

Plano Municipal de Saneamento Básico

Relatório 3 – Sistema de
Esgotamento Sanitário

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

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

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.
133p.

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	18/08/2014	Atendimento aos Comentários do R0		
0	01/08/2014	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: I.V./M.G.	APROVADO: Maria Bernardete Sousa Sender ART Nº 92221220140142925 CREA Nº 0601694180
VERIFICADO: J.G.S.B.	COORDENADOR GERAL: Maria Bernardete Sousa Sender ART Nº 92221220140142925 CREA Nº 0601694180 
Nº (CLIENTE): -	DATA: 18/08/2014 FOLHA: 1/133
Nº ENGE CORPS: 1251-PIN-02-SA-RT-0003-R1	REVISÃO: R1

SUMÁRIO

	PÁG.
APRESENTAÇÃO.....	12
1. INTRODUÇÃO.....	14
2. OBJETIVOS E METAS PRETENDIDAS COM A IMPLANTAÇÃO DO PMSB	15
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
3. ESTUDO POPULACIONAL E DE DISTRIBUIÇÃO DAS POPULAÇÕES.....	20
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	45
3.5.1 Comparação entre Populações Projetadas.....	45
3.5.2 Comparação entre domicílios	50
3.6 PROJEÇÃO POPULACIONAL DOS SETORES CENSITÁRIOS URBANOS DE INDAIATUBA	53
3.6.1 Projeção inercial.....	53
3.6.2 Projeção dos Setores Censitários levando-se em conta o impacto causado por novos empreendimentos	55
3.7 PROJEÇÃO POPULACIONAL ADOTADA	62
4. PROJEÇÕES DAS CONTRIBUIÇÕES DO SISTEMA DE ESGOTOS SANITÁRIOS	64
4.1 ÁREAS DO MUNICÍPIO SUJEITAS À COLETA PÚBLICA DE ESGOTOS SANITÁRIOS.....	64
4.2 CRITÉRIOS E PARÂMETROS DE PROJETO	64
4.3 ESTIMATIVA DAS CONTRIBUIÇÕES DE ESGOTOS.....	68
5. VERIFICAÇÃO DA CAPACIDADE DOS SISTEMAS DE COLETA, ENCAMINHAMENTO E TRATAMENTO EM FUNÇÃO DAS CONTRIBUIÇÕES PROJETADAS	71
5.1 VERIFICAÇÃO DA CAPACIDADE DO SISTEMA DE COLETA E ENCAMINHAMENTO.....	71
5.2 VERIFICAÇÃO DA CAPACIDADE DO SISTEMA DE ELEVAÇÃO E RECALQUE DE ESGOTOS SANITÁRIOS.....	74
5.3 VERIFICAÇÃO DA CAPACIDADE DOS SISTEMAS DE TRATAMENTO	75

6.	FORMULAÇÃO E ORGANIZAÇÃO DE PROPOSTAS ALTERNATIVAS PARA A ÁREA URBANA - PROGNÓSTICO.....	80
6.1	FORMULAÇÃO DE ALTERNATIVAS PARA OS SISTEMAS DE COLETA E ENCAMINHAMENTO.....	80
6.2	FORMULAÇÃO DE ALTERNATIVAS PARA OS SISTEMAS DE ELEVAÇÃO E RECALQUE DE ESGOTOS	80
6.3	FORMULAÇÃO DE ALTERNATIVAS PARA OS SISTEMAS DE TRATAMENTO.....	81
6.4	FORMULAÇÃO DE ALTERNATIVAS PARA ÁGUA DE REUSO.....	82
6.5	RESUMO DAS INTERVENÇÕES NO SISTEMA DE ESGOTOS SANITÁRIOS	83
7.	FORMULAÇÃO E ORGANIZAÇÃO DE PROPOSTAS ALTERNATIVAS PARA A ÁREA RURAL - PROGNÓSTICOS.....	87
8.	ESTIMATIVA DOS INVESTIMENTOS NECESSÁRIOS E AVALIAÇÃO DAS DESPESAS DE EXPLORAÇÃO	89
8.1	METODOLOGIA PARA ESTIMATIVA DE CUSTOS - INVESTIMENTOS.....	89
8.1.1	<i>Custo de Empreendimentos Executados pelo SAAE Indaiatuba</i>	<i>89</i>
8.1.2	<i>Custo de Empreendimentos Executados pela SABESP</i>	<i>89</i>
8.1.3	<i>Utilização de Curvas de Custo – ANA – Agência Nacional de Águas</i>	<i>89</i>
8.2	METODOLOGIA PARA ESTIMATIVA DAS DESPESAS DE EXPLORAÇÃO (DEX)	90
8.3	RELAÇÃO DAS INTERVENÇÕES PRINCIPAIS, ESTIMATIVA DE CUSTOS E CRONOGRAMA DA SEQUÊNCIA DE IMPLANTAÇÃO	90
8.3.1	<i>Resumo das Intervenções Principais e Estimativa de Custos</i>	<i>90</i>
8.3.2	<i>Cronograma da Sequência de Implantação das Intervenções Principais</i>	<i>92</i>
9.	ANÁLISE DA VIABILIDADE TÉCNICA E ECONÔMICO-FINANCEIRA DA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS DE ESGOTOS SANITÁRIOS.....	94
9.1	INVESTIMENTOS NECESSÁRIOS NO SISTEMA DE ESGOTOS SANITÁRIOS.....	94
9.2	DESPESAS DE EXPLORAÇÃO DO SISTEMA DE ESGOTOS SANITÁRIOS.....	95
9.3	DESPESAS TOTAIS DO SISTEMA DE ESGOTOS SANITÁRIOS	95
9.4	ESTUDOS DE SUSTENTABILIDADE ECONÔMICO-FINANCEIRA DO SISTEMA DE ESGOTOS SANITÁRIOS ...	96
9.5	FONTE DE CAPTAÇÃO DE RECURSOS - FINANCIAMENTOS	99
9.6	CAPACIDADE DE FINANCIAMENTO DO MUNICÍPIO	104
10.	DESENVOLVIMENTO E FORMULAÇÃO DE ESTRATÉGIAS LEGAIS E INSTITUCIONAIS.....	106
11.	MODELO DA GESTÃO DOS SERVIÇOS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO.....	108
11.1	PLANEJAMENTO	108
11.1.1	<i>Conceito Legal de Planejamento e o Plano Municipal de Saneamento Básico, como seu Principal Instrumento</i>	<i>108</i>
11.1.2	<i>Alternativas institucionais para o planejamento</i>	<i>109</i>
11.2	PRESTAÇÃO	113
11.2.1	<i>Arcabouço jurídico da prestação dos serviços de esgotamento sanitário</i>	<i>113</i>
11.2.2	<i>Alternativas institucionais para a prestação dos serviços de esgotamento sanitário</i>	<i>113</i>
11.2.3	<i>Sistema de financiamento dos serviços.....</i>	<i>117</i>
11.2.4	<i>Ações de conscientização da população</i>	<i>118</i>

11.3	CONTROLE SOCIAL.....	118
11.3.1	Conceito legal de Controle Social	118
11.3.2	Alternativas Institucionais para o Controle Social.....	118
12.	MODELO DE FISCALIZAÇÃO E REGULAÇÃO DOS SERVIÇOS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO.....	120
12.1	ARCABOUÇO JURÍDICO DA REGULAÇÃO E FISCALIZAÇÃO.....	120
12.2	ALTERNATIVAS INSTITUCIONAIS PARA A REGULAÇÃO E A FISCALIZAÇÃO.....	121
12.2.1	Modelo de Consórcio Público Intermunicipal de Regulação (ARES-PC).....	121
12.2.2	ARSESP.....	123
13.	DEFINIÇÃO DAS RESPONSABILIDADES DOS SERVIÇOS DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO.....	125
13.1	RESPONSABILIDADES PELOS SERVIÇOS DE SANEAMENTO BÁSICO SEGUNDO A LEI Nº 11.445/2007	125
13.2	RESPONSABILIDADES DO TITULAR	125
13.2.1	Responsabilidades gerais	125
13.2.2	Responsabilidades relacionadas à cobrança	126
13.2.3	Responsabilidades relacionadas ao modelo institucional.....	127
13.3	RESPONSABILIDADES DO PRESTADOR	127
13.4	RESPONSABILIDADES DO REGULADOR E FISCALIZADOR.....	127
13.5	RESPONSABILIDADES DO USUÁRIOS	128
13.5.1	Direitos dos Usuários	128
13.5.2	Obrigações dos usuários.....	129
14.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	130

