliando a produção agrícola e a conservação do meio ambiente com o aumento de renda e melhor qualidade de vida das famílias rurais.

O enfoque principal são as microbacias hidrográficas, com incentivos à implantação de sistemas de saneamento em comunidades isoladas, onde se elaboram planejamentos ambientais das propriedades. Especificamente em relação aos sistemas de água, os programas e as ações desenvolvidas com subvenção econômica são baseados na construção de poços e abastecedouros comunitários. Toda essa tecnologia está disponível na CATI ([www.cati.sp.gov.br](http://www.cati.sp.gov.br)) e as linhas do programa podem ser obtidas junto à Secretaria de Agricultura e Abastecimento.

Entre os serviços disponibilizados pela CATI destaca-se, também, o Saneamento Rural – Projeto Técnico de Fossa Séptica. Trata-se de parceria desenvolvida entre a CATI e a EMBRAPA, que tem como objetivos divulgar, incentivar e apoiar a construção de fossas sépticas e poços de maneira simples e barata, visando a fornecer água potável e diminuir o perigo de contaminação. Os técnicos auxiliam o produtor no projeto, verificando as especificações recomendadas, bem como os materiais utilizados na construção.

Evidentemente, a implementação de um Plano de Desenvolvimento Rural Sustentável estará sujeita às condições específicas de cada município, porque envolve diversos aspectos de natureza político-administrativa, institucional, operacional e econômico-financeira. No entanto, dentro das possibilidades para se atingir a universalização dos serviços de saneamento básico, em que haja maior controle sanitário sobre a água utilizada pelas populações rurais e a carga poluidora difusa lançada nos cursos-d'água, acredita-se que esse Programa de Microbacias Hidrográficas possa se constituir, no momento, no instrumento mais adequado para implantação de sistemas isolados para comunidades não atendidas pelo sistema público.

Deve-se ressaltar, no entanto, que, para atendimento a essas áreas não contempladas pelo sistema público, também existem outras experiências em andamento, que objetivam a implementação de programas para o saneamento de comunidades isoladas, o que pode ser de utilidade à prefeitura do município, no sentido da universalização do atendimento com água e esgotos. Essas experiências encontram-se em desenvolvimento na CAGECE (Ceará), CAERN (Rio Grande do Norte), COPASA (Minas Gerais) e SABESP (São Paulo).

No âmbito do Estado de São Paulo, vale citar o Programa Água é Vida, instituído pelo Decreto Estadual nº 57.479 de 1º de novembro de 2011, nova experiência em início de implementação, dirigido às comunidades de pequeno porte, predominantemente ocupadas por população de baixa renda. Nesse caso, é possível a utilização de recursos financeiros estaduais não reembolsáveis, destinados a obras e serviços de infraestrutura, instalações operacionais e equipamentos, que objetivam a melhoria das condições de saneamento básico. Segundo o artigo 3º do decreto em referência, a participação no programa depende do prévio atendimento às condições específicas do programa, estabelecidas por resolução da SSRH-Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos, que definirá os requisitos necessários à transferência aos municípios de recursos financeiros estaduais não reembolsáveis.

## **8. ESTIMATIVA DOS INVESTIMENTOS NECESSÁRIOS E AVALIAÇÃO DAS DESPESAS DE EXPLORAÇÃO**

### **8.1 METODOLOGIA PARA ESTIMATIVA DE CUSTOS - INVESTIMENTOS**

#### **8.1.1 Custo de Empreendimentos Executados pelo SAAE Indaiatuba**

O SAAE de Indaiatuba tem executado algumas obras no sistema de água, principalmente relacionadas com os sistemas de reservação e distribuição, que permitiram uma avaliação de custos de algumas unidades para projeção dos custos envolvidos na ampliação das unidades do sistema.

#### **8.1.2 Custo de Empreendimentos Executados pela SABESP**

Quando pertinente e em complementação aos custos de obras fornecidos pelo SAAE, a estimativa de custos para empreendimentos relativos aos serviços de água na área urbana foi efetuada com base em documento fornecido pela SABESP para avaliação de custos de estudos e empreendimentos, elaborado pelo Departamento de Valoração para Empreendimentos - TEV, de maio/2013. Neste documento, encontram-se apresentados os custos para as seguintes unidades dos sistemas de água, com base na análise de 1.000 contratos encerrados, abrangendo obras na RMSP, Litoral e Interior do Estado de São Paulo: rede de distribuição, ligações domiciliares, adutoras, reservatórios, estação elevatória e estação de tratamento de água.

O sistema utilizou como base o Banco de Preços de Obras e Serviços de Engenharia da SABESP, obedecendo aos critérios técnicos adotados no Manual de Especificações Técnicas, Regulamentação de Preços e Critérios de Medição. No caso de obras lineares, as planilhas foram elaboradas de acordo com o tipo de material, diâmetro e escoramento utilizado. Os preços referem-se a obras com médio grau de complexidade. Nos itens referentes ao fornecimento de materiais, utilizou-se o Banco de Preços de Insumos da SABESP, aplicando-se uma taxa de BDI de 20%.

Considerando a data base dos preços de maio de 2013, os preços apresentados no documento da SABESP foram majorados em cerca 7,75%, abrangendo o período de junho/2013 a maio/2014, com base no INCC-Índice Nacional do Custo da Construção.

#### **8.1.3 Utilização de Curvas de Custo – ANA – Agência Nacional de Águas**

Também foram utilizadas, adicionalmente, curvas paramétricas para a estimativa de custo das obras, curvas essas propostas no estudo Atlas do Abastecimento de Água elaborado pela Agência Nacional de Águas - ANA. Como em todas as estimativas de custo estabelecidas em nível de macroplanejamento, existe uma faixa de variação associada às curvas paramétricas que só poderá ser determinada nas fases posteriores dos estudos de concepção e dos projetos de engenharia. Entretanto, são perfeitamente adequadas para a análise dos investimentos e a modelagem econômico-financeira objeto do capítulo subsequente desse relatório.

Essas curvas de custo, produzidas com base em pesquisas junto a fornecedores de equipamentos e através da “Tabela de Custos Unitários de Serviços – Habitação, Saneamento e Infraestrutura” do SINAPI e da revista Guia da Construção – Custos, Suprimentos e Soluções Técnicas da Editora PINI. Foram incluídas nas mesmas os impostos e BDI das empresas.

Foram desconsiderados na composição dos preços os custos com elaboração dos projetos, terrenos, desapropriações, gerenciamento de obras, outorgas e os custos legais. A data base dos estudos foi o mês de julho de 2008, referente ao índice Brasil de custo de obras da tabela SINAPI (Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil). Os valores obtidos através das curvas paramétricas foram reajustados desde julho de 2008 a maio de 2014 pelo INCC em 52,11%.

#### **8.1.4 Metodologia para Estimativa dos Investimentos no Programa de Redução de Perdas**

A implementação de um Programa de Redução de Perdas implica uma série de procedimentos e ações necessárias ao longo de todo o período de planejamento, de forma contínua e eficaz, de tal modo que as perdas totais do sistema possam ser reduzidas de um determinado patamar para outro mais adequado. No caso específico de Indaiatuba, esses valores se situam atualmente (ano 2014) na faixa de 31,8% (perdas reais e aparentes). A proposição é a de que as perdas sejam reduzidas para 25,0% até o ano 2035, de forma gradual, ano a ano.

Deve-se ressaltar, como já apresentado no Produto 2 – Diagnóstico da Prestação do Serviço de Abastecimento de Água, que muitas ações já foram executadas pelo SAAE desde 2007, dentro do Programa de Redução de Perdas (Plano Diretor de Perdas, setorização, instalação de macromedidores, etc.). A continuidade das ações está relacionada com a implantação de todos os setores de medição e controle, novos macromedidores, pesquisa de vazamentos, substituição de trechos de rede e hidrômetros, instalação de VRPs, etc., além de uma gestão comercial eficaz, ações essas que deverão persistir durante todo o horizonte de planejamento do PMSB-2014.

Fica muito difícil a estimativa de investimentos para continuidade desse programa, sem que se tenha um Projeto de Readequação da Rede de Distribuição, onde esteja configurada nova setorização e estabelecida a proposição de todas as intervenções necessárias. Por isso, para que se pudesse compor um orçamento estimativo para as intervenções necessárias no período 2016 a 2035, foram efetuadas várias avaliações, já considerados os montantes despendidos nesse Programa entre 2007 e 2012. O resultado final, *expresso em custo por metro de rede total prevista para o município até 2035 (cerca de 1400 Km)*, indicou um valor em torno de R\$ 10,00/m, com data base em maio/2014, resultando um custo aproximado de R\$ 14.000.000,00 até o final de 2035.

Evidentemente, esse valor é apenas estimado, baseado em avaliações preliminares, sem que se tenha um projeto detalhado de todas as intervenções necessárias no sistema. Por ocasião da revisão do PMSB-2014, programada para cada quatro anos, segundo a Lei 11.445/07, esses custos devem ser revistos e ajustados, partindo-se do princípio de que já foram realizados

estudos relativos ao planejamento das várias ações necessárias para a implementação do programa no período 2016 a 2035.

## **8.2 METODOLOGIA PARA ESTIMATIVA DAS DESPESAS DE EXPLORAÇÃO (DEX)**

Para avaliação de custos operacionais, foram utilizados dados publicados pelo SNIS 2012 para os sistemas de água e esgotos do Município de Indaiatuba. As despesas de exploração (IN<sub>026</sub> do SNIS) englobam itens relacionados a 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.

Notas

1 – as despesas fiscais ou tributárias computadas na DEX abrangem o PIS/PASEP, COFINS, IPVA, IPTU, ISS, contribuições sindicais e taxas de serviços públicos;

2 – para estudo de sustentabilidade econômico-financeira dos serviços de água e esgotos, normalmente se utilizam as despesas de exploração em confronto com as receitas operacionais totais dos mesmos;

3 – as despesas totais dos serviços por m<sup>3</sup> faturado incluem, adicionalmente à DEX, despesas com juros e encargos da dívida, despesas com depreciação, amortização do ativo diferido e provisão para devedores diversos, despesas fiscais ou tributárias não computadas na DEX (como imposto de renda e contribuição social sobre o lucro) e outras despesas com os serviços.

## **8.3 RELAÇÃO DAS INTERVENÇÕES PRINCIPAIS, ESTIMATIVA DE CUSTOS E CRONOGRAMA DA SEQUÊNCIA DE IMPLANTAÇÃO**

### **8.3.1 Resumo das Intervenções Principais e Estimativa de Custos**

O resumo das obras necessárias para o Sistema de Abastecimento de Água de Indaiatuba encontra-se apresentado no Quadro 8.1. A estimativa de custos também é indicada, em termos globais e anuais, considerando-se todo o período de planejamento, de acordo com a metodologia apresentada anteriormente. O montante dos investimentos previstos é da ordem de R\$ 137 milhões, com valores estimados na data base de maio de 2014.

Deve-se ressaltar que os investimentos necessários no sistema de água foram esquematizados conforme previsões de intervenções feitas anteriormente para a ampliação dos sistemas produtores e com base nos estudos e projetos existentes para ampliação dos sistemas de reservação e distribuição, face à implantação de novos loteamentos e à necessidade de atendimento às áreas ainda não contempladas com o abastecimento de água.

Por se tratar de uma esquematização complexa, já que muitas obras somente serão efetuadas na medida do crescimento das populações e demandas do sistema, em datas difíceis de serem avaliadas, partiu-se do princípio de que todas as obras previstas de ampliação serão executadas em um horizonte de 20 anos, conforme indicado a seguir:

- ✓ obras de ampliação dos sistemas produtores – abrangendo o período emergencial e o curto e médio prazo, isto é, no período de 2016 a 2023;
- ✓ obras de ampliação dos sistemas de reservação e distribuição, incluindo as obras decorrentes da implementação do Programa de Redução de Perdas, abrangendo o período de 2016 a 2035, isto é, ano a ano, no longo prazo.

Foram excluídas das estimativas de custos as obras de ampliação da capacidade da ETA V e das obras do Bairro Mato Dentro e Região da ETA I, inclusive aquelas do Complexo II da Vila Avai, para as quais se admitiu que estariam concluídas até o final de 2015, com verbas já alocadas, portanto, anteriormente ao período de planejamento do PMSB (2016 a 2035). Os custos dessas obras não constam dos estudos de viabilidade econômico-financeira, para verificação da sustentabilidade isolada do componente água.

QUADRO 8.1 – RESUMO DAS INTERVENÇÕES PRINCIPAIS E ESTIMATIVA DE CUSTOS PARA O SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

Sistema	Subsistemas	Unidades	Tipos de intervenção	Prazos de implantação	Custos estimados (R\$)	Investimentos anuais estimados (R\$)
PRODUÇÃO	ETA V	Ampliação da Captação, Elevação, Adução, Tratamento, inclusive Elevação e Adução de Água Tratada.	Não se aplica	Não se aplica	Não se aplica	Não se aplica
	ETA I	Nova Barragem no Rio Capivari-Mirim, Ampliação da Captação, Elevação, Adução e Tratamento.	EMERGENCIAL	Entre 2016 e 2017	10.000.000,00	2016 – 5.000.000,00 2017 – 5.000.000,00
	ETA VI	Novo Sistema Produtor com captação do Rio Jundiá, constituído de EEAB, AAB e a ETA VI.	CURTO PRAZO	Entre 2016 e 2019	20.000.000,00	2016 – 5.000.000,00 2017 – 5.000.000,00 2018 – 5.000.000,00 2019 – 5.000.000,00
	ETAs III/IIIA	Nova Barragem do Ribeirão Pirai, Ampliação da Captação, Elevação, Adução e Tratamento.	MÉDIO PRAZO	Entre 2016 e 2023	24.000.000,00	2016 a 2019 – 0,00 2020 – 6.000.000,00 2021 – 6.000.000,00 2022 – 6.000.000,00 2023 – 6.000.000,00
Sistemas	Locais	Unidades	Tipos de intervenção	Prazos de implantação	Custos estimados (R\$)	Investimentos anuais estimados (R\$)
RESERVAÇÃO/DISTRIBUIÇÃO	MATO DENTRO REGIÃO DA ETA I	Estações Elevatórias/ Adutoras de Água Tratada/Centros de Reservação.	Não se aplica	Não se aplica	Não se aplica	Não se aplica
	BURU/CALDEIRA/ REGIÃO DA ETA III/ETA V	Estações Elevatórias/ Adutoras de Água Tratada/Centros de Reservação	LONGO PRAZO	Entre 2016 e 2035	18.000.000,00	900.000,00/ano
	MARGEM ESQUERDA DO RIO JUNDIAÍ	Estações Elevatórias/ Adutoras de Água Tratada/ Centros de Reservação/ Rede de Distribuição	LONGO PRAZO	Entre 2016 e 2035	36.000.000,00	1.800.000,00/ano
	ITAICI/ TOMBADOURO	Estações Elevatórias/ Adutoras de Água Tratada/Centros de Reservação	LONGO PRAZO	Entre 2016 e 2035	15.000.000,00	750.000,00/ano
Sistemas	Locais	Programas	Tipos de intervenção	Prazos de implantação	Custos estimados (R\$)	Investimentos anuais estimados (R\$)
PRODUÇÃO/ RESERVAÇÃO/ DISTRIBUIÇÃO	EM TODA A ÁREA DE PROJETO	Redução de Perdas	LONGO PRAZO	Entre 2016 e 2035	14.000.000,00	700.000,00/ano
				<b>TOTAL</b>	<b>137.000.000,00</b>	

### **8.3.2 Cronograma da Sequência de Implantação das Intervenções Principais**

De acordo com o planejamento efetuado para elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico (PMSB-2014), foi concebida a seguinte estruturação sequencial para implantação das obras necessárias no Sistema de Abastecimento de Indaiatuba:

- ✓ Obras emergenciais – de 2016 até 2017 (imediatas);
- ✓ Obras de curto prazo – de 2016 até 2019 (4 anos);
- ✓ Obras de médio prazo – de 2016 até o 2023 (8 anos);
- ✓ Obras de longo prazo – de 2016 até o final de plano (ano 2035).

Em função dessa estruturação, apresenta-se, a seguir na Figura 8.1, um cronograma elucidativo, com a sequência de implantação das obras necessárias no sistema.

Sistema	Subsistema/ Locais	Descrição	PRAZOS	INVESTIMENTO ANO A ANO																			
				Médio prazo										Longo prazo									
				Curto prazo																			
				Emergencial																			
Investimento (R\$)	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035			
PRODUÇÃO	ETA V	1-Captação Adicional no Córrego do Barnabé, Ampliação da Elevação, Adução e Tratamento na ETA V (adicional de 50 L/s)	0,00																				
	ETA I	2-Nova Barragem no Rio Capivari-Mirim, Captação, Elevação, Adução e Tratamento(adicional de 39 L/s)	10.000.000,00																				
	ETA VI	3-Novo Sistema Produtor, com captação do Rio Jundiá, constituído de Captação, Elevação, Adução e Tratamento (adicional de 200 L/s)	20.000.000,00																				
	ETA III	4-Nova Barragem no Ribeirão Pirai, Captação, Elevação, Adução e Tratamento(adicional de 132 L/s)	24.000.000,00																				
RESERVAÇÃO/ DISTRIBUIÇÃO	MATO DENTRO/ REGIÃO DA ETA I	5-Estações Elevatórias/Adutoras de Água Tratada/Centros de Reservação	0,00																				
	BURU/CALDEIRA REGIÃO DAS ETA III/ETA V	6-Estações Elevatórias/Adutoras de Água Tratada/Centros de Reservação	18.000.000,00																				
	MARGEM ESQUERDA DO RIO JUNDIAÍ	7-Estações Elevatórias/Adutoras de Água Tratada/Centros de Reservação/Rede de Distribuição	36.000.000,00																				
	ITAICI/ TOMBADOURO	8-Estações Elevatórias/Adutoras de Água Tratada/Centros de Reservação	15.000.000,00																				
PRODUÇÃO/ RESERVAÇÃO/ DISTRIBUIÇÃO	ÁREA DE PROJETO	9-Programa de Redução de Perdas	14.000.000,00																				
<b>INVESTIMENTOS TOTAIS</b>			<b>137.000.000,00</b>	<b>14.150.000,00</b>	<b>14.150.000,00</b>	<b>9.150.000,00</b>	<b>9.150.000,00</b>	<b>10.150.000,00</b>	<b>10.150.000,00</b>	<b>10.150.000,00</b>	<b>10.150.000,00</b>	<b>4.150.000,00</b>	<b>4.150.000,00</b>	<b>4.150.000,00</b>	<b>4.150.000,00</b>	<b>4.150.000,00</b>	<b>4.150.000,00</b>	<b>4.150.000,00</b>	<b>4.150.000,00</b>	<b>4.150.000,00</b>	<b>4.150.000,00</b>		

Figura 8.1 – Cronograma de obras propostas ao sistema de abastecimento de água

## 9. ANÁLISE DA VIABILIDADE TÉCNICA E ECONÔMICA-FINANCEIRA DA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

### 9.1 INVESTIMENTOS NECESSÁRIOS NO SISTEMA DE ÁGUA

O resumo de investimentos durante o período de planejamento encontra-se apresentado a seguir no Quadro 9.1. Deve-se ressaltar que, para efeito de estudos de sustentabilidade econômico-financeira, os investimentos em todo o sistema foram divididos ano a ano, a partir de 2016, de modo equânime, abrangendo os tipos de intervenção indicados para o presente PMSB.

Evidentemente, o enquadramento das obras segundo a tipologia emergencial, de curto, médio e longo prazo dependerá das prioridades a serem estabelecidas pelo SAAE Indaiatuba. Além disso, deve-se ressaltar que fica difícil hierarquizar os investimentos, porque a execução das obras não obedece a cronogramas facilmente estabelecidos, principalmente em relação aos sistemas de reservação e distribuição, onde a implantação das obras depende do ritmo e do modo de ocupação da população na mancha urbana. Alguns loteamentos planejados para o município podem nem evoluir em sua ocupação, implicando um constante replanejamento de obras relativas à implantação de reservatórios regionais, elevatórias e adutoras de água tratada e rede de distribuição.

**QUADRO 9.1 – RESUMO DOS INVESTIMENTOS NECESSÁRIOS NO S.A.A. - HORIZONTE DE PLANEJAMENTO**

Ano	Investimentos Sistemas Produtores (R\$)			Investimentos Sistemas de Reservação/Distribuição (R\$)	Investimento Total (R\$)
	Tipo de Intervenção			Tipo de Intervenção	
	Emergencial	Curto Prazo	Médio Prazo	Longo Prazo	
2016	5.000.000,00	5.000.000,00	0,00	4.150.000,00	14.150.000,00
2017	5.000.000,00	5.000.000,00	0,00	4.150.000,00	14.150.000,00
2018		5.000.000,00	0,00	4.150.000,00	9.150.000,00
2019		5.000.000,00	0,00	4.150.000,00	9.150.000,00
2020			6.000.000,00	4.150.000,00	10.150.000,00
2021			6.000.000,00	4.150.000,00	10.150.000,00
2022			6.000.000,00	4.150.000,00	10.150.000,00
2023			6.000.000,00	4.150.000,00	10.150.000,00
2024 a 2035				49.800.000,00	49.800.000,00
<b>TOTAIS</b>	<b>10.000.000,00</b>	<b>20.000.000,00</b>	<b>24.000.000,00</b>	<b>83.000.000,00</b>	<b>137.000.000,00</b>

## 9.2 DESPESAS DE EXPLORAÇÃO DO SISTEMA DE ÁGUA

As despesas de exploração foram adotadas com base no SNIS 2012, cujo valor apresentado para o Sistema de Abastecimento de Água/Sistema de Esgotos Sanitários do município de Indaiatuba foi de R\$ 1,48/m<sup>3</sup> faturado, englobando os dois sistemas (água faturada+esgoto coletado faturado). Com a correção para maio/2014, considerando a inflação acumulada segundo o IPCA-IBGE entre janeiro/2013 e maio/2014 (8,51%), esse valor eleva-se a R\$ 1,61/m<sup>3</sup>.

## 9.3 DESPESAS TOTAIS DO SISTEMA DE ÁGUA

No Quadro 9.2 encontra-se apresentado o resumo, ao longo do horizonte de planejamento, dos investimentos necessários e das despesas de exploração, com obtenção das despesas totais do sistema de abastecimento de água. A composição dos investimentos e despesas de exploração (DEX) está avaliada no item subsequente, onde são efetuados os estudos de sustentabilidade econômico-financeira do sistema.

**QUADRO 9.2 – RESUMO DOS INVESTIMENTOS E DESPESAS DE EXPLORAÇÃO (DEX) DO S.A.A. – HORIZONTE DE PLANEJAMENTO**

Ano	Pop.Urb. Atend (hab.)	Vol.Anual Consumido (m <sup>3</sup> )	Vol.Anual Faturado (m <sup>3</sup> )	DEX (R\$/m <sup>3</sup> fat)	DEX (R\$)	Investimento (R\$)	Despesa Total (R\$)
2016	244.540	17.704.800	19.491.214	1,61	31.301.876,61	14.150.000,00	45.451.876,61
2017	251.217	18.188.199	20.023.389	1,61	32.156.521,12	14.150.000,00	46.306.521,12
2018	257.825	18.666.625	20.550.087	1,61	33.002.371,06	9.150.000,00	42.152.371,06
2019	264.599	19.157.091	21.090.042	1,61	33.869.509,97	9.150.000,00	43.019.509,97
2020	271.111	19.628.563	21.609.085	1,61	34.703.066,59	10.150.000,00	44.853.066,59
2021	276.256	20.001.063	22.019.171	1,61	35.361.642,89	10.150.000,00	45.511.642,89
2022	281.401	20.373.564	22.429.256	1,61	36.020.219,18	10.150.000,00	46.170.219,18
2023	286.545	20.745.992	22.839.262	1,61	36.678.667,47	10.150.000,00	46.828.667,47
2024	291.690	21.118.492	23.249.348	1,61	37.337.243,76	4.150.000,00	41.487.243,76
2025	296.835	21.490.992	23.659.434	1,61	37.995.820,06	4.150.000,00	42.145.820,06
2026	300.166	21.732.158	23.924.933	1,61	38.422.198,61	4.150.000,00	42.572.198,61
2027	303.496	21.973.252	24.190.353	1,61	38.848.449,15	4.150.000,00	42.998.449,15
2028	306.827	22.214.418	24.455.853	1,61	39.274.827,70	4.150.000,00	43.424.827,70
2029	310.157	22.455.511	24.721.273	1,61	39.701.078,25	4.150.000,00	43.851.078,25
2030	313.488	22.696.677	24.986.772	1,61	40.127.456,80	4.150.000,00	44.277.456,80
2031	315.474	22.840.465	25.145.068	1,61	40.381.671,09	4.150.000,00	44.531.671,09
2032	317.460	22.984.252	25.303.363	1,61	40.635.885,38	4.150.000,00	44.785.885,38
2033	319.446	23.128.039	25.461.659	1,61	40.890.099,67	4.150.000,00	45.040.099,67
2034	321.432	23.271.827	25.619.954	1,61	41.144.313,96	4.150.000,00	45.294.313,96
2035	323.418	23.415.614	25.778.250	1,61	41.398.528,25	4.150.000,00	45.548.528,25
				<b>TOTAIS</b>	<b>749.251.447,56</b>	<b>137.000.000,00</b>	<b>886.251.447,56</b>

Notas:

1 - Foi considerada a situação mais desfavorável em relação às populações, que é aquela que admite o crescimento do tipo impactado pela presença de novos loteamentos;

2 - O volume anual faturado corresponde a 110,09% do volume consumido de água (SNIS 2012); esse valor foi mantido durante todo o período de planejamento, porque fica difícil avaliar eventuais variações em decorrência das gestões comerciais para redução de perdas.

#### **9.4 ESTUDOS DE SUSTENTABILIDADE ECONÔMICO-FINANCEIRA DO SISTEMA DE ÁGUA**

O Quadro 9.3 adiante apresenta a formação do resultado operacional relativo ao sistema de abastecimento de água. O volume de receitas foi calculado com base na receita média, que já incorpora os domicílios com tarifa social. A tarifa média de água indicada no SNIS 2012 foi de R\$1,96/m<sup>3</sup> faturado. Com a atualização desse valor, pela inflação acumulada do IPCA-IBGE entre janeiro/2013 a maio/2014 (8,51%), obtém-se um valor médio de R\$ 2,13/m<sup>3</sup> faturado.

Esta taxa foi aplicada sobre o volume total da água potencialmente oferecida à população, constituindo a receita operacional bruta. A esta receita foram acrescentadas as demais. Segundo dados levantados em várias unidades da Cia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo – SABESP e dos Serviços Autônomos, quando da elaboração dos PMSBs dos municípios integrantes das UGRHs 9 e 10, as receitas com ligações adicionais e ampliações de sistema cobertas por usuários correspondem a cerca de 5,0% da receita operacional. Este é o valor adotado no horizonte do projeto.

Das receitas operacionais devem-se excluir os usuários não pagadores, aqui identificados como devedores duvidosos. O percentual identificado nos estudos supracitados também está em torno de 5,0%. Estes são os percentuais aplicados no período do projeto. Também foram abatidos da receita os impostos com PIS, COFINS, etc. Estes valores totalizam 7,30% da receita operacional bruta, em concordância com o valor pago atualmente pela SABESP e por vários sistemas autônomos.