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.....	43
FIGURA 3.18 – COMPARAÇÃO ENTRE AS ATUAIS PROJEÇÕES E A DA F. SEADE, INDAIATUBA, 1980-2050	46
FIGURA 3.19 – DUAS HIPÓTESES DE SALDOS MIGRATÓRIOS, INDAIATUBA, 1980-2050	47
FIGURA 3.20 – COMPARAÇÃO ENTRE A ATUAL PROJEÇÃO INERCIAL, A DA F. SEADE E A DA SEREC, COM TRÊS HIPÓTESES DE PROJEÇÃO	48
FIGURA 3.21 – COMPARAÇÃO ENTRE A ATUAL PROJEÇÃO INERCIAL, E AS PRINCIPAIS EXISTENTES – INDAIATUBA, 2010-2030.....	50
FIGURA 3.22 – DIFERENTES ESTIMATIVAS DO NÚMERO DE DOMICÍLIOS COMPARADA COM A PROJEÇÃO INERCIAL DE DOMICÍLIOS	51
FIGURA 3.23 – MAPA DOS NOVOS EMPREENDIMENTOS NO MUNICÍPIO DE INDAIATUBA	56
FIGURA 3.24 – INDAIATUBA, SEGUNDO SETORES CENSITÁRIOS	59
FIGURA 3.25 – INDAIATUBA, SEGUNDO SETORES CENSITÁRIOS - DETALHE.....	60
FIGURA 3.26 – PROJEÇÃO DAS POPULAÇÕES, INDAIATUBA, 2010-2050	61
FIGURA 5.1 – DÉFICITS DA CAPACIDADE DE TRATAMENTO X TIPO DA INTERVENÇÃO	76

FIGURA 6.1 – SISTEMA DE ESGOTO SANITÁRIO PROPOSTO.....	86
FIGURA 8.1 – CRONOGRAMA DA SEQUÊNCIA DE IMPLANTAÇÃO DAS INTERVENÇÕES PRINCIPAIS	93

LISTA DE QUADROS

QUADRO 2.1 – OBJETIVOS E METAS RELACIONADAS AO NÍVEL DE COBERTURA E ÍNDICES DE TRATAMENTO – 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 FEMININA, 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 SEGUNDO 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.....	44
QUADRO 3.19 – PROJEÇÃO DO NÚMERO DE DOMICÍLIOS SEGUNDO ZONA DE RESIDÊNCIA, INDAIATUBA, 2000-50.....	44
QUADRO 3.20 – POPULAÇÕES CENSITÁRIAS E AJUSTADAS (1980-2020) E PROJETADAS NESTE ESTADO (INERCIAL E COM SALDO MIGRATÓRIO ELEVADO) E A ÚLTIMA PROJEÇÃO DA F. SEADE (2010-2030) - INDAIATUBA.....	46
QUADRO 3.21 – Q-24: IMIGRAÇÃO, EMIGRAÇÃO, SALDO MIGRATÓRIO E ÍNDICE DE EFICÁCIA MIGRATÓRIA – INDAIATUBA, 1995-2000 E 2005-2010.....	47

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)49

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)49

QUADRO 3.24 – DIFERENTES ESTIMATIVAS DO NÚMERO DE DOMICÍLIOS, 2000-2015, INDAIATUBA.....52

QUADRO 3.25 – NÚMERO DE DOMICÍLIOS SEGUNDO ESPÉCIE, 2000 E 2010, INDAIATUBA52

QUADRO 3.26 – NÚMERO DE DOMICÍLIOS POR TIPO DE SERVIÇOS DE ÁGUA, INDAIATUBA, ÁREA URBANA - 201052

QUADRO 3.27 – INDAIATUBA, 2010: TIPO DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO52

QUADRO 3.28 – EXEMPLOS DE DESMEMBRAMENTO DOS SETORES CENSITÁRIOS53

QUADRO 3.29 – PROJEÇÃO DA POPULAÇÃO URBANA DE INDAIATUBA SEGUNDO SETORES CENSITÁRIOS – 2010 – 205054

QUADRO 3.30 – LOTEAMENTOS APROVADOS E EM TRAMITAÇÃO SEGUNDO SETORES CENSITÁRIOS E Nº DE LOTES RESIDENCIAIS – INDAIATUBA -201457

QUADRO 3.31 – PORCENTAGEM DE OCUPAÇÃO DOS LOTEAMENTOS SEGUNDO ANO E TIPO DE EMPREENDIMENTO.....58

QUADRO 3.32 – PROJEÇÃO DA POPULAÇÃO DOS SETORES CENSITÁRIOS COM NOVOS EMPREENDIMENTOS58

QUADRO 3.33 – PROJEÇÃO DA POPULAÇÃO DE INDAIATUBA CONSIDERANDO OS NOVOS EMPREENDIMENTOS, 2010-2050.....59

QUADRO 3.34 – CENÁRIO INERCIAL: PROJEÇÃO DA POPULAÇÃO E DE DOMICÍLIOS.....62

QUADRO 3.35 – CENÁRIO IMPACTADO: PROJEÇÃO DA POPULAÇÃO E DE DOMICÍLIOS63

QUADRO 4.1 – PROPOSIÇÃO PARA A EVOLUÇÃO DAS DEMANDAS DE ÁGUA DOS GRANDES CONSUMIDORES – L/S67

QUADRO 4.2 – PROPOSIÇÃO PARA A EVOLUÇÃO DAS CONTRIBUIÇÕES DE ESGOTO DOS GRANDES CONSUMIDORES – L/S68

QUADRO 4.3 – ESTIMATIVA DAS CONTRIBUIÇÕES E CARGAS DE ESGOTO – INDAIATUBA – HIPÓTESE DE CRESCIMENTO INERCIAL.....69

QUADRO 4.4 – ESTIMATIVA DAS CONTRIBUIÇÕES E CARGAS DE ESGOTO – INDAIATUBA – HIPÓTESE DE CRESCIMENTO IMPACTADO70

QUADRO 5.1 – RESUMO DAS CONTRIBUIÇÕES DE ESGOTOS PARA A ÁREA URBANA – INDAIATUBA – CENÁRIO INERCIAL E IMPACTADO71

QUADRO 5.2 – RESUMO DAS PRINCIPAIS OBRAS PLANEJADAS PARA O SISTEMA DE COLETA E ENCAMINHAMENTO – INDAIATUBA - SAAE73

QUADRO 5.3 –PRINCIPAIS OBRAS PLANEJADAS PARA O SISTEMA DE ELEVAÇÃO E RECALQUE- INDAIATUBA - SAAE .74

QUADRO 5.4 – DÉFICITS PREVISTOS PARA O SISTEMA DE TRATAMENTO (COMO UM TODO) AO LONGO DO PLANEJAMENTO DAS INTERVENÇÕES, CONFORME CENÁRIOS DE CRESCIMENTO POPULACIONAL E TIPO DE INTERVENÇÃO76

QUADRO 6.1 – RESUMO DAS INTERVENÇÕES PRINCIPAIS (ENTRE 2016 E 2035) NO SISTEMA DE ESGOTOS SANITÁRIOS, CONFORME O PMSB-2014 E ESTUDOS/PROJETOS EXISTENTES DO SAAE84