O resultado final indica que o sistema de abastecimento de água é superavitário apenas a partir do ano 2024. Nos oito primeiros anos, ocasião em que deverão ser efetuadas as obras emergenciais, de curto prazo e de médio prazo, o sistema apresenta déficits, atingindo valores em torno de R\$ 7,3 milhões no início do plano, diminuindo para cerca de R\$ 2,2 milhões em 2023. Após 2024, o sistema se torna superavitário até o horizonte de planejamento, com resultado operacional acumulado positivo, atingindo um valor em torno de R\$ 26,3 milhões.

Além do valor bruto, foi calculado o Valor Presente Líquido (VPL) do componente. O objetivo de tal procedimento é tornar o projeto comparável a outros de igual porte. A utilização de uma taxa de desconto pretende uniformizar, num único indicador, projetos de diferentes períodos de maturação e operação. Assim, é possível indicar não apenas se o projeto oferece uma atratividade mínima, mas também seu valor atual em relação a outras atividades concorrentes, orientando decisões de investimento.

Foram utilizadas duas taxas de desconto. A taxa de 10% ao ano foi utilizada durante a maior parte das décadas passadas, sendo um padrão de referência para múltiplos órgãos governamentais e privados. Porém, com os elevados índices de inflação observados no final do século passado, esta taxa acabou substituída pela de 12%.

Na atualidade, com os níveis de taxas de juros praticados por órgãos governamentais, observa-se um retorno a padrões de comparação com descontos mais baixos, inclusive abaixo dos tradicionais 10%. Como uma taxa que reflita a percepção de juros de longo prazo não está consolidada, optou-se por adotar as duas para fins de análise. Segundo esta ótica, os VPLs dos componentes descontados a 10% e 12% resultaram negativos e assumiram valores em torno de R\$ 6,4 milhões e R\$ 8,4 milhões, respectivamente.

**QUADRO 9.3 – RECEITAS E RESULTADOS OPERACIONAIS DO S.A.A.**

Ano	Volume Faturado (m³)	Receitas Tarifárias Totais (R\$)					Custos (R\$)		Resultado Operacional (R\$)
		Operacional	Demais Receitas	Devedores Duvidosos	Tributos	Líquida	INVEST	DEX	
2016	19.491.214	41.453.836,60	2.072.691,83	(2.072.691,83)	(3.328.743,08)	38.125.093,52	14.150.000,00	31.301.876,61	(7.326.783,10)
2017	20.023.389	42.585.663,10	2.129.283,16	(2.129.283,16)	(3.419.628,75)	39.166.034,36	14.150.000,00	32.156.521,12	(7.140.486,76)
2018	20.550.087	43.705.842,76	2.185.292,14	(2.185.292,14)	(3.509.579,17)	40.196.263,58	9.150.000,00	33.002.371,06	(1.956.107,48)
2019	21.090.042	44.854.215,90	2.242.710,80	(2.242.710,80)	(3.601.793,54)	41.252.422,37	9.150.000,00	33.869.509,97	(1.767.087,60)
2020	21.609.085	45.958.115,22	2.297.905,76	(2.297.905,76)	(3.690.436,65)	42.267.678,56	10.150.000,00	34.703.066,59	(2.585.388,03)
2021	22.019.171	46.830.283,82	2.341.514,19	(2.341.514,19)	(3.760.471,79)	43.069.812,03	10.150.000,00	35.361.642,89	(2.441.830,85)
2022	22.429.256	47.702.452,43	2.385.122,62	(2.385.122,62)	(3.830.506,93)	43.871.945,50	10.150.000,00	36.020.219,18	(2.298.273,68)
2023	22.839.262	48.574.451,52	2.428.722,58	(2.428.722,58)	(3.900.528,46)	44.673.923,06	10.150.000,00	36.678.667,47	(2.154.744,41)
2024	23.249.348	49.446.620,12	2.472.331,01	(2.472.331,01)	(3.970.563,60)	45.476.056,52	4.150.000,00	37.337.243,76	3.988.812,76
2025	23.659.434	50.318.788,73	2.515.939,44	(2.515.939,44)	(4.040.598,73)	46.278.189,99	4.150.000,00	37.995.820,06	4.132.369,93
2026	23.924.933	50.883.452,21	2.544.172,61	(2.544.172,61)	(4.085.941,21)	46.797.511,00	4.150.000,00	38.422.198,61	4.225.312,39
2027	24.190.353	51.447.946,18	2.572.397,31	(2.572.397,31)	(4.131.270,08)	47.316.676,10	4.150.000,00	38.848.449,15	4.318.226,94
2028	24.455.853	52.012.609,66	2.600.630,48	(2.600.630,48)	(4.176.612,56)	47.835.997,10	4.150.000,00	39.274.827,70	4.411.169,40
2029	24.721.273	52.577.103,63	2.628.855,18	(2.628.855,18)	(4.221.941,42)	48.355.162,21	4.150.000,00	39.701.078,25	4.504.083,96
2030	24.986.772	53.141.767,11	2.657.088,36	(2.657.088,36)	(4.267.283,90)	48.874.483,21	4.150.000,00	40.127.456,80	4.597.026,41
2031	25.145.068	53.478.429,28	2.673.921,46	(2.673.921,46)	(4.294.317,87)	49.184.111,41	4.150.000,00	40.381.671,09	4.652.440,32
2032	25.303.363	53.815.091,44	2.690.754,57	(2.690.754,57)	(4.321.351,84)	49.493.739,60	4.150.000,00	40.635.885,38	4.707.854,23
2033	25.461.659	54.151.753,61	2.707.587,68	(2.707.587,68)	(4.348.385,82)	49.803.367,80	4.150.000,00	40.890.099,67	4.763.268,13
2034	25.619.954	54.488.415,78	2.724.420,79	(2.724.420,79)	(4.375.419,79)	50.112.995,99	4.150.000,00	41.144.313,96	4.818.682,04
2035	25.778.250	54.825.077,95	2.741.253,90	(2.741.253,90)	(4.402.453,76)	50.422.624,19	4.150.000,00	41.398.528,25	4.874.095,94
<b>Total</b>	<b>466.547.763</b>	<b>992.251.917,03</b>	<b>49.612.595,85</b>	<b>(49.612.595,85)</b>	<b>(79.677.828,94)</b>	<b>912.574.088,10</b>	<b>137.000.000,00</b>	<b>749.251.447,56</b>	<b>26.322.640,54</b>
<b>VPL 10%</b>	<b>189.852.486</b>	<b>403.777.506,79</b>	<b>20.188.875,34</b>	<b>(20.188.875,34)</b>	<b>(32.423.333,80)</b>	<b>371.354.172,99</b>	<b>72.848.667,13</b>	<b>304.893.219,41</b>	<b>(6.387.713,55)</b>
<b>VPL 12%</b>	<b>165.244.746</b>	<b>351.441.864,45</b>	<b>17.572.093,22</b>	<b>(17.572.093,22)</b>	<b>(28.220.781,72)</b>	<b>323.221.082,73</b>	<b>66.216.935,40</b>	<b>265.374.469,07</b>	<b>(8.370.321,74)</b>

Como conclusão, pode-se afirmar que o sistema de abastecimento de água não apresenta, de forma isolada, situação econômica e financeira sustentável, em função do elevado volume de investimentos necessários, principalmente nas etapas de obras emergenciais, de curto e médio prazo, e, também, em função da tarifa média de água cobrada (R\$ 1,98 m<sup>3</sup>/faturado - SNIS 2012, reajustada para R\$ 2,13 m<sup>3</sup>/faturado, entre janeiro/2013 e maio/2014 pelo IPCA-IBGE), valor médio que pode ser considerado inferior àquele necessário para viabilização isolada do mesmo.

A tarifa média necessária para viabilização do sistema, com base nos investimentos estimados durante um período de 20 anos, foi pré-calculada com valores superiores a R\$ 2,20/m<sup>3</sup> faturado, ressaltando-se que os estudos foram conduzidos de modo simplificado, uma vez que em planos de saneamento as avaliações são efetuadas sem que se tenham orçamentos detalhados resultantes de projetos executivos de ampliação as unidades do mesmo. Assim, estudos mais pormenorizados deverão ser efetuados, com base em elementos mais concretos de ampliação do sistema de água, para realinhamento das tarifas aplicadas, com a consequente obtenção das tarifas médias necessárias para viabilização do mesmo.

Na impossibilidade de majoração das tarifas de água, podem-se obter repasses a fundo perdido, para que sejam eliminados os déficits de suprimento entre 2016 a 2023, período em que serão necessárias intervenções de maior porte no sistema de água.

As despesas de exploração incidentes ao longo do período de planejamento apresentam o valor de R\$ 1,48/m<sup>3</sup> faturado (SNIS 2012), reajustadas para R\$ 1,61 m<sup>3</sup>/faturado, entre janeiro/2013 e maio/2014 pelo IPCA-IBGE. Esse valor é um pouco superior àquele considerado normalmente adequado (R\$1,00 a 1,50/m<sup>3</sup> faturado, dependendo do sistema de água).

## **9.5 FONTE DE CAPTAÇÃO DE RECURSOS - FINANCIAMENTOS**

Na atualidade, as principais linhas de financiamento do País são provenientes da Caixa Econômica Federal e do BNDES – Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social. Há também linhas no exterior oferecidas pelo BIRD – Banco Internacional para Reconstrução e Desenvolvimento (Banco Mundial), o BID – Banco Interamericano de Desenvolvimento e a JICA – Agência de Cooperação Internacional do Japão. Existe ainda a possibilidade de financiamentos pela FUNASA e Reágua. O problema dos municípios para captar esses financiamentos é, muitas vezes, não ter garantias para oferecer ao financiador. Como os investimentos na área são muito significativos, é importante ter companhias de porte com condições de honrar esses empréstimos. Outra deficiência é técnica, ou seja, a falta de projetos que viabilizem o acesso aos recursos.

### BNDES/FINEM

O BNDES poderá financiar os projetos de saneamento, incluindo o componente água, e algumas outras áreas, tais como: gestão de recursos hídricos (tecnologias e processos, bacias hidrográficas), recuperação de áreas ambientalmente degradadas, desenvolvimento

institucional, despoluição de bacias, em regiões onde já estejam constituídos Comitês e macrodrenagem.

Os principais clientes do Banco nesses empreendimentos são os Estados, Municípios e entes da Administração Pública Indireta de todas as esferas federativas, inclusive consórcios públicos.

A linha de financiamento Saneamento Ambiental e Recursos Hídricos se baseia nas diretrizes do produto BNDES Finem, com algumas condições específicas, descritas no Quadro 9.4 seguir:

**QUADRO 9.4 – TAXA DE JUROS**

Apoio Direto: (operação feita diretamente com o BNDES)	Custo Financeiro + Remuneração Básica do BNDES + Taxa de Risco de Crédito
Apoio Indireto: (operação feita por meio de instituição financeira credenciada)	Custo Financeiro + Remuneração Básica do BNDES + Taxa de Intermediação Financeira + Remuneração da Instituição Financeira Credenciada

- ✓ **Custo Financeiro: TJLP.** Atualmente em 5,1% ao ano;
- ✓ **Remuneração Básica do BNDES:** 1,2% a.a.;
- ✓ **Taxa de Risco de Crédito:** até 3,57% a.a., conforme o risco de crédito do cliente, sendo 1,0% a.a. para a administração pública direta dos Estados e Municípios;
- ✓ **Taxa de Intermediação Financeira:** 0,5% a.a. somente para grandes empresas; Municípios estão isentos dessa taxa;
- ✓ **Remuneração:** a Remuneração da Instituição Financeira Credenciada será negociada entre a instituição financeira credenciada e o cliente;
- ✓ **Participação:** A Participação máxima do BNDES no financiamento não deverá ultrapassar 80% dos itens financiáveis, no entanto, esse limite pode ser aumentado para empreendimentos localizados nos municípios beneficiados pela Política de Dinamização Regional (PDR);
- ✓ **Prazo:** O prazo total de financiamento será determinado em função da capacidade de pagamento do empreendimento, da empresa e do grupo econômico;
- ✓ **Garantias:** Para apoio direto serão aquelas definidas na análise da operação; Para apoio indireto serão negociadas entre a instituição financeira credenciada e o cliente.

Para a solicitação de empréstimo junto ao BNDES se faz necessária a apresentação de um modelo de avaliação econômica do empreendimento. O proponente, na apresentação dos estudos e projetos e no encaminhamento das Solicitações de financiamento referentes à implantação e ampliação de sistemas, deve apresentar a Avaliação Econômica do correspondente empreendimento, que deverá incluir os critérios e rotinas para obtenção dos resultados econômicos, tais como cálculo da tarifa média, despesas com energia, pessoal, etc. As informações devem constar em um capítulo do relatório da avaliação socioeconômica, onde

serão apresentadas as seguintes informações: nome (estado, cidade, título do projeto), descrição do projeto, custo em preços constantes (investimento inicial, complementares em ampliações e em reformas e reabilitações), valores de despesas de explorações incrementais, receitas operacionais e indiretas, volume consumido incremental; e população servida incremental.

Na análise, serão selecionados os seguintes índices econômicos: população anual servida equivalente, investimento, custo, custo incremental médio de longo prazo - CIM e tarifa média atual. Também deverá ser realizada uma caracterização do município, com breve histórico, dados geográficos e demográficos; dados relativos à distribuição espacial da população (atual e tendências), uso e ocupação do solo, sistema de transporte e trânsito, sistema de saneamento básico, e dados econômico-financeiros do município.

Quanto ao projeto, deverão ser definidos seus objetivos e metas a serem atingidas. Deverá ser explicitada a fundamentação e justificativas para a realização do projeto, assim como os principais ganhos a serem obtidos com sua realização, e o número de pessoas a serem beneficiadas.

#### CEF/COSAN

As circulares COSAN, editadas em 1981, continuam norteando as regras para financiamento através da CEF. As principais características das mesmas encontram-se descritas a seguir:

- ✓ Deverão ser pesquisadas todas as fontes alternativas de abastecimento de água que tenham capacidade de atendimento da demanda projetada para 5 (cinco) anos, pelo menos;
- ✓ Deverão ser pesquisadas as alternativas de destinação final de esgotos sanitários que sejam compatíveis com as etapas de coleta em estudo;
- ✓ A alternativa escolhida de abastecimento de água ou de esgotamento sanitário deverá ser aquela que apresentar o menor custo marginal por metro cúbico para a etapa em análise;
- ✓ Antecedendo o cotejo entre as alternativas, deverá ser realizado o estudo econômico de divisão em etapas de cada solução, com base no método do custo marginal utilizando a taxa de desconto de 11% anuais;
- ✓ Caso haja alguma unidade do sistema que tenha capacidade nominal maior que a da etapa em estudo, e desde que o investimento nessa unidade seja de vulto considerável em relação aos demais, deverão ser incluídos os custos adicionais necessários e volumes incrementais até a saturação dessa unidade;
- ✓ Os custos abrangerão os investimentos e as despesas de exploração incrementais em cada ano;
- ✓ As despesas de exploração incrementais são aquelas resultantes dos investimentos programados, determinadas pela diferença entre as despesas de exploração em um ano qualquer e as despesas de exploração no ano base;

- ✓ Os volumes faturáveis incrementais são aqueles que resultarão dos investimentos programados, determinados pela diferença entre o volume faturável em um ano qualquer e o volume faturável no ano base;
- ✓ As despesas de exploração e os volumes faturáveis incrementais deverão ser considerados por toda a vida útil do sistema, sendo que após a saturação do mesmo considera-se que não haverá mais investimento e as despesas de exploração e o volume faturável permanecerão constantes;
- ✓ Considera-se que a vida útil média de um sistema de abastecimento de água seja de 30 (trinta) anos, enquanto que a de um sistema de esgotos sanitários seja de 40 (quarenta) anos;
- ✓ Como o período de vida útil considerado é médio, não deverão ser levados em conta investimentos de reposição nesse período.

É importante destacar que a análise econômica do empreendimento deverá ser realizada pelo método do “custo marginal”. No seu cálculo deverão ser sempre incluídos todos os investimentos complementares, bem como as despesas de exploração incrementais, tais como despesas comerciais, administrativas e de operação e manutenção referentes a redes de distribuição de água ou redes coletoras de esgotos. As receitas operacionais indiretas dos serviços deverão ser consideradas como custos negativos. Os custos não incluirão juros ou serviço da dívida, bem como depreciação. Nos casos de sistemas integrados, o custo marginal deverá ser calculado considerando todas as localidades beneficiadas.

Mediante a análise econômica de empreendimentos, com base nos projetos técnicos, verificar-se-á a satisfação das seguintes condições:

- ✓ A tarifa média de água de uma zona urbana (ou de zonas urbanas similares em caso de implantação de um novo sistema) deve ser maior do que 75% do custo marginal para cidades com população acima de 50.000 habitantes;
- ✓ A tarifa média de água de uma zona urbana (ou de zonas urbanas similares em caso de implantação de um novo sistema) deve ser maior do que 60% do custo marginal para cidades com população entre 5.000 e 50.000 habitantes;
- ✓ A tarifa média de esgoto da zona urbana (ou de zonas urbanas similares e implantação de um novo sistema) deve ser maior do que 60% do custo marginal, caso de Indaiatuba;
- ✓ Para o atendimento dessas condições, poder-se-á utilizar a tarifa média projetada para 12 (doze) meses, em termos reais;
- ✓ Empreendimentos não compreendidos nessas condições deverão ser reestudados, buscando-se padrões ou soluções mais apropriadas às características da população;

- ✓ Caso o reestudo referido não conduza à satisfação das condições descritas, deverá ser demonstrada, de forma satisfatória, a existência de benefícios sociais especiais que justifiquem o empreendimento.

### BIRD – Banco Mundial

A busca de financiamentos e convênios via Banco Mundial deve ser uma alternativa buscada para a viabilização das ações. A entidade é a maior fonte mundial de assistência para o desenvolvimento, disponibilizando cerca de US\$ 30 bilhões anuais em empréstimos para os seus países clientes. O Banco Mundial levanta dinheiro para os seus programas de desenvolvimento recorrendo aos mercados internacionais de capital e junto aos governos dos países ricos.

A postulação de um projeto junto ao Banco Mundial deve ocorrer através da SEAIN (Secretaria de Assuntos Internacionais do Ministério do Planejamento). Os órgãos públicos postulantes elaboram carta consulta à Comissão de Financiamentos Externos (COFIE/SEAIN), que publica sua resolução no Diário Oficial da União. É feita então uma consulta ao Banco Mundial, e o detalhamento do projeto é desenvolvido conjuntamente. A Procuradoria Geral da Fazenda Federal e a Secretaria do Tesouro Nacional analisam o financiamento sob diversos critérios, como limites de endividamento e concedem, ou não, a autorização para contraí-lo. No caso de estados e municípios, é necessária também a concessão de aval da União. Após essa fase, é enviada uma solicitação ao Senado Federal e é feito o credenciamento da operação junto ao Banco Central - FIRCE - Departamento de Capitais Estrangeiros.

O Acordo Final é elaborado em negociação com o Banco Mundial e é enviada carta de exposição de motivos ao Presidente da República sobre o financiamento. Após a aprovação pela Comissão de Assuntos Econômicos do Senado Federal (CAE), o projeto é publicado e são determinadas as suas condições de efetividade. Finalmente, o financiamento é assinado entre representantes do mutuário e do Banco Mundial.

O Banco Mundial tem exigido que tais projetos sigam rigorosamente critérios ambientais e que contemplem a Educação Ambiental do público beneficiário dos projetos financiados.

### BID-Pro Cidades

O PROCIDADES é um mecanismo de crédito destinado a promover a melhoria da qualidade de vida da população nos municípios brasileiros de pequeno e médio porte. A iniciativa é executada por meio de operações individuais financiadas pelo Banco Interamericano do Desenvolvimento (BID).

O PROCIDADES financia ações de investimentos municipais em infraestrutura básica e social incluindo: desenvolvimento urbano integrado, transporte, sistema viário, saneamento, desenvolvimento social, gestão ambiental, fortalecimento institucional, entre outras. Para serem elegíveis, os projetos devem fazer parte de um plano de desenvolvimento municipal que leva em conta as prioridades gerais e concentra-se em setores com maior impacto econômico e social, com enfoque principal em populações de baixa renda. O PROCIDADES concentra o

apoio do BID no plano municipal e simplifica os procedimentos de preparação e aprovação de projetos mediante a descentralização das operações. Uma equipe com especialistas, consultores e assistentes atua na representação do Banco no Brasil (CSC/CBR) para manter um estreito relacionamento com os municípios.

O programa financia investimentos em desenvolvimento urbano integrado com uma abordagem multissetorial, concentrada e coordenada geograficamente, incluindo as seguintes modalidades: melhoria de bairros, recuperação urbana e renovação e consolidação urbana.

## **9.6 CAPACIDADE DE FINANCIAMENTO DO MUNICÍPIO**

O Art. 52 da Constituição Federal determinou, como competência do Senado Federal, a fixação dos limites globais para o montante da dívida consolidada dos Municípios.

Esse percentual foi estabelecido pela Resolução do Senado Federal nº 40, de 2001, que dispõe que a dívida consolidada líquida dos Estados, do Distrito Federal e dos Municípios, ao final do décimo quinto exercício financeiro, contado a partir do encerramento do ano de publicação da Resolução, não poderá exceder, no caso dos Municípios, a 1,2 (um inteiro e dois décimos) vezes a receita corrente líquida.

Esse limite, na prática, acabou fixando um limite percentual da receita corrente líquida. Os limites propostos são: 3,5 vezes a Receita Corrente Líquida para a União, 2,0 vezes para os Estados e 1,2 vezes para os Municípios. Como deverá ocorrer uma compatibilização entre estes limites e a dívida consolidada em 2016, pode acarretar em dificuldades em respeito à Lei de Responsabilidade Fiscal durante a vigência do Plano.

### Alavancagem de Recursos Próprios – Impostos e Taxas Municipais

É reconhecido que, na atualidade, municípios de médio porte cobram impostos abaixo de sua capacidade de arrecadação constitucionalmente determinada. Isso ocorre por dois fatores principais:

- ✓ O Imposto Sobre Serviços (ISS) pode atingir até 5% da receita sobre esta atividade. No entanto, devido ao alto custo de fiscalização, atividades de pequeno porte, como serviços pessoais, apresentam elevada evasão. Além disso, os municípios optam por percentuais abaixo do máximo numa tentativa de atrair grandes empresas prestadoras de serviços para suas sedes municipais, de forma a obter uma renda que não viria se a alíquota fosse máxima;
- ✓ O Imposto Predial e Territorial Urbano (IPTU) tende a ter um valor abaixo da realidade do mercado dos imóveis. Isso se deve a uma subavaliação da planta genérica de valores aplicada à área dos imóveis municipais. As razões desta subavaliação são inúmeras, mas decorrem principalmente do reconhecimento de que o poder aquisitivo da população não guarda relação com o patrimônio. Pesam ainda questões eleitorais, pois é muito negativo o impacto de aumentos de impostos municipais via IPTU.

As restrições monetárias trazidas pela lei de responsabilidade fiscal, no entanto, atuam no sentido de alterar esta visão. Muitos municípios passaram a avaliar com mais rigor possibilidades de aumento de arrecadação própria, para melhor cumprir suas obrigações constitucionais. É o caso de cobranças mais pesadas de proprietários não-residentes, que possuem habitações com fins de lazer nos municípios. Também é o caso de realizar aumentos discricionários, penalizando imóveis de maior porte. Compensando esses aumentos, os municípios oferecem diversos mecanismos de desoneração aos residentes, tais como descontos para população comprovadamente de baixa renda, aposentados, munícipes com apenas um imóvel, etc.

Numa tentativa de medir o potencial de crescimento dos recursos através de receitas próprias, procedeu-se a uma análise econométrica das variáveis de receita e despesa de distintos municípios do Estado, de modo a medir o quanto municípios mais empenhados na questão de arrecadação própria foram eficazes em seu intento.

Os resultados das análises foram pouco conclusivos. As análises não servem de base para atribuir percentuais de crescimento de receita a partir do novo quadro institucional da Lei de Responsabilidade Fiscal. O município de Indaiatuba terá que definir, individualmente, estratégias que lhe permitam aumento de arrecadação.

## 10. **DESENVOLVIMENTO E FORMULAÇÃO DE ESTRATÉGIAS LEGAIS E INSTITUCIONAIS**

A partir da definição dos objetivos e metas pretendidos com a implantação do Plano Municipal de Saneamento Básico, o presente item trata do desenvolvimento e da formulação de estratégias legais e institucionais para alcançá-los.

Para tanto, são apresentadas propostas de **alternativas institucionais** para as atividades de planejamento, prestação, regulação, fiscalização e controle social dos serviços, definindo diretrizes para a criação, a reformulação ou o fortalecimento dos órgãos e entidades municipais existentes, assim como para a elaboração de contratos e convênios, considerando as possibilidades de cooperação regional, para suprir deficiências e ganhar economia de escala.

Tais propostas incluem, quando cabível, a formulação de mecanismos institucionais de **articulação e integração** das políticas, programas e projetos de saneamento básico com outros setores relacionados, como a saúde, habitação, meio ambiente, educação etc., visando à efetividade da implementação do Plano Municipal de Saneamento Básico.

As propostas do presente item baseiam-se na Lei nº 11.445/2007, que estabelece as Diretrizes Nacionais para o Saneamento Básico, política pública vigente para o setor.

Uma das alterações mais significativas resultantes da Lei nº 11.445/2007 foi a **separação das funções** de planejamento, regulação, fiscalização e prestação dos serviços de saneamento básico, podendo ser desempenhadas por atores diferentes, e, portanto, trazendo novos direitos e obrigações ao titular: enquanto o planejamento fica a cargo do Município e é indelegável, a prestação pode ser realizada por um órgão ou ente público municipal ou uma concessionária pública ou privada. Já regulação e a fiscalização cabem ao próprio Município ou a uma entidade independente, com autonomia administrativa, financeira e decisória, criada pelo Estado ou sob a forma de um consórcio público intermunicipal.

Para cada uma dessas atividades, cabe a definição de **alternativas específicas**, conforme detalhado a seguir:

- ✓ **Planejamento:** atividade indelegável, devendo ser exercida pelo Município (titular). Para tanto, deverão ser definidas diretrizes e alternativas institucionais para instituir uma organização municipal de planejamento do saneamento básico e sua respectiva implementação;
- ✓ **Prestação:** poderá ser exercida diretamente pelo titular ou mediante delegação. Quando prestada pelo Município, deverão ser fixadas diretrizes para organização direta da prestação dos serviços, incluindo os termos de um contrato de gestão. Para as delegadas, deverão ser definidas diretrizes para elaboração de contratos de programa, concessão ou permissão ou ainda de contratos parciais (administrativos, de PPP ou outros);

- ✓ **Regulação e fiscalização:** poderão ser exercidas diretamente pelo titular ou mediante delegação. Quando exercidas pelo titular, caberá fixar diretrizes para a regulação dos serviços. Em caso de delegação, serão definidas as diretrizes para a elaboração dos convênios de cooperação nos termos da Lei nº 11.107/2005 (gestão associada e consórcios públicos). Incluem-se ainda nesse item as diretrizes gerais relacionadas a direitos e deveres dos usuários e dos prestadores;
- ✓ **Controle social:** atividade indelegável, devendo ser exercida por meio do Município (titular). Cabe aqui propor mecanismos de participação que garantam a efetividade dos instrumentos de controle social e de transparência e divulgação dos objetivos e metas e dos respectivos indicadores de avaliação, bem como do acompanhamento das atividades de planejamento e regulação.