QUADRO 8.1 –RELAÇÃO DAS INTERVENÇÕES PRINCIPAIS E ESTIMATIVA DE CUSTOS PARA O SISTEMA DE ESGOTOS SANITÁRIOS91

QUADRO 9.1 – RESUMO DOS INVESTIMENTOS NECESSÁRIOS NO S.E.S. - HORIZONTE DE PLANEJAMENTO	94
QUADRO 9.2 – RESUMO DOS INVESTIMENTOS E DESPESAS DE EXPLORAÇÃO (DEX) DO S.E.S. – HORIZONTE DE PLANEJAMENTO	95
QUADRO 9.3 – RECEITAS E RESULTADOS OPERACIONAIS DO S.E.S.	98
QUADRO 9.4 – TAXA DE JUROS	100

SIGLAS

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

ENGECORPS – 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 Esgoto, 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 Esgoto - é resultante da consecução das ações elaboradas no Bloco 3, onde se desenvolveram atividades relacionadas com os estudos populacionais, os estudos de contribuições e cargas orgânicas de esgotos, os estudos de alternativas para ampliação do sistema de coleta e tratamento e a análise da viabilidade técnica e econômico-financeira da prestação dos serviços de esgotos, 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 nº 11.445/07 e do Decreto nº 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 coleta de esgotos, tratamento 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 RMS, 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 (em determinado trecho, incluindo a área urbana de Indaiatuba), conforme proposição do Plano de Bacias, o que implicaria a factibilidade de utilização desse curso d'água como manancial de abastecimento pelo município;
- ✓ 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;
- ✓ às 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 Piraiá, 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 Jundiá, 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 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 esgotos sanitários, conforme apresentado em sequência, discriminando 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 ÍNDICES DE TRATAMENTO – ÁREA URBANA

Serviço de Saneamento	ÁREA URBANA			
	Objetivos	Situação Atual (2014)	Metas	Prazo
Esgoto	Ampliar o índice de atendimento de esgotos	Cobertura (97,7%)	Cobertura (100%)	Alcance da universalização no curto prazo (até 2019) e manutenção da cobertura de 100% até o horizonte de planejamento (até 2035).
	Ampliar o índice de tratamento de esgotos	Índice de Tratamento (96,0%)	Índice de Tratamento (100%)	Alcance da universalização no curto prazo (até 2019) e manutenção da cobertura de 100% até o horizonte de planejamento (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
Esgoto	Universalizar a coleta e tratamento dos esgotos	Cobertura (ND)	Cobertura (100%)	Alcance da universalização até o horizonte de planejamento (2035).

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

- ✓ Implementação contínua das obras do sistema de coleta e encaminhamento dos esgotos, englobando implantação de rede coletora e novas ligações, além de interceptores e emissários, conforme estudos e projetos existentes para ampliação do sistema de esgotos sanitários para as áreas não atendidas e novos loteamentos previstos; a descrição dos principais dados técnicos constantes desses estudos e projetos já foi apresentada no Produto 2 – Diagnóstico da Prestação dos Serviços de Esgotamento Sanitário;
- ✓ Ampliação das unidades de tratamento de esgotos, em especial da ETE Mário Araldo Candello, a fim de que a mesma possua capacidade para tratar os esgotos coletados, até o ano de 2035; a descrição dos principais dados técnicos constante no projeto de ampliação dessa ETE também já foi apresentada no Produto 2.

Com relação à área rural, no Capítulo 7 adiante estão indicadas algumas soluções possíveis para se atingir a universalização do esgotamento sanitário, baseadas em novas concepções e experiências desenvolvidas para várias localidades. Algumas informações mais detalhadas, em relação à possibilidade de universalização da coleta e tratamento de esgotos 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	
Total	30.537	56.243	100.948	147.050	201.619	3,21
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.

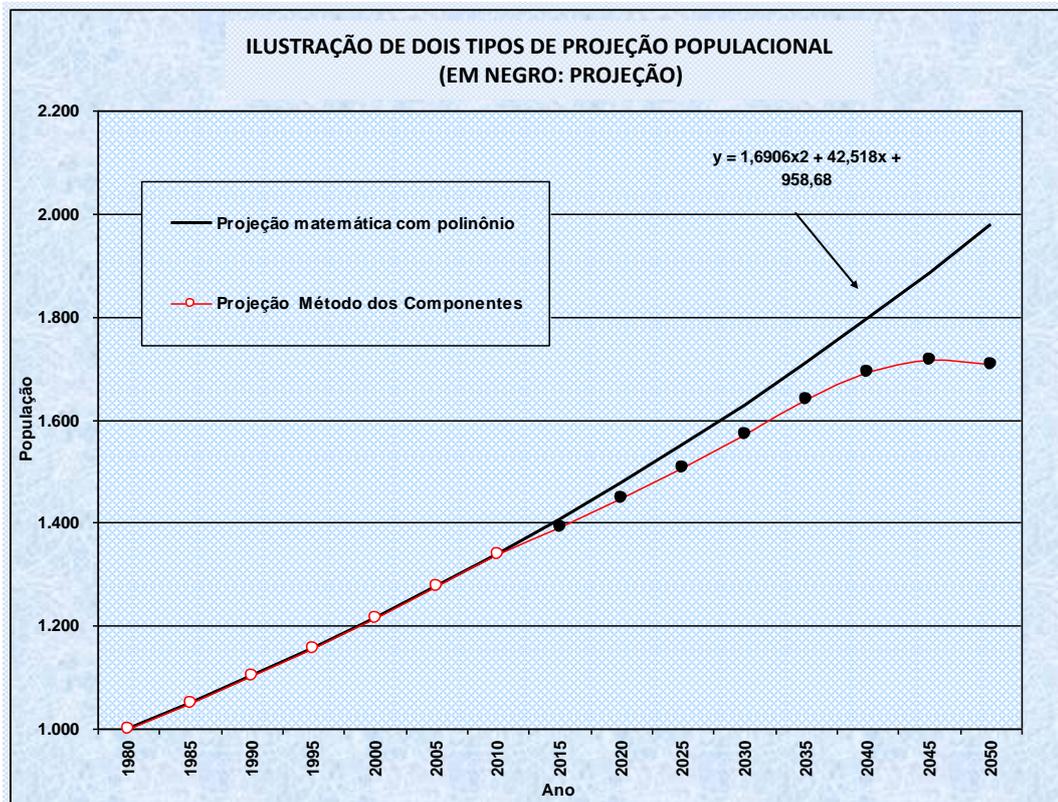


Figura 3.1 – Ilustração de dois tipos de projeção populacional

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 Evadan¹ 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

¹ 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)² 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.

² 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.