Essas inovações da lei visam a contribuir para a celeridade da universalização dos serviços, sendo necessária uma dinâmica assentada na seguinte lógica:

- ✓ **Ente de planejamento (titular):** atua em nome da sociedade no sentido de estabelecer o que se quer e para quando se quer;
- ✓ **Prestador:** cumpre o estabelecido no Plano, definido pelo ente de planejamento; e
- ✓ **Regulador:** acompanha o cumprimento das metas, agindo nas correções e aplicando as sanções quando couber.

Nos Capítulos 11, 12 e 13 adiante estão apresentados em detalhes as funções de planejamento, regulação, fiscalização e prestação dos serviços, a serem aplicados no município de Indaiatuba.

## **11. MODELO DA GESTÃO DOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA**

### **11.1 PLANEJAMENTO**

#### **11.1.1 Conceito Legal de Planejamento e o Plano Municipal de Saneamento Básico, como seu Principal Instrumento**

O Plano Municipal de Saneamento Básico é o principal instrumento de planejamento da política de saneamento básico do Município. Todavia, o planejamento não se encerra com a conclusão do Plano, pois é preciso ainda organizar sua implementação, de modo a dar executoriedade para suas metas, atingir os objetivos propostos e garantir a eficiência das ações.

Assim, o presente item aborda os mecanismos e alternativas institucionais de planejamento da implementação do Plano, no que se refere aos serviços de abastecimento de água.

Conforme já mencionado, o planejamento é atividade indelegável<sup>5</sup>, devendo ser exercido pelo Município, nos termos da Lei nº 11.445/2007 e estar articulado com outros estudos que abrangem a mesma região.

Deve haver articulação entre as políticas de desenvolvimento urbano e regional, de habitação, de combate à pobreza e de sua erradicação, de proteção ambiental, de recursos hídricos, incluindo o plano de bacia hidrográfica, de promoção da saúde, e outras de relevante interesse social, voltadas para a melhoria da qualidade de vida, para as quais o saneamento básico seja fator determinante<sup>6</sup>. Essa articulação deve ser considerada no planejamento, com vistas a integrar as decisões sobre vários temas que, na prática, incidem sobre um mesmo território.

Embora a lei não mencione expressamente, deve haver também uma correspondência necessária do plano de saneamento com o Plano Diretor, instrumento básico da política de desenvolvimento urbano, objeto do art. 182 da Constituição<sup>7</sup> e que, no caso de Indaiatuba, apresenta premissas consistentes em relação ao saneamento básico. Além disso, outras normas Municipais de Indaiatuba devem ser consideradas, tais como a Lei Orgânica do Município, a Lei de Uso e Ocupação do Solo, a Política Municipal de Recursos Hídricos, entre outras já apresentadas no Produto 2 (Diagnóstico).

Segundo a Lei nº 11.445/2007, a atividade de planejamento deve ter caráter permanente, não se limitando à elaboração do Plano. Para garantir essa dinâmica, a lei exige do titular:

- ✓ a revisão periódica do Plano, em prazo não superior a 4 anos, anteriormente à elaboração do Plano Plurianual<sup>8</sup>; e

<sup>5</sup> Lei nº 11.445/2007, art. 9, I.

<sup>6</sup> Lei nº 11.445/2007, art. 2º, VI.

<sup>7</sup> CF/88, art. 182: A política de desenvolvimento urbano, executada pelo Poder Público municipal, conforme diretrizes gerais fixadas em lei tem por objetivo ordenar o pleno desenvolvimento das funções sociais da cidade e garantir o bem-estar de seus habitantes.

<sup>8</sup> Lei nº 11.445/2007, art. 19, §4º.

- ✓ a criação e manutenção de um sistema de informações sobre os serviços, articulado com o Sistema Nacional de Informações em Saneamento (SNIS)<sup>9</sup>.

### **11.1.2 Alternativas institucionais para o planejamento**

Para a atividade de planejamento, serão propostas alternativas a serem implementadas no âmbito municipal (Comitê Técnico Permanente), considerando ser o planejamento uma atividade indelegável. Paralelamente, será abordado o Consórcio PCJ, do qual o Município de Indaiatuba é membro, como uma possibilidade de apoio ao planejamento municipal.

#### **11.1.2.1 Comitê Técnico Permanente**

Por ser o planejamento atividade indelegável, o modelo institucional proposto deve ser exclusivamente municipal, ou seja, o Município deve criar um ente executivo de planejamento dos serviços de saneamento básico, independentemente da existência do Ente Regulador ou mesmo de prestadores de serviços próprios da municipalidade.

Propõe-se que o modelo do referido ente executivo de planejamento seja um órgão colegiado, com caráter de Comitê Técnico Permanente, não sendo necessária, para o desempenho de suas funções, a criação de nenhum órgão ou entidade, já que os seus membros pertencem à administração municipal.

Cabe salientar que o referido Comitê atuará nas atividades relacionadas ao abastecimento de água, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos e drenagem urbana e manejo de águas pluviais urbanas.

O referido Comitê funciona como um mecanismo de articulação e integração entre o setor de saneamento básico e outros setores relacionados (saúde, habitação, meio ambiente, recursos hídricos, educação), na medida em que sua composição abrange atores de diferentes setores (representantes das várias Secretarias Municipais). Isso é fundamental, uma vez que para desempenhar as atividades de planejamento de forma eficiente, é necessário significativo aporte de informações dos diversos órgãos e entes municipais, fazendo-se necessária a sua integração.

Assim, a proposta consiste na criação de um órgão de planejamento - **Comitê Técnico Permanente**, sendo a seguir indicadas as diretrizes específicas para sua institucionalização.

#### **✓ Atribuições**

Entre as atividades a serem desenvolvidas pelo **Comitê Técnico Permanente** responsável pelas atividades de planejamento dos serviços de saneamento básico, a serem incluídas em seu decreto de criação, deve constar, no mínimo, o seguinte:

- ✧ Manejo do Sistema Municipal de Informações sobre Saneamento Básico;

---

<sup>9</sup> Lei nº 11.445/2007, art. 9, VI.

- ❖ Atualização da base cadastral urbana e imobiliária do município com foco nas avaliações de cobertura dos serviços;
- ❖ Apoio e reciprocidade de ação junto ao Prestador e ao Ente Regulador dos serviços;
- ❖ Elaboração dos insumos necessários para revisão e atualização do Plano, nos termos da lei;
- ❖ Organização de campanhas de comunicação social, visando à conscientização da população no que se refere aos temas relacionados ao saneamento básico;
- ❖ Organização de oficinas e consultas públicas para a discussão de temas relacionados com o Plano.

Dentre essas atribuições, cabe destacar o papel fundamental do Comitê Técnico na articulação entre o Município, os Prestadores e o Ente Regulador, na implementação do Plano Municipal de Saneamento Básico.

Propõe-se ainda que o Comitê Técnico Permanente venha a atuar também nas atividades de **Controle Social**. Nesse caso, a representação da sociedade civil, prestadores de serviços e usuários será garantida por meio da realização de reuniões, oficinas, consultas públicas e outros encontros a serem definidos. Essa é uma forma de aproveitar a estrutura do Comitê para desempenhar as atividades de planejamento e controle social, ao invés de propor a criação de um ente para cada uma dessas atividades<sup>10</sup>. Para tanto, sugere-se incluir ainda a seguinte atribuição para o Comitê:

- ❖ Organização de oficinas, consultas públicas e outros encontros a serem definidos para a discussão de temas relacionados com o Plano, garantida a participação dos prestadores, usuários e sociedade civil.

#### ✓ **Diretrizes para a criação de um Comitê Técnico Permanente**

A rigor, o Comitê Técnico Permanente pode ser criado tanto por Decreto do Prefeito Municipal, como por Portaria de uma autoridade, como um Secretário Municipal. Entretanto, considerando que o Decreto é ato do Chefe do Poder Executivo e a Portaria assiste a autoridades investidas de poderes menores, juridicamente a Portaria encontra-se em nível inferior ao Decreto<sup>11</sup>, razão pela qual se propõe que o Comitê Técnico Permanente seja criado por meio de Decreto.

Nesse sentido, o instrumento de criação do Comitê Técnico Permanente deve ser previsto na lei de instituição do Plano Municipal de Saneamento Básico.

#### ✓ **Organização**

Para conferir funcionalidade ao Comitê, sugere-se que seu instrumento de criação (**Decreto**) aborde diretrizes básicas para sua organização, contendo, no mínimo:

<sup>10</sup> Essa proposta será detalhada a seguir, no item que trata das *Alternativas Institucionais para Controle Social*.

<sup>11</sup> MELLO, Celso Antônio Bandeira de. Curso de Direito Administrativo. 30a. ed. São Paulo: Malheiros, 2013, p. 373.

- ❖ Os membros representantes da Administração Municipal;
- ❖ Os critérios de indicação (qualificação requerida);
- ❖ Os objetivos;
- ❖ A periodicidade das reuniões ordinárias e condicionantes para reuniões extraordinárias;
- ❖ As atividades a serem desenvolvidas com base nas metas do Plano e nos instrumentos de avaliação do cumprimento das metas, junto ao Ente Regulador;
- ❖ Divisão de tarefas, considerando o perfil da equipe técnica e os setores de vinculação de cada um.

### ✓ **Composição**

O Comitê Técnico Permanente deve ser composto por técnicos e/ou especialistas dos órgãos e entidades municipais com relação direta e indireta com os serviços de saneamento básico, sendo imprescindível a presença dos seguintes entes, tendo em vista sua relação direta com os serviços:

- ❖ Secretaria Municipal de Urbanismo e Meio Ambiente;
- ❖ Secretaria Municipal de Obras e Vias Públicas;
- ❖ Serviço Autônomo de Água e Esgotos (SAAE).

Também se propõe a presença dos seguintes órgãos, por sua importância em relação aos serviços e como forma de garantir a articulação necessária entre as políticas, programas e projetos de saneamento básico com outros setores relacionados:

- ❖ Secretaria Municipal de Planejamento Urbano e Engenharia;
- ❖ Secretaria Municipal de Habitação;
- ❖ Secretaria Municipal de Saúde;
- ❖ Secretaria Municipal de Educação;
- ❖ Secretaria Municipal de Comunicação Social;

Considerando que o Município de Indaiatuba criou um Comitê de Coordenação e um Comitê Executivo para acompanhar a elaboração do Plano Municipal de Saneamento Básico<sup>12</sup>, sugere-se que seus membros componham o Comitê Técnico Permanente, por já estarem familiarizados com as questões relacionadas. Cabe salientar que somente os membros **integrantes da administração municipal** poderão compor o Comitê, pelas razões já expostas.

---

<sup>12</sup> Decreto Municipal nº 11.064/2011: Cria o Comitê de Coordenação e o Comitê Executivo e dispõe sobre o processo de elaboração da Política Pública de Saneamento e do respectivo Plano Municipal de Saneamento Básico, e dá outras providências.

### 11.1.2.2 Alternativas institucionais regionais para apoio ao Comitê Técnico Permanente: Consórcio PCJ

Tendo em vista que as ações de implementação e execução propostas no Plano Municipal de Saneamento Básico envolvem custos para o Município, há que se considerar possibilidades de **cooperação regional** para planejamento, o que poderia se dar junto ao Consórcio Intermunicipal das Bacias dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá (Consórcio PCJ), do qual o Município de Indaiatuba é integrante.

Considerando que o Consórcio PCJ é uma entidade tradicional e com atuação consolidada na Bacia, propõe-se que o Município de Indaiatuba articule-se com esse ente, com vistas a verificar a possibilidade de cooperação para planejar a implementação do Plano Municipal de Saneamento Básico.

É importante salientar que a Consórcio PCJ não substitui o Comitê de Planejamento Municipal, uma vez que o planejamento é atividade indelegável. Conforme mencionado, essa alternativa de cooperação regional tem como função o apoio técnico ao Comitê Técnico Municipal, devendo tais entidades trabalhar em conjunto para atingir os objetivos, as metas e ações do Plano.

A seguir será detalhado o modelo do Consórcio PCJ.

#### ✓ **Consórcio PCJ**

O Consórcio Intermunicipal das Bacias dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá (Consórcio PCJ) é uma associação de direito privado sem fins lucrativos, regida pela Lei nº 10.406/2001 (Código Civil), em seus arts. 53 a 61, composta por municípios e empresas, cujo objetivo é a realização de atividades voltadas ao equacionamento das questões relacionadas aos recursos hídricos, como a elaboração de programas, projetos, planos e estudos, a recuperação dos mananciais, a realização de campanhas, cursos e eventos de educação ambiental, sendo que uma das bases do trabalho da entidade está na conscientização de todos os setores da sociedade sobre a problemática do saneamento básico.

O Consórcio PCJ atua desde outubro de 1989, arrecadando e aplicando recursos em programas ambientais e atualmente possui quatro órgãos funcionais:

- ✧ Conselho de Consorciados (prefeitos e representantes de empresas consorciadas);
- ✧ Conselho Fiscal (representantes das câmaras municipais de vereadores);
- ✧ Plenária de Entidades (representantes de entidades da sociedade civil);
- ✧ Secretaria Executiva (equipes técnica e administrativa).

As Diretorias do Conselho de Consorciados e do Conselho Fiscal têm mandato de dois anos.

Além do apoio técnico aos Municípios, o Consórcio é um interlocutor qualificado para desempenhar o papel de articulador com os demais Municípios, o Estado e a União, na busca de apoio técnico e financeiro.

## 11.2 PRESTAÇÃO

### 11.2.1 Arcabouço jurídico da prestação dos serviços de abastecimento de água

A Lei nº 11.445/2007 confere ao Plano caráter de instrumento impositivo e não mero orientador com diretrizes sem qualquer cláusula de obrigatoriedade para sua implementação. A partir da definição das metas e dos prazos a serem cumpridos, cabe aos prestadores dos serviços viabilizá-los, assim como outras obrigações que derivam do Plano, sejam essas **decorrentes de contrato ou não**<sup>13</sup>.