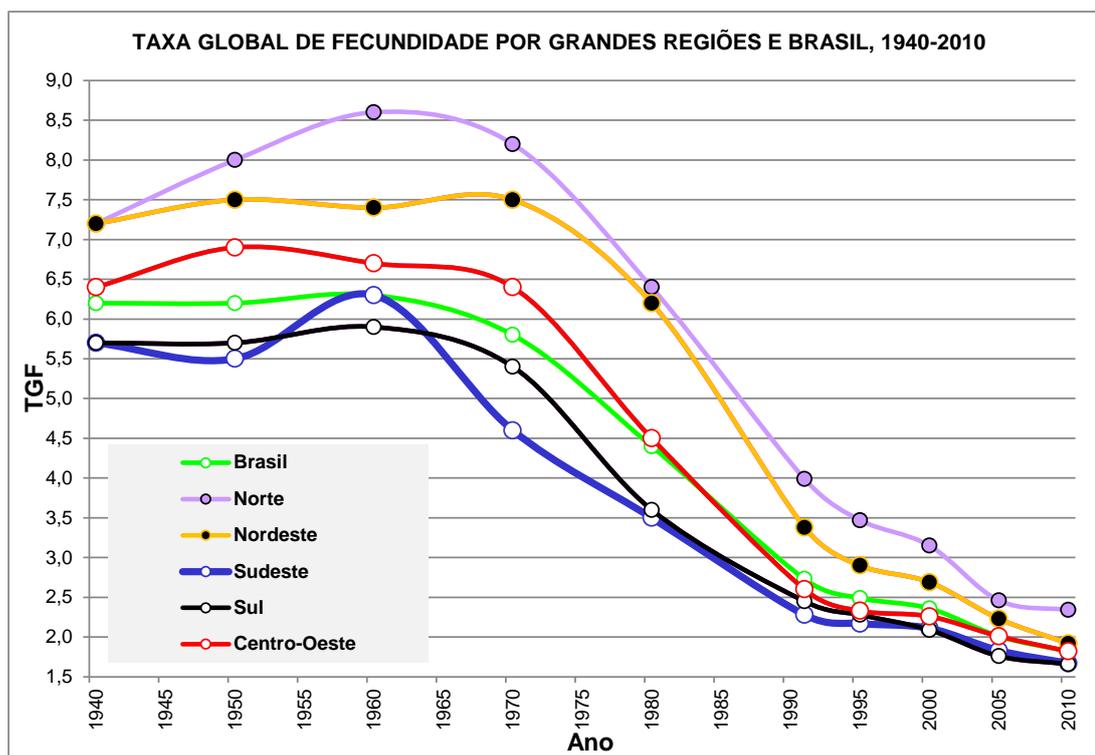


Figura 3.2 – Ilustração da evolução da Taxa Global de Fecundidade por Grandes regiões e Brasil, 1940-2010

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.

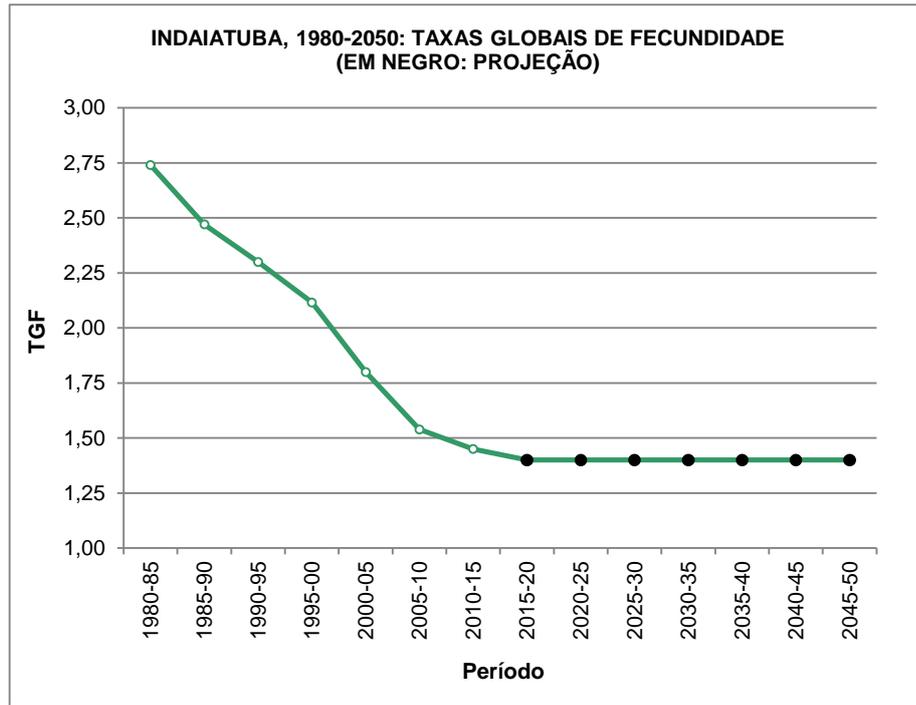


Figura 3.3 – Taxas Globais de Fecundidade – Indaiatuba 1980-2050

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
Creoscimento	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.

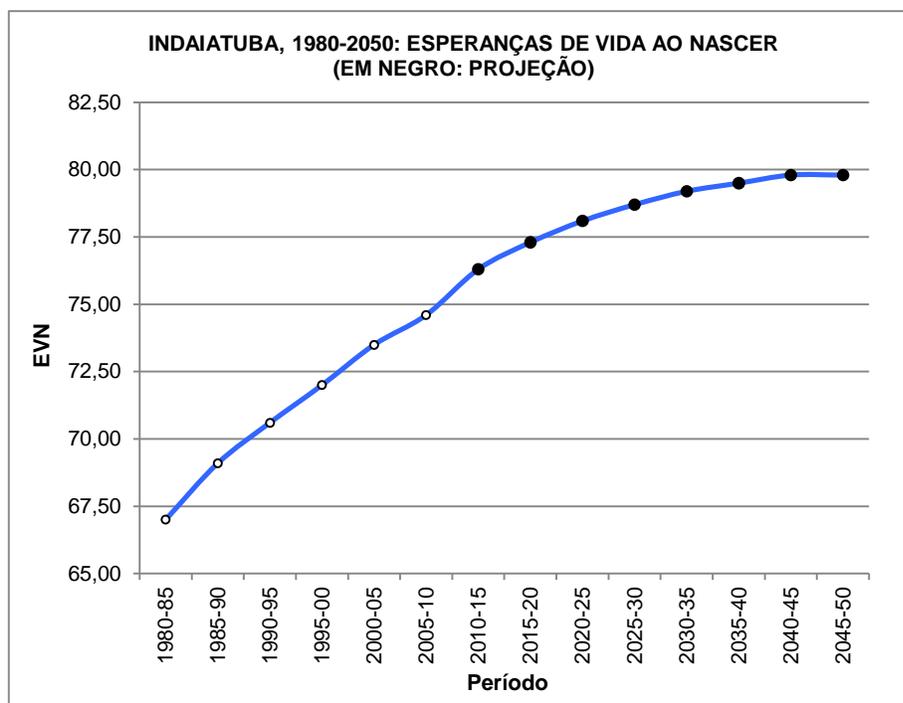


Figura 3.4 – Esperanças de Vida ao Nascer – Indaiatuba 1980-2050

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.

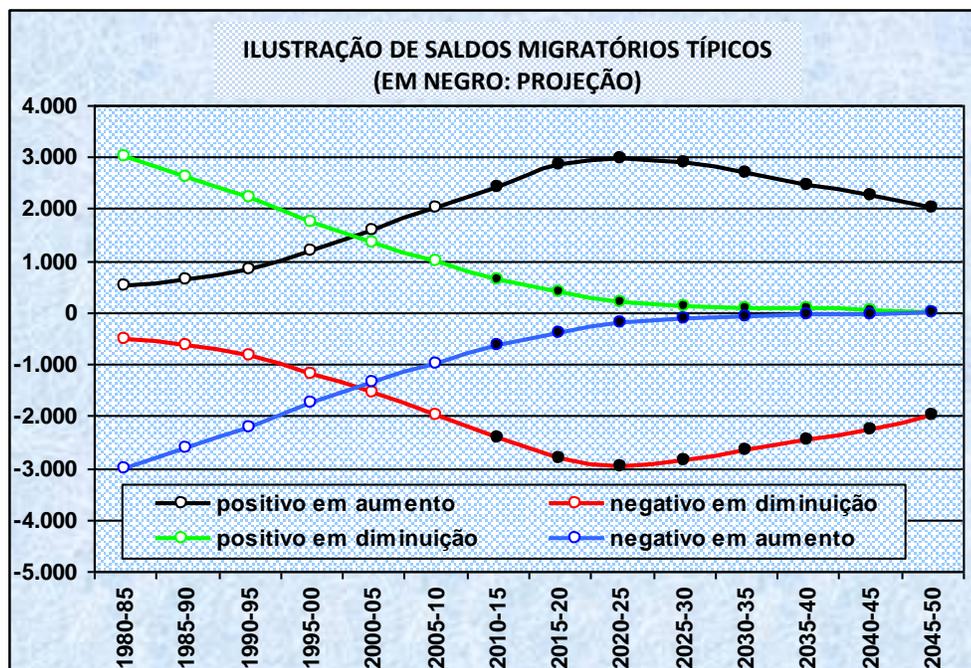


Figura 3.5 – Saldos Migratórios Típicos

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 a seguir 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.

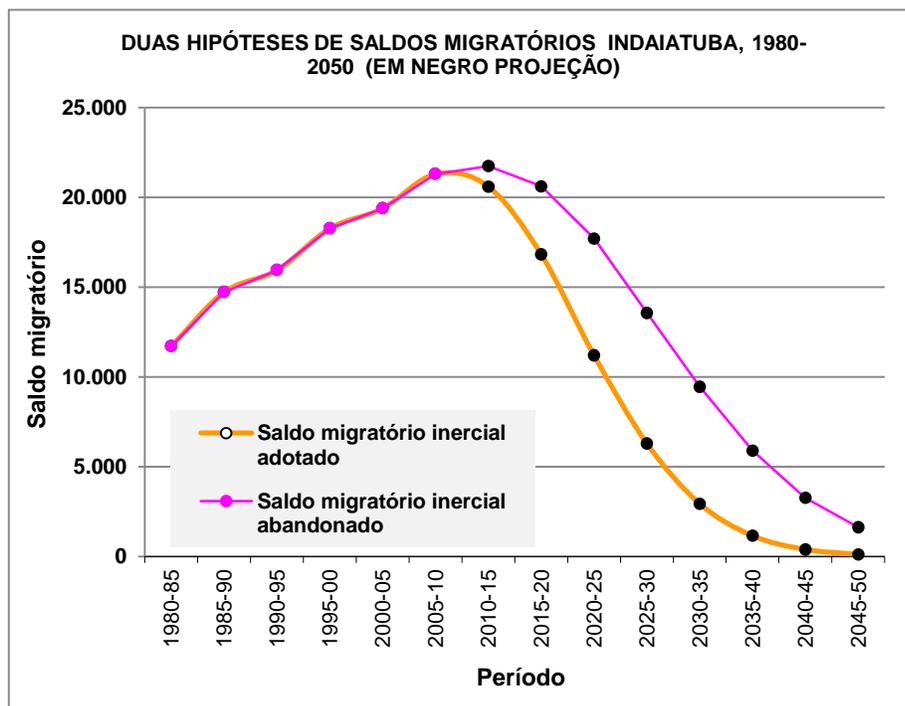


Figura 3.6 – Ilustração de Duas Hipóteses de Saldos Migratórios – Indaiatuba 1980 - 2050

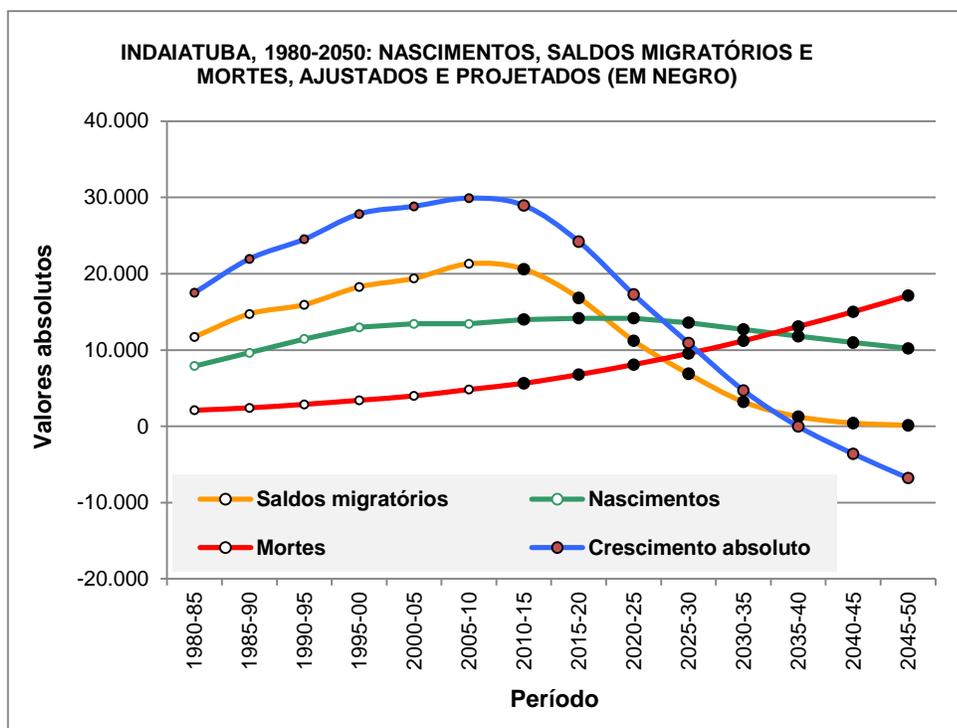


Figura 3.7 – Nascimentos, Saldos Migratórios e Mortes, Ajustados e Projetados

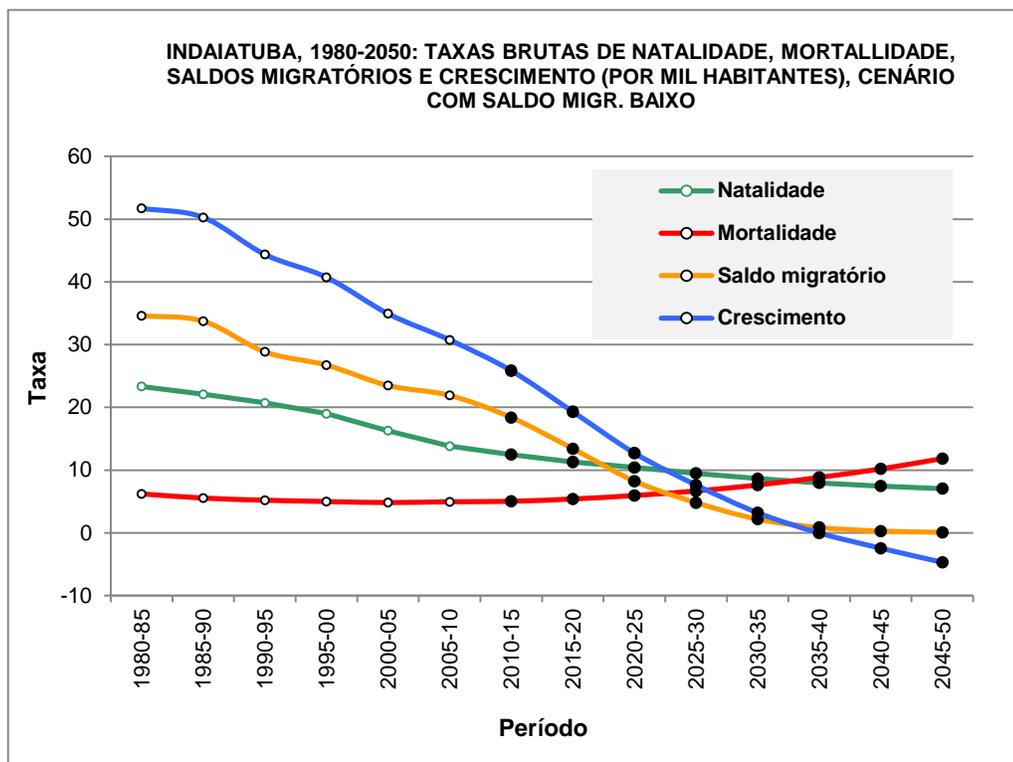


Figura 3.8 – Taxas Brutas de Natalidade, Mortalidade, Saldos Migratórios e Crescimento (por mil habitantes) – Cenário com Saldo Migratório Baixo

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.