Art. 19. A prestação de serviços públicos de saneamento básico **observará plano**, que poderá ser específico para cada serviço (...).

A concepção da Lei nº 11.445/2007 fundamenta-se na contratualização da prestação dos serviços de saneamento básico. Essa característica tende a modificar a sistemática vigente em muitos Municípios, em que os serviços são prestados direta (secretaria ou departamento) ou indiretamente (SAAE) pelo Município, sem que se estabeleçam, contratualmente, os direitos e obrigações das partes.

Conforme já mencionado, os serviços de abastecimento de água são prestados pelo SAAE, que por ser uma autarquia Municipal, não celebrou contrato com a Prefeitura, tendo em vista que suas atribuições foram estabelecidas/delegadas em Lei Municipal. Entretanto, mesmo que não haja contrato firmado entre o Município de Indaiatuba e o SAAE, permanece a obrigação de cumprimento de objetivos e metas geradas pelo plano.

### 11.2.2 Alternativas institucionais para a prestação dos serviços de abastecimento de água

#### 11.2.2.1 Soluções Municipais

No Município de Indaiatuba os serviços de abastecimento de água são prestados pelo Serviço Autônomo de Água e Esgotos (SAAE), autarquia municipal<sup>14</sup> com personalidade jurídica própria, autonomia administrativa e financeira, criada por lei municipal com a finalidade de prestar os serviços de água e esgoto. Tendo sido criada por lei com finalidade específica, não há relação contratual entre o titular (Município) e o SAAE.

<sup>13</sup> A Lei nº 11.445/2007 define a obrigatoriedade de sua efetivação quando os serviços são delegados em concessão, conforme segue.

Art. 10. 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.

A Lei nº 11.107/2005, que dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos também só define obrigatoriedade de efetivação contratual a delegação para ente de outra esfera federativa ou de consórcio público:

Art. 13. Deverão ser constituídas e reguladas por **contrato de programa**, como condição de sua validade, as obrigações que um ente da Federação constituir para com outro ente da Federação ou para com consórcio público no âmbito de gestão associada em que haja a prestação de serviços públicos ou a transferência total ou parcial de encargos, serviços, pessoal ou de bens necessários à continuidade dos serviços transferidos.

Exceto as situações acima mencionadas, as demais contratações de serviço por concessão devem seguir a Lei de Concessões nº 8.987/1997, que exige licitação. No caso de Indaiatuba, não há serviços de abastecimento de água sob o regime de concessão.

<sup>14</sup> Conforme detalhado no Diagnóstico (Produto 2), a **autarquia** é uma entidade da administração pública municipal, criada para prestar serviços de competência da Administração Direta, recebendo, portanto, a respectiva delegação. Embora instituídas para uma finalidade específica, suas atividades e a respectiva remuneração não se encontram vinculadas a uma **equação econômico-financeira**, pois, como já mencionado, não há celebração de contrato. Tampouco costuma se verificar, nas respectivas leis de criação, regras de sustentabilidade econômico-financeira ou regulação dos serviços.

Se por um lado a prestação de serviços por entes da administração do titular não necessita formalmente de contrato, o cumprimento das metas e objetivos do plano pode ficar estabelecido em mecanismos diversos, conforme as seguintes propostas:

- ❖ O **Comitê Técnico Permanente** define, a partir do Plano, o conjunto de ações prioritárias a serem desenvolvidas pelo SAAE, para um horizonte de 4 anos, acompanhando as ações do SAAE em articulação com o Ente Regulador;
- ❖ O Município de Indaiatuba celebra **contrato de gestão**<sup>15</sup> com o SAAE, estabelecendo as metas e objetivos (observado o Plano), cabendo, nesse caso, ao Comitê Técnico Permanente, o acompanhamento da execução desse contrato e a articulação entre os entes Municipais e o Ente Regulador.

Contudo, independentemente de haver ou não qualquer tipo de contratação, a exequibilidade do cumprimento do Plano deve ser analisada pela ótica econômica, ou seja, que o prestador possa ser avaliado em:

- ❖ Capacidade de alavancar investimento que concretizem a universalização;
- ❖ Sustentabilidade financeira e institucional que garanta eficiência na operação e manutenção dos sistemas e seus ativos e qualidade no atendimento ao usuário.

Considerando as demandas de crescimento da população, é necessário que o SAAE cumpra as metas fixadas no Plano para que se alcance a universalidade e a eficiência, sendo, para tanto, condições mínimas:

- ❖ O fortalecimento institucional do SAAE a partir da 1. contratação de pessoal para ampliar a mão de obra, por meio de concurso público ou terceirização de serviços (na forma da Lei nº 8.666/1993); e da 2. permanente capacitação técnica e gerencial dos funcionários alocados nos serviços;
- ❖ A gestão por resultados: uma vez assegurada a sustentabilidade do serviço, sua eficácia será avaliada no âmbito do Ente Regulador.

#### ✓ **Contrato de Gestão**

Os contratos de gestão são firmados entre órgãos e entidades administrativas integrantes de uma mesma esfera administrativa. Sua tarefa é promover a ampliação das autonomias gerencial, orçamentária e financeira desses órgãos e entidades, com a estipulação de metas de desempenho e fixação negociada de resultados que devem ser atingidos a partir da execução de uma série programada de ações cuja finalidade é dá efetividade a planos, programas e políticas públicas promovendo assim a eficiência na gestão pública.

---

<sup>15</sup> O Contrato de Gestão deve ser estabelecido para um horizonte de 4 anos, renovável, tendo em vista que esse é a prazo de revisão do Plano.

### 11.2.2.2 Soluções consorciadas

Tendo em vista que os custos referentes à implantação e manutenção de grandes obras de saneamento como Estações de Tratamento de Água (ETA) são elevados, a cooperação regional entre municípios deve ser considerada como uma alternativa eficiente, inclusive para suprir deficiências e ganhar economia de escala.

Além disso, a União e os Estados priorizam o financiamento de projetos de iniciativa consorciada ou compartilhada entre Municípios. Nesse sentido, o Plano Nacional de Saneamento Básico (PLANSAB) estabelece como critérios de seleção e hierarquização das demandas os programas e projetos apresentados por consórcio público, por esquema de parcerias entre entes federados ou outros arranjos institucionais que demonstrem ganhos de escala na gestão e, ou, na prestação do serviço<sup>16</sup>.

Indicam-se abaixo formas de congregação de esforços entre Municípios.

#### ✓ **Consórcio Público**

A figura jurídica do consórcio público encontra-se prevista no art. 241 da Constituição Federal, sendo seu regime jurídico estabelecido pela Lei nº 11.107/2005, que dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos, o que significa que sua aplicação possui abrangência nacional. A regulamentação da norma foi objeto do Decreto nº 6.017/2007, que estabelece normas para sua execução.

Conforme definido no art. 2º, I do Decreto nº 6.017/2007, consórcio público é pessoa jurídica formada exclusivamente por entes da Federação, na forma da Lei nº 11.107/2005, para estabelecer relações de cooperação federativa, inclusive a realização de objetivos de interesse comum, constituída como associação pública, com personalidade jurídica de direito público e natureza autárquica, ou como pessoa jurídica de direito privado sem fins econômicos.

A criação de um consórcio público inicia-se pela elaboração de um protocolo de intenções firmado pelos Municípios que desejam se consorciar. Sua constituição será realizada mediante contrato, cuja celebração depende da prévia subscrição do referido protocolo de intenções<sup>17</sup>. Assim, o Consórcio Público Intermunicipal será celebrado com a ratificação, mediante lei, do protocolo de intenções<sup>18</sup>. Nos termos do art. 4º, da Lei nº 11.107/2005, o protocolo de intenções deve necessariamente conter:

- ✧ A denominação, a finalidade, o prazo de duração e a sede do consórcio;
- ✧ A identificação dos entes da Federação consorciados;
- ✧ A indicação da área de atuação do consórcio;
- ✧ A previsão de que o consórcio público é associação pública ou pessoa jurídica de direito privado sem fins econômicos;

<sup>16</sup> PLANSAB, p. 161.

<sup>17</sup> Lei nº 11.107/2005, art. 3º.

<sup>18</sup> Lei nº 11.107/2005, art. 5º.

- ❖ Os critérios para, em assuntos de interesse comum, autorizar o consórcio público a representar os entes da Federação consorciados perante outras esferas de governo;
- ❖ As normas de convocação e funcionamento da assembleia geral, inclusive para a elaboração, aprovação e modificação dos estatutos do consórcio público;
- ❖ A previsão de que a assembleia geral é a instância máxima do consórcio público e o número de votos para as suas deliberações;
- ❖ A forma de eleição e a duração do mandato do representante legal do consórcio público que, obrigatoriamente, deverá ser Chefe do Poder Executivo de ente da Federação consorciado;
- ❖ O número, as formas de provimento e a remuneração dos empregados públicos, bem como os casos de contratação por tempo determinado para atender a necessidade temporária de excepcional interesse público;
- ❖ As condições para que o consórcio público celebre contrato de gestão ou termo de parceria;
- ❖ A autorização para a gestão associada de serviços públicos;
- ❖ O direito de qualquer dos contratantes, quando adimplente com suas obrigações, de exigir o pleno cumprimento das cláusulas do contrato de consórcio público.

O Consórcio Público Intermunicipal deve ser composto pelos representantes dos Poderes Executivos Municipais a ele consorciados, que em conjunto constituem a Assembleia Geral, seu principal organismo. Dentre os Prefeitos dos Municípios consorciados, deverá ser eleito o Presidente e a Diretoria do Consórcio cabendo um rodízio para esses cargos entre os membros consorciados.

#### ✓ **Parceria Público-Privada (PPP)**

No modelo de consórcio público, com a finalidade de prestação de serviços, deve ficar clara a sua aplicabilidade para os casos em que os Municípios consorciados desejam delegar serviços por concessão a empresas privadas, preferencialmente no regime de parceria público-privada (PPP). Nesse caso, a lei de criação do consórcio público deve conter, desde logo, a delegação da titularidade municipal dos serviços em tela ao consórcio, que, por sua vez, procederá à delegação, por meio do processo de licitação, na forma das Leis nº 8.987/1995 e 8.666/1993.

Os contratos de parceria público-privada (PPP) são regidos pela Lei nº 11.079/2004, que institui normas gerais para licitação e contratação de parceria público-privada no âmbito da administração pública. Segundo a referida Lei, as cláusulas dos contratos de PPP atenderão às cláusulas essenciais dos contratos de concessão, nos termos do art. 23, da Lei nº 8.987/1995, devendo também prever<sup>19</sup>:

- ❖ O prazo de vigência do contrato, compatível com a amortização dos investimentos realizados, não inferior a 5, nem superior a 35 anos, incluindo eventual prorrogação;

---

<sup>19</sup> Lei nº 11.079/2004, art. 5º.

- ❖ As penalidades aplicáveis à Administração Pública e ao parceiro privado em caso de inadimplemento contratual;
- ❖ A repartição de riscos entre as partes;
- ❖ As formas de remuneração e de atualização dos valores contratuais;
- ❖ Os mecanismos para a preservação da atualidade da prestação dos serviços;
- ❖ Os fatos que caracterizem a inadimplência pecuniária do parceiro público, os modos e o prazo de regularização e, quando houver, a forma de acionamento da garantia;
- ❖ Os critérios objetivos de avaliação do desempenho do parceiro privado;
- ❖ A prestação, pelo parceiro privado, de garantias de execução suficientes e compatíveis com os ônus e riscos envolvidos;
- ❖ O compartilhamento com a Administração Pública de ganhos econômicos efetivos do parceiro privado decorrentes da redução do risco de crédito dos financiamentos utilizados pelo parceiro privado;
- ❖ A realização de vistoria dos bens reversíveis;
- ❖ O cronograma e os marcos para o repasse ao parceiro privado das parcelas do aporte de recursos.

### **11.2.3 Sistema de financiamento dos serviços**

A Lei nº 11.445/2007 estabelece, como um dos princípios fundamentais do saneamento básico, a eficiência e a sustentabilidade econômico-financeira dos serviços<sup>20</sup> assegurada, sempre que possível, mediante a cobrança pela sua prestação<sup>21</sup>. Se não há cobrança específica, os custos da prestação dos serviços e os respectivos investimentos são financiados pelo Tesouro Municipal, não se caracterizando, dessa forma, um modelo institucional sustentável para a implantação de metas e objetivos voltados à melhoria dos serviços, da saúde pública e da qualidade ambiental.

Atualmente, os serviços de abastecimento de água no Município de Indaiatuba, prestados pelo SAAE, são cobrados por meio de tarifa, o que vai ao encontro com o estabelecido pela Lei nº 11.445/2007:

*Art. 29. Os serviços públicos de saneamento básico terão a sustentabilidade econômico-financeira assegurada, sempre que possível, mediante remuneração pela cobrança dos serviços:*

*I - de abastecimento de água e esgotamento sanitário: preferencialmente na forma de tarifas e outros preços públicos, que poderão ser estabelecidos para cada um dos serviços ou para ambos conjuntamente.*

<sup>20</sup> Lei nº 11.445/2007, art. 2º, VII.

<sup>21</sup> Lei nº 11.445/2007, art. 29.

Embora o SAAE possua um sistema tarifário, é preciso verificar se as tarifas praticadas garantem a sustentabilidade econômico-financeira dos serviços, em face das novas obrigações decorrentes da implementação do Plano. Propõe-se que essa verificação seja feita, em um primeiro momento (e até que seja definida uma entidade reguladora para os serviços), no âmbito do **Comitê Técnico Permanente**.

#### **11.2.4 Ações de conscientização da população**

Considerando as propostas de ações de conscientização da população em vários temas relacionados com o saneamento básico, propõe-se a realização de campanhas sistemáticas de comunicação social e oficinas a serem conduzidas no âmbito do Comitê Técnico Permanente. Essas campanhas e oficinas explicitam a importância da integração permanente dos órgãos municipais, no tratamento das questões relacionadas com o saneamento básico.

### **11.3 CONTROLE SOCIAL**

#### **11.3.1 Conceito legal de Controle Social**

A formulação de mecanismos de controle social está prevista na Lei nº 11.445/2007, ao definir entre as obrigações do titular, o estabelecimento de mecanismos de controle social<sup>22</sup>, definido como o conjunto de mecanismos e procedimentos que garantem à sociedade informações, representações técnicas e participações nos processos de formulação de políticas, de planejamento e de avaliação relacionados aos serviços públicos de saneamento básico<sup>23</sup>.

Ainda segundo a Lei nº 11.445/2007, o controle social dos serviços poderá incluir a participação de **órgãos colegiados de caráter consultivo**, estaduais e municipais, assegurada a representação<sup>24</sup>:

- ✓ Dos titulares dos serviços;
- ✓ De órgãos governamentais relacionados ao setor de saneamento básico;
- ✓ Dos prestadores de serviços públicos de saneamento básico;
- ✓ Dos usuários de serviços de saneamento básico;
- ✓ De entidades técnicas, organizações da sociedade civil e de defesa do consumidor relacionadas ao setor de saneamento básico.

#### **11.3.2 Alternativas Institucionais para o Controle Social**

Conforme se verifica, a Lei nº 11.445/2007 foi bastante sucinta no que diz respeito ao funcionamento dos mecanismos de controle social, apenas explicitando seu caráter colegiado e consultivo. Esse colegiado pode se dar nos moldes de Conselhos. Entretanto, tendo em vista a

<sup>22</sup> Lei nº 11.445/2007, art. 9º, V.

<sup>23</sup> Lei nº 11.445/2007, art. 3º, IV.

<sup>24</sup> Lei nº 11.445/2007, art. 47.

proposição de um Comitê Técnico Permanente para as atividades de planejamento da implementação do Plano, sugere-se que as atividades de controle social sejam exercidas por esse órgão, garantida a participação dos prestadores dos serviços, dos usuários e organizações da sociedade civil.

Considerando que o Comitê é composto apenas por membros da administração Municipal, sugere-se que a participação dos prestadores dos serviços, dos usuários e organizações da sociedade civil se dê nas oficinas e consultas públicas organizadas pelo Comitê para discussão de temas relacionados ao saneamento básico.

## 12. **MODELO DE FISCALIZAÇÃO E REGULAÇÃO DOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA**

### 12.1 **ARCABOUÇO JURÍDICO DA REGULAÇÃO E FISCALIZAÇÃO**

A Lei nº 11.445/2007 preconiza que a atividade de regular e fiscalizar os serviços é função que pode ser realizada diretamente pelo titular ou delegada a outro ente. Por outro lado, a Lei define que o exercício da regulação deve atender aos seguintes princípios<sup>25</sup>:

- ✓ Independência decisória, incluindo autonomia administrativa, orçamentária e financeira da Entidade Reguladora;
- ✓ Transparência, tecnicidade, celeridade e objetividade de decisões.

Ao mencionar a independência decisória fica claro que o tipo de entidade que melhor se encaixa no modelo de regulação é o regime **autárquico e de direito público**.

Nos termos do art. 22 da Lei nº 11.445/2007, são **objetivos** das atividades de regulação:

- ✓ Estabelecer padrões e normas para a adequada prestação dos serviços e para a satisfação dos usuários;
- ✓ Garantir o cumprimento das condições e metas estabelecidas;
- ✓ Prevenir e reprimir o abuso do poder econômico, ressalvada a competência dos órgãos integrantes do sistema nacional de defesa da concorrência;
- ✓ Definir tarifas que assegurem tanto o equilíbrio econômico e financeiro dos contratos como a modicidade tarifária, mediante mecanismos que induzam a eficiência e eficácia dos serviços e que permitam a apropriação social dos ganhos de produtividade.

A partir da análise dos objetivos da regulação acima descritos, nota-se que a atividade regulatória constitui-se de duas atribuições básicas:

- ✓ A **regulação econômica**, que inclui o controle dos custos (contabilidade regulatória), a verificação da eficiência e da modicidade tarifária, a limitação ao abuso econômico, bem como a garantia do equilíbrio econômico do contrato;
- ✓ A **regulação da qualidade**, que inclui a verificação dos produtos ofertados (água potável e efluente de esgotos nos padrões adequados), a verificação da qualidade dos serviços (continuidade e regularidade) e da qualidade do atendimento ao usuário (conformidade de prazos dos serviços, índices de satisfação).

---

<sup>25</sup> Lei nº 11.445/2007, art. 21.

---

## **12.2 ALTERNATIVAS INSTITUCIONAIS PARA A REGULAÇÃO E A FISCALIZAÇÃO**

---

Conforme apresentado em item anterior, os serviços de abastecimento de água no Município de Indaiatuba são prestados pelo Serviço Autônomo de Água e Esgotos (SAAE), sendo que não há, ainda, Ente Regulador definido para esse serviço. Apesar disso, o Município de Indaiatuba assinou o Protocolo de Intenções com vistas à sua adesão à **Agência Reguladora dos Serviços de Saneamento das Bacias dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá (ARES-PCJ)**, mas ainda não se tem notícia da edição de lei municipal formalizando a adesão a esse Ente Regulador.

Em relação aos serviços de abastecimento de água aplicam-se as seguintes alternativas:

- ✓ Criação pelo Município de uma autarquia municipal de regulação;
- ✓ Adesão à ARES-PCJ ou ainda à ARSESP.

Ainda que o Município de Indaiatuba tenha porte suficiente para a criação de uma agência reguladora municipal, não se considera eficiente essa alternativa, pois é possível um ganho de escala na adesão a um Consórcio Público Intermunicipal de Regulação dos serviços de saneamento básico, tal como a **ARES-PCJ**, cuja atuação se dá predominantemente na Bacia Hidrográfica PCJ, da qual o Município de Indaiatuba é parte integrante.

Conforme mencionado, a adesão à **ARSESP** também é uma alternativa. Entretanto, considerando que o Município de Indaiatuba, já assinou Protocolo de Intenções com vistas à adesão à ARES-PCJ, a sugestão é no sentido de adesão à **ARES-PCJ**, em face da existência de um processo já encaminhado.

A seguir serão detalhadas as características do modelo da ARES-PCJ e, em seguida, a título de esclarecimento, será abordado o modelo da Agência Reguladora de Saneamento e Energia (ARSESP).

### **12.2.1 Modelo de Consórcio Público Intermunicipal de Regulação (ARES-PCJ)**

O Consórcio Público Intermunicipal de Regulação é composto por representantes dos Poderes Executivos Municipais a ele consorciados, que em conjunto constituem a Assembleia Geral, seu principal organismo. Dentre os Prefeitos consorciados, é eleito um Presidente e a Diretoria do Consórcio.

Além disso, o consórcio constitui uma Estrutura Técnica, que desempenhará, de fato, a função de Agente Regulador, sendo composta de, no mínimo:

- ✓ **Ouvidoria**, para o atendimento ao público, recebendo suas demandas e as encaminhando para setores específicos;
- ✓ **Setor de regulação econômica**, para acompanhamento dos custos e receitas dos serviços, avaliando sua sustentabilidade e reajustes e revisões tarifárias.

- ✓ **Setor de regulação da qualidade**, para acompanhar os indicadores de cobertura, regularidade e continuidade, os prazos de atendimento aos usuários, os indicadores de qualidade dos produtos, como potabilidade da água (e adequação dos efluentes de esgoto).

Além das mencionadas acima, poderão compor a Estrutura Técnica a assessoria jurídica, de comunicação e um setor de administração e finanças.

#### 12.2.1.1 ARES-PCJ

A Agência Reguladora dos Serviços de Saneamento das Bacias dos Rios Piracicaba, Capivari e Jundiá, também denominada Agência Reguladora PCJ (ARES-PCJ) é um consórcio público, com personalidade jurídica de direito público, na forma de associação pública e com natureza autárquica, integrante da administração indireta de todos os Municípios consorciados, regida pelas leis municipais autorizativas de ingresso, pela Lei Federal nº 11.107, de 6 de abril de 2005, pelo Estatuto e pelo Contrato de Consórcio Público.

A ARES-PCJ é constituída pelos Municípios subscritores do Protocolo de Intenções, devidamente ratificado pelas respectivas leis municipais, tendo sido convertido em Contrato de Consórcio Público, e sendo representados pelos Chefes do Poder Executivo Municipais.

De acordo com seu Estatuto, destacam-se os seguintes objetivos específicos da ARES-PCJ:

- ✓ Exercer as competências de regulação e de fiscalização dos serviços públicos de saneamento básico que lhes forem delegadas pelos consorciados, inclusive com a fixação, reajuste e revisão dos valores das taxas e tarifas referentes à prestação desses serviços;
- ✓ Realizar a gestão associada de serviços públicos, plena ou parcialmente, através do exercício das atividades de regulação e fiscalização de serviços públicos de saneamento básico, aos Municípios consorciados;
- ✓ Verificar e acompanhar, por parte dos prestadores dos serviços públicos de saneamento, o cumprimento dos Planos de Saneamento Básico dos Municípios consorciados;
- ✓ Fixar, reajustar e revisar os valores das taxas, tarifas e outras formas de contraprestação dos serviços públicos de saneamento básico nos Municípios consorciados, a fim de assegurar tanto o equilíbrio econômico-financeiro da prestação desses serviços, bem como a modicidade das tarifas, mediante mecanismos que induzam a eficiência dos serviços e que permitam a apropriação social dos ganhos de produtividade;
- ✓ Homologar, regular e fiscalizar, inclusive as questões tarifárias, os contratos de prestação de serviços públicos de saneamento básico nos Municípios consorciados;
- ✓ Prestar serviços de interesse da gestão dos serviços públicos de saneamento básico aos Municípios consorciados e aos seus prestadores desses serviços, remunerados ou não, através de:

- a) Ações de apoio técnico e administrativo para a organização e criação de órgãos ou entidades que tenham por finalidade a prestação ou controle de serviços públicos de saneamento básico;
  - b) Assistência ou assessoria técnica, administrativa, contábil e jurídica;
  - c) Ações de apoio na implantação de procedimentos contábeis, administrativos e operacionais;
  - d) Ações de apoio no desenvolvimento de planos, programas e projetos conjuntos destinados à mobilização social e educação e conscientização ambiental voltados às questões relativas ao saneamento básico, preservação, conservação e proteção do meio ambiente e uso racional dos recursos naturais.
- ✓ Prestar serviços de assistência técnica e outros, e fornecer e ceder bens a:
- a) A órgãos ou entidades dos Municípios consorciados, em questões de interesse direto ou indireto para o saneamento básico (art. 2º, § 1º, inc. III, da Lei federal nº 11.107/2005);
  - b) Municípios não consorciados ou a órgãos, instituições e entidades públicas e privadas, desde que sem prejuízo das prioridades dos consorciados.
- ✓ Representar os Municípios consorciados em assuntos de interesses comuns, em especial relacionados à gestão associada de serviços públicos de regulação e de fiscalização de serviços públicos de saneamento básico, perante quaisquer órgãos ou entidades de direito público ou privado, nacionais e internacionais.

Para concretizar a adesão do Município de Indaiatuba à ARES-PCJ, na continuidade do processo a que se já deu início pela assinatura do Protocolo de Intenções, é necessária a edição de uma Lei Municipal, manifestando a referida adoção.

### **12.2.2 ARSESP**

A Agência Reguladora de Saneamento e Energia - ARSESP é entidade autárquica instituída pela Lei Complementar nº 1.025/2007 e regulamentada pelo Decreto nº 52.455/2007, cabendo-lhe regular e fiscalizar os serviços públicos de titularidade estadual, assim como aqueles de titularidade municipal, que venham a ser delegados e ela pelos Municípios paulistas que manifestarem tal interesse<sup>26</sup>.

Entre as suas atribuições, destacam-se:

- ✓ Exercer total ou parcialmente, observada a viabilidade técnica, as funções de regulação, controle e fiscalização que lhe forem delegadas pelos demais entes da Federação, especialmente quanto aos serviços públicos de saneamento básico de titularidade municipal;

---

<sup>26</sup> A ARSESP é a nova denominação da Comissão de Serviços Públicos de Energia CSPE, que teve as suas competências estendidas para o saneamento básico.

- ✓ Celebrar convênios, acordos ou instrumentos equivalentes, bem como outros contratos e ajustes com órgãos ou entidades dos Municípios ou da União, referentes à regulação, controle e fiscalização de serviços.

O instrumento próprio para a delegação é um convênio a ser firmado entre o Município e a ARSESP-SP, cujos termos e condições constam do modelo a ser fornecido pela referida Agência, cabendo inserir nesses instrumentos os objetivos e metas do Plano, definidos pelo Município. Nessa linha, é necessário incluir, no convênio, os tópicos a serem regulados, tendo em vista a inexistência de outro instrumento que os indique.

---

## **13. DEFINIÇÃO DAS RESPONSABILIDADES DOS SERVIÇOS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA**

### **13.1 RESPONSABILIDADES PELOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO SEGUNDO A LEI Nº 11.445/2007**

---

Conforme já mencionado, a Lei nº 11.445/2007 definiu a separação das funções de planejamento, regulação, fiscalização e prestação dos serviços de saneamento básico, com novos direitos e obrigações a todos os atores envolvidos: o planejamento fica a cargo do Município e é indelegável. Já a prestação pode ser realizada por um órgão ou ente público municipal ou ainda uma concessionária pública ou privada. A regulação e a fiscalização cabem ao próprio Município ou a uma entidade independente, com autonomia administrativa, financeira e decisória, criada pelo Estado ou sob a forma de um consórcio público intermunicipal.