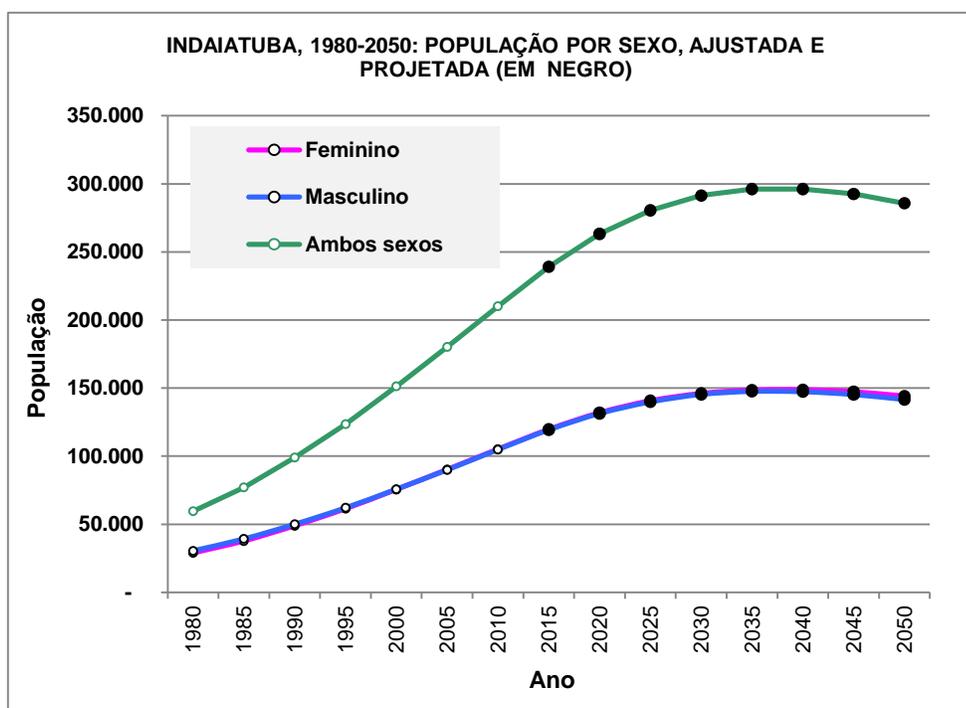


Figura 3.9 – População por Sexo, Ajustada e projetada

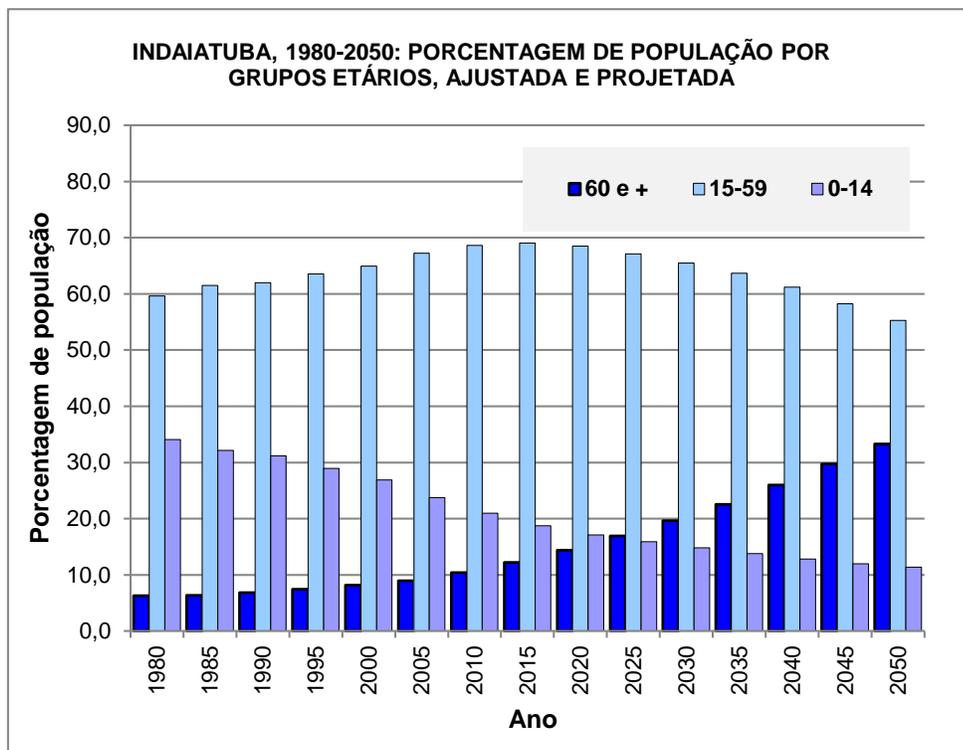


Figura 3.10 – Porcentagem de População por Grupos Etários, Ajustada e Projetada

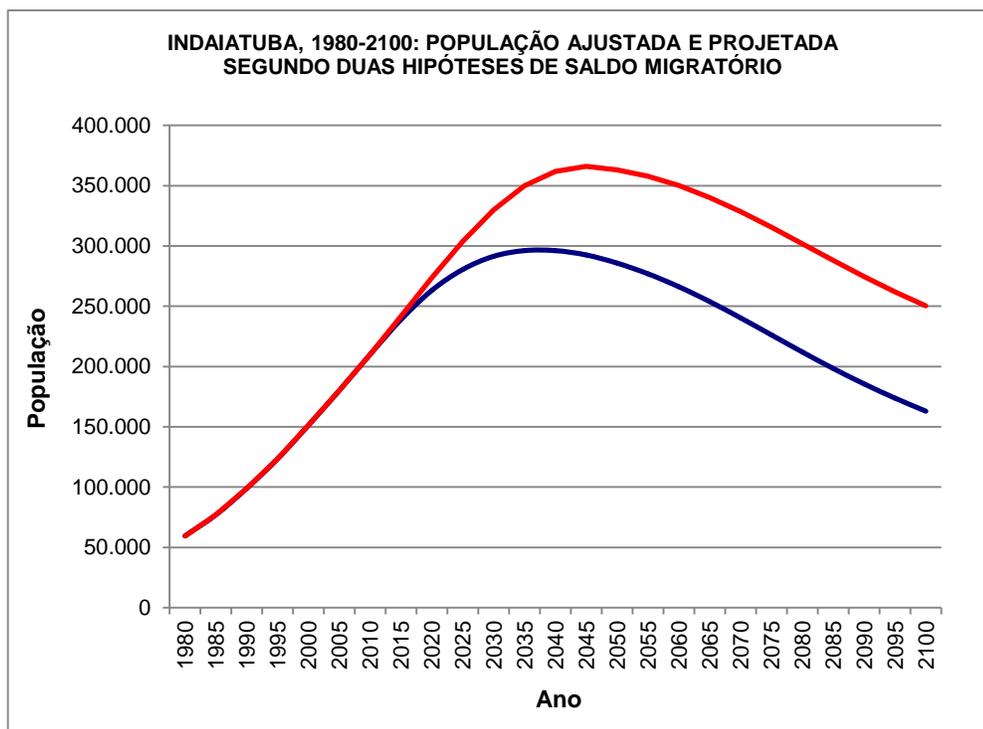


Figura 3.11 – População Ajustada e Projetada Segundo Duas Hipóteses de Saldo Migratório