Diante desse novo contexto, a Lei nº 11.445/2007 estabelece um quadro geral de responsabilidades para os agentes envolvidos nos serviços de saneamento básico: Titulares, Prestadores, Reguladores, Fiscalizadores e Usuários.

Todavia, esse quadro não se encontra totalmente explícito. Muitas das obrigações estão contidas nos princípios, nas regras sobre os contratos e outros dispositivos da lei.

O objetivo deste item é, a partir da leitura da norma, efetuar as ligações e relações entre a estrutura normativa e a atuação dos atores acima mencionados, buscando estabelecer um rol mais detalhado das atribuições contidas na lei. Para tanto, e como forma de tornar a leitura mais didática, as responsabilidades dos diversos atores serão apresentadas em forma de itens.

### **13.2 RESPONSABILIDADES DO TITULAR**

---

#### **13.2.1 Responsabilidades gerais**

- ✓ Formular a respectiva política pública de saneamento básico, inclusive dos serviços de abastecimento de água;
- ✓ Elaborar os planos de saneamento básico, nos termos da Lei, incluindo os serviços de abastecimento de água;
- ✓ Articular a implementação do Plano Municipal de Saneamento Básico com as políticas de desenvolvimento urbano e regional, de habitação, de combate à pobreza e de sua erradicação, de proteção ambiental, de promoção da saúde e outras de relevante interesse social, voltadas para a melhoria da qualidade de vida, para as quais o saneamento básico seja fator determinante.
- ✓ Perseguir, na implementação do PMSB, o objetivo da universalização do acesso e da disponibilidade, em todas as áreas urbanas, dos serviços de abastecimento de água adequados à saúde pública e à segurança da vida e do patrimônio público e privado,

estabelecendo pra tanto objetivos e metas e respectivos mecanismos necessários ao seu atingimento;

- ✓ Garantir que o abastecimento de água seja realizado de forma adequada, adotando-se parâmetros para a garantia do atendimento essencial à saúde pública, inclusive quanto ao volume mínimo per capita de água para abastecimento público, observadas as normas nacionais relativas à potabilidade da água;
- ✓ Fixar os direitos e os deveres dos usuários;
- ✓ Estabelecer mecanismos de controle social e implementá-los;
- ✓ Estabelecer sistema de informações sobre os serviços, articulado com o Sistema Nacional de Informações em Saneamento (SNIS);
- ✓ Consolidar e compatibilizar o abastecimento de água com os demais serviços, quando aplicável.

### **13.2.2 Responsabilidades relacionadas à cobrança**

- ✓ Estabelecer um sistema de financiamento dos serviços de abastecimento de água, que confira eficiência e sustentabilidade econômica ao modelo, cabendo, preferencialmente, a forma de tarifas e outros preços públicos;
- ✓ Decidir quais fatores serão considerados na estrutura de remuneração e cobrança dos serviços, entre os seguintes:
  - a) Categorias de usuários, distribuídas por faixas ou quantidades crescentes de utilização ou de consumo;
  - b) Padrões de uso ou de qualidade requeridos;
  - c) Quantidade mínima de consumo ou de utilização do serviço, visando à garantia de objetivos sociais, como a preservação da saúde pública, o adequado atendimento dos usuários de menor renda e a proteção do meio ambiente;
  - d) Custo mínimo necessário para disponibilidade do serviço em quantidade e qualidade adequadas;
  - e) Ciclos significativos de aumento da demanda dos serviços, em períodos distintos; e
  - f) Capacidade de pagamento dos consumidores.
- ✓ Observar as seguintes diretrizes na instituição das tarifas e preços públicos para os serviços de abastecimento de água:
  - a) Prioridade para atendimento das funções essenciais relacionadas à saúde pública;
  - b) Ampliação do acesso dos cidadãos e localidades de baixa renda aos serviços;

- c) Geração dos recursos necessários para realização dos investimentos, objetivando o cumprimento das metas e objetivos do serviço;
  - d) Inibição do consumo supérfluo e do desperdício de recursos;
  - e) Recuperação dos custos incorridos na prestação do serviço, em regime de eficiência;
  - f) Remuneração adequada do capital investido pelos prestadores dos serviços;
  - g) Estímulo ao uso de tecnologias modernas e eficientes, compatíveis com os níveis exigidos de qualidade, continuidade e segurança na prestação dos serviços;
  - h) Incentivo à eficiência dos prestadores dos serviços.
- ✓ Decidir sobre a adoção 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.

### **13.2.3 Responsabilidades relacionadas ao modelo institucional**

- ✓ Prestar diretamente ou autorizar a delegação dos serviços e definir o ente responsável pela sua regulação e fiscalização, bem como os procedimentos de sua atuação;
- ✓ Definir se a regulação dos serviços será efetuada diretamente (pelo Município) ou por meio de outra entidade, explicitando, no ato de delegação da regulação, a forma de atuação e a abrangência das atividades a serem desempenhadas pelas partes envolvidas.

### **13.3 RESPONSABILIDADES DO PRESTADOR**

---

- ✓ Prestar os serviços de abastecimento de água de forma eficiente;
- ✓ Garantir que a água fornecida observará os padrões de potabilidade estabelecidos pela legislação federal;
- ✓ Cumprir o Plano Municipal de Saneamento Básico e adaptar suas atividades para manter a compatibilidade com o Plano.
- ✓ Fornecer à Entidade Reguladora todos os dados e informações necessários para o desempenho de suas atividades, na forma das normas legais, regulamentares e contratuais.

### **13.4 RESPONSABILIDADES DO REGULADOR E FISCALIZADOR**

---

- ✓ Atuar com transparência, tecnicidade, celeridade e objetividade das decisões.
- ✓ Estabelecer padrões e normas para a adequada prestação dos serviços de abastecimento de água para a satisfação dos usuários;
- ✓ Garantir o cumprimento das condições e metas estabelecidas;

- ✓ Prevenir e reprimir o abuso do poder econômico, ressalvada a competência dos órgãos integrantes do sistema nacional de defesa da concorrência;
- ✓ Definir tarifas de água que assegurem tanto o equilíbrio econômico e financeiro dos serviços ou de contrato de gestão como a modicidade tarifária, mediante mecanismos que induzam a eficiência e eficácia dos serviços e que permitam a apropriação social dos ganhos de produtividade.
- ✓ Editar normas relativas às dimensões técnica, econômica e social de prestação dos serviços de abastecimento de água, que abrangerão, pelo menos, os seguintes aspectos:
  - a) Padrões e indicadores de qualidade;
  - b) Requisitos operacionais e de manutenção dos sistemas;
  - c) As metas progressivas de expansão e de qualidade dos serviços e os respectivos prazos;
  - d) Regime, estrutura e níveis tarifários, bem como os procedimentos e prazos de sua fixação, reajuste e revisão;
  - e) Medição, faturamento e cobrança de serviços;
  - f) Monitoramento dos custos;
  - g) Avaliação da eficiência e eficácia dos serviços prestados;
  - h) Plano de contas e mecanismos de informação, auditoria e certificação;
  - i) Subsídios tarifários e não tarifários;
  - j) Padrões de atendimento ao público e mecanismos de participação e informação;
  - k) Medidas de contingências e de emergências, inclusive racionamento.
- ✓ Verificar o cumprimento dos planos de saneamento por parte dos prestadores de serviços, na forma das disposições legais, regulamentares e contratuais;
- ✓ Receber e se manifestar conclusivamente sobre as reclamações que, a juízo do interessado, não tenham sido suficientemente atendidas pelos prestadores dos serviços;
- ✓ Interpretar e a fixar critérios para a fiel execução dos contratos, dos serviços e para a correta administração de subsídios;
- ✓ Dar publicidade aos relatórios, estudos, decisões e instrumentos equivalentes que se refiram à regulação ou à fiscalização dos serviços, bem como aos direitos e deveres dos usuários e prestadores, a eles podendo ter acesso qualquer do povo, independentemente da existência de interesse direto, exceto os documentos considerados sigilosos em razão de interesse público relevante, mediante prévia e motivada decisão.

---

## **13.5 RESPONSABILIDADES DOS USUÁRIOS**

---

### **13.5.1 Direitos dos Usuários**

- ✓ Amplo acesso a informações sobre os serviços prestados;
- ✓ Prévio conhecimento dos seus direitos e deveres e das penalidades a que podem estar sujeitos;
- ✓ Acesso a manual de prestação do serviço e de atendimento ao usuário, elaborado pelo prestador e aprovado pela respectiva entidade de regulação;
- ✓ Acesso a relatório periódico sobre a qualidade da prestação dos serviços.

### **13.5.2 Obrigações dos usuários**

- ✓ Manter regulares as ligações prediais e respectivos instrumentos de medição.
- ✓ Pagar pontualmente as faturas de água.

## 14. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARES PCJ. **Estatuto Social da Agência ARES PCJ**. Disponível em: <<http://www.arespcj.com.br/files/file/ARES-PCJ%20-%20Estatuto%20Social%20-%20Vers%C3%A3o%20Final.pdf>>. Acesso em: 7 abr. 2014.
- BRASIL. Lei nº 8.987, de 13 de fevereiro de 1995. Dispõe sobre o regime de concessão e permissão da prestação de serviços públicos previsto no art. 175 da Constituição Federal, e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 14 fev. 1995**. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/l8987cons.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l8987cons.htm)>. Acesso em: jul. 2014.
- BRASIL. Lei nº 10.406, de 10 de janeiro de 2002. Institui o Código Civil. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 11 jan. 2002**. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/2002/l10406.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2002/l10406.htm)>. Acesso em: jul. 2014.
- BRASIL. Lei nº 11.079, de 30 de dezembro de 2004. Institui normas gerais para licitação e contratação de parceria público-privada no âmbito da administração pública. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 31 dez. 2004**. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2004-2006/2004/lei/l11079.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2004/lei/l11079.htm)>. Acesso em: jul. 2014.
- BRASIL. Lei nº 11.107, de 6 de abril de 2005. Dispõe sobre normas gerais de contratação de consórcios públicos e dá outras providências. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 07 abr. 2005**. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2004-2006/2005/lei/l11107.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2005/lei/l11107.htm)>. Acesso em: abr. 2014.
- BRASIL. Lei nº 11.445, de 5 de janeiro de 2007. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico. **Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, 11 jan. 2007**. Disponível em: <[http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2007-2010/2007/lei/l11445.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/l11445.htm)>. Acesso em: abr. 2014.
- DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA – DAEE. Sistema de Informações para o Gerenciamento de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo. Disponível em: <<http://www.sigrh.sp.gov.br/>>. Acesso em: jun. 2014.
- DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA – DAEE. Pesquisa de dados dos Recursos Hídricos do Estado de São Paulo. Disponível em: <<http://www.aplicacoes.daee.sp.gov.br/usuarios/fchweb.html>>. Acesso em: jun. 2014.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **IBGE Cidades**. Disponível em <<http://www.cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=352050&search=sao-paulo|indaiatuba>>. Acesso em: maio 2014.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Censo Demográfico. 1970 a 2010.** Disponível em: <[http://www.ibge.gov.br/home/mapa\\_site/mapa\\_site.php#populacao](http://www.ibge.gov.br/home/mapa_site/mapa_site.php#populacao)>. Acesso em: maio 2014.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Projeções demográficas preliminares.** Disponível em: <[http://www.ibge.gov.br/home/mapa\\_site/mapa\\_site.php#populacao](http://www.ibge.gov.br/home/mapa_site/mapa_site.php#populacao)>. Acesso em: maio 2014.

FUNDAÇÃO SEADE. **Perfil Municipal.** Disponível em <<http://www.seade.gov.br/produtos/perfil/perfilMunEstado.php>>. Acesso em: fev. 2014.

FUNDAÇÃO SEADE. **Projeções Populacionais.** Disponível em <<https://www.seade.gov.br/produtos/projpop/index.php>>. Acesso em: fev. 2014

MELLO, Celso Antônio Bandeira de. **Curso de Direito Administrativo.** 30a. ed. São Paulo: Malheiros, 2013, p. 373.

MINISTÉRIO DAS CIDADES. **PLANSAB - Plano Nacional de Saneamento Básico.** Disponível em: <[www.cidades.gov.br/index.php?option=com\\_content&view=article&id=302:plansab&catid=84&Itemid=113](http://www.cidades.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=302:plansab&catid=84&Itemid=113)> Acesso em 05 outubro de 2011.

SABESP – SUPERINTENDÊNCIA DE GESTÃO DE EMPREENDIMENTOS. **TE - Estudos de Custos de Empreendimentos.** Maio/2013;

SABESP. **Comunidades Isoladas.** In: REVISTA DAE – Nº 187. São Paulo: SABESP, 2011. 76 p.

SÃO PAULO. Decreto nº 52.445, de 7 de dezembro de 2007. Aprova o regulamento da Agência Reguladora de Saneamento e Energia do Estado de São Paulo - ARSESP. Governo do Estado de São Paulo. Disponível em: <<http://governo-sp.jusbrasil.com.br/legislacao/134562/decreto-52455-07>>. Acesso em: jul. 2014.

SÃO PAULO. Lei nº 1.025, de 7 de dezembro de 2007. Transforma a Comissão de Serviços Públicos de Energia – CSPE e Agência Reguladora de Saneamento e Energia do Estado de São Paulo – ARSESP, dispõe sobre os serviços públicos de saneamento básico e de gás canalizado no Estado, e dá outras providências. Governo do Estado de São Paulo. Disponível em: <<http://governo-sp.jusbrasil.com.br/legislacao/91658/lei-complementar-1025-07>>. Acesso em: jul. 2014.

SEREC. **Plano Diretor de Saneamento Básico do Município de Indaiatuba.** Indaiatuba: SAAE. 2008, p. 174.