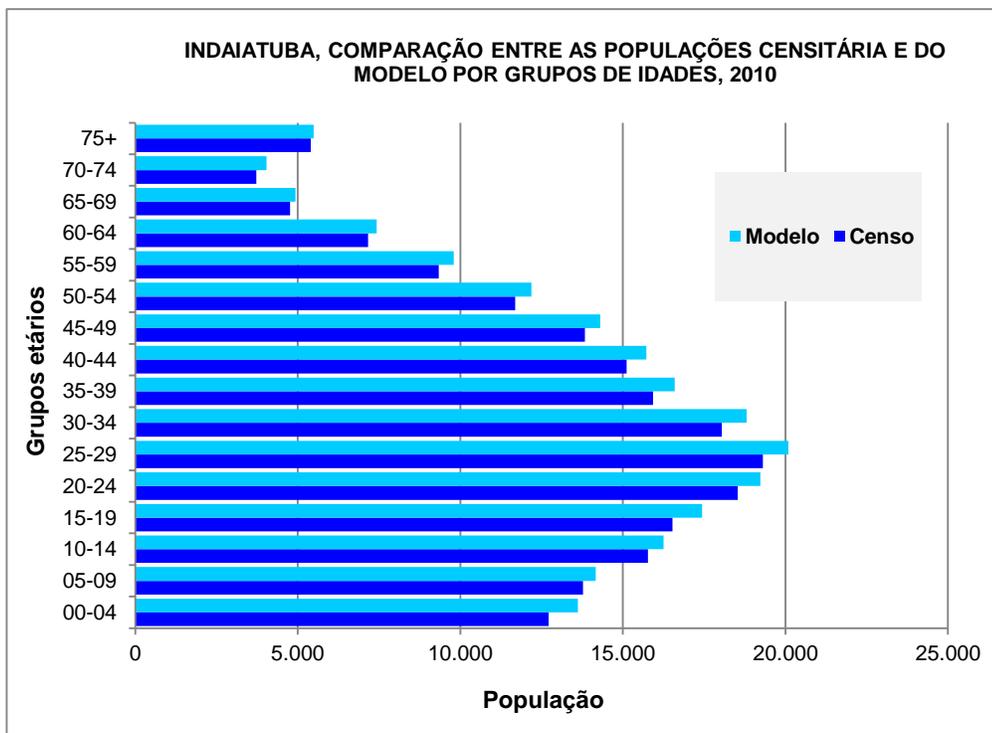


Figura 3.12 – Comparação entre as Populações Censitárias e do Modelo por Grupos de Idades - 2010

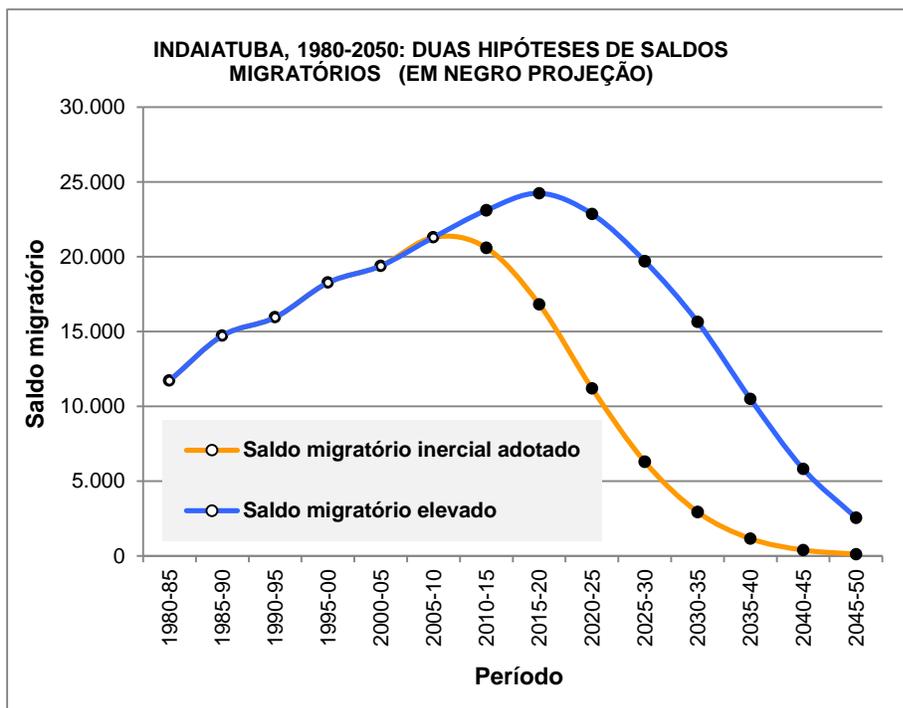


Figura 3.13 – Duas Hipóteses de Saldos Migratórios – Indaiatuba 1980 - 2050

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

Evento / Período	1980-85	1985-90	1990-95	1995-00	2000-05	2005-10	2010-15	2015-20	2020-25	2025-30	2030-35	2035-40	2040-45	2045-50
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

Sexo / Ano	1980	1985	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
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

Idades / Ano	1980	1985	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
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

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

Idades / Ano	1980	1985	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
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
Total	100,0														

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>	1980	1985	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
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
Total	105,4	103,9	102,2	101,1	100,2	99,7	99,7	99,7	99,6	99,4	99,5	99,3	99,0	98,6	98,2

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>	1980	1985	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
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 SEGUNDO DUAS HIPÓTESES DE SALDO MIGRATÓRIO, INDAIATUBA, 1980-2100

<i>População / Ano</i>	1980	1985	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
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>	2055	2060	2065	2070	2075	2080	2085	2090	2095	2100
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>	1980	1990 (*)	2000	2010
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>	1980-85	1985-90	1990-95	1995-00	2000-05	2005-10	2010-15	2015-20	2020-25	2025-30	2030-35	3035-40	2040-45	2045-50
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.

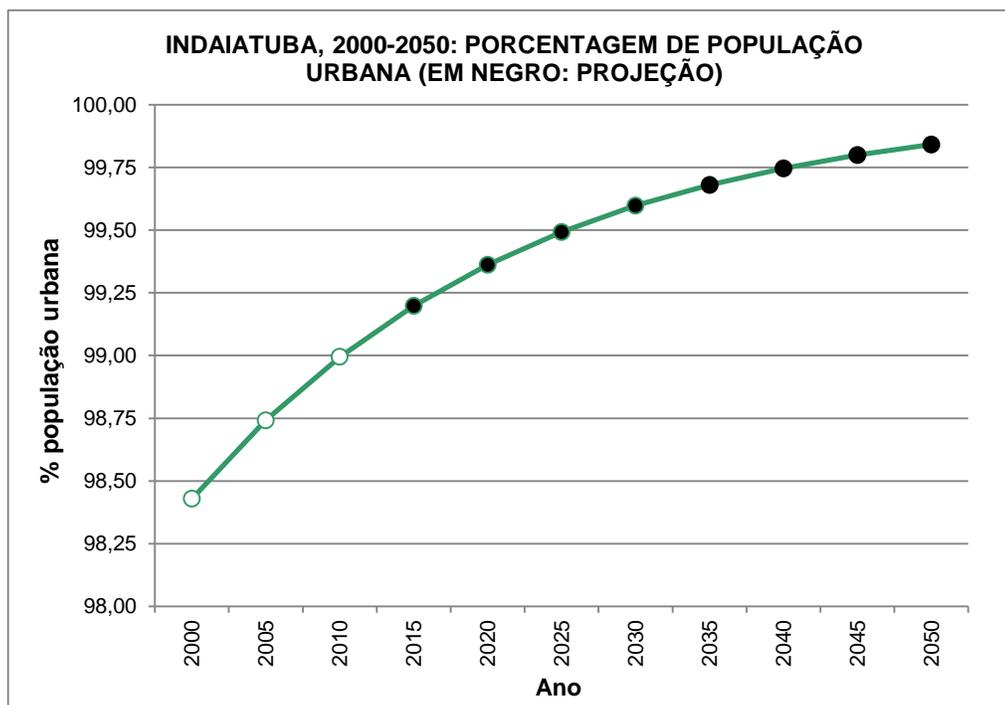


Figura 3.14 – Porcentagem de População Urbana, Indaiatuba, 2000-2050

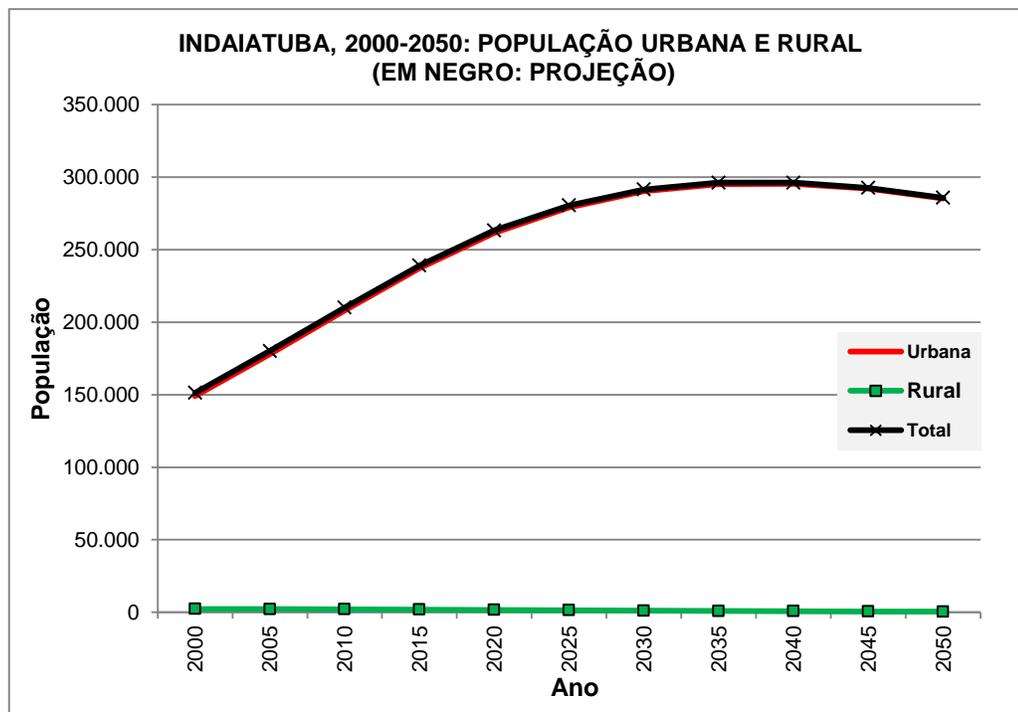


Figura 3.15 – População Urbana e Rural, Indaiatuba, 2000-2050

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

<i>Município / Ano</i>	2000	2005	2010	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
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>	2000	2005	2010	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
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.

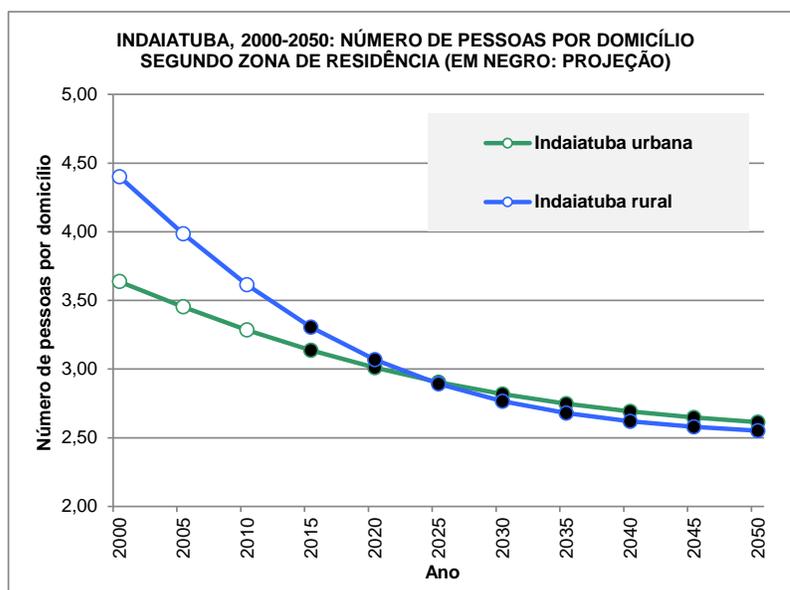


Figura 3.16 – Número de Pessoas por Domicílio Segundo Zona de Residência, Indaiatuba, 2000-2050

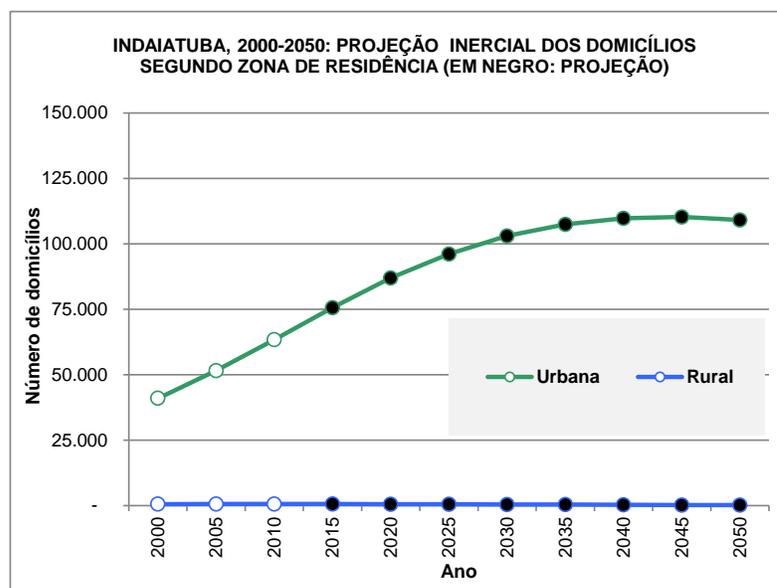


Figura 3.17 – Projeção Inercial dos Domicílios Segundo Zona de Residência, Indaiatuba, 2000-2050

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>	2000	2005	2010	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
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>	2000	2005	2010	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
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.

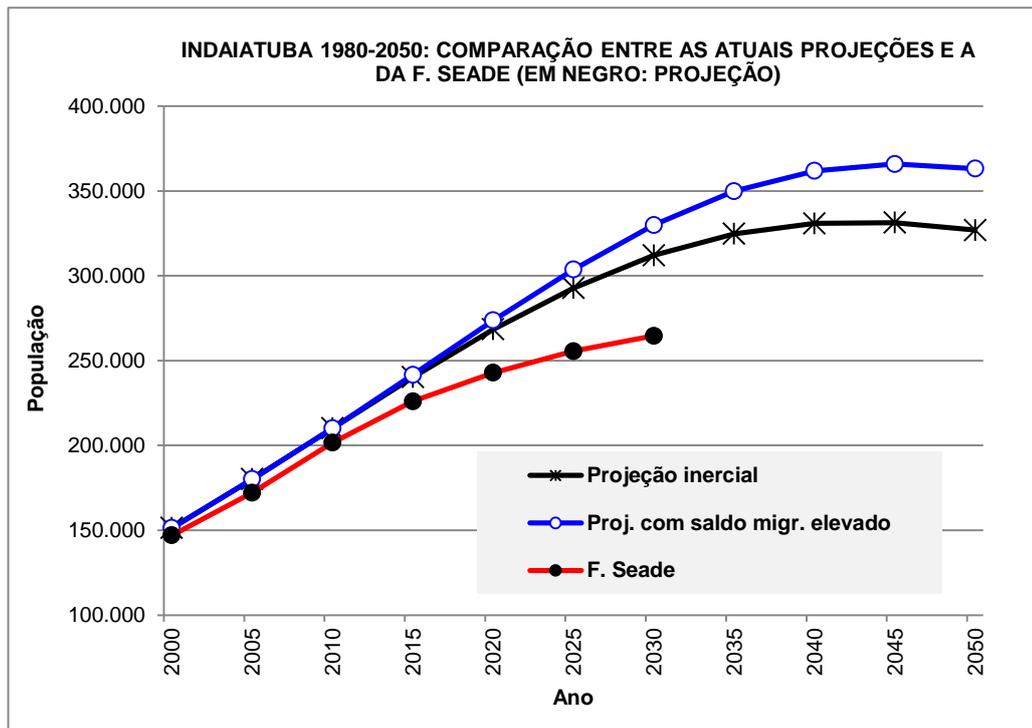


Figura 3.18 – Comparação entre as Atuais Projeções e a da F. Seade, Indaiatuba, 1980-2050

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.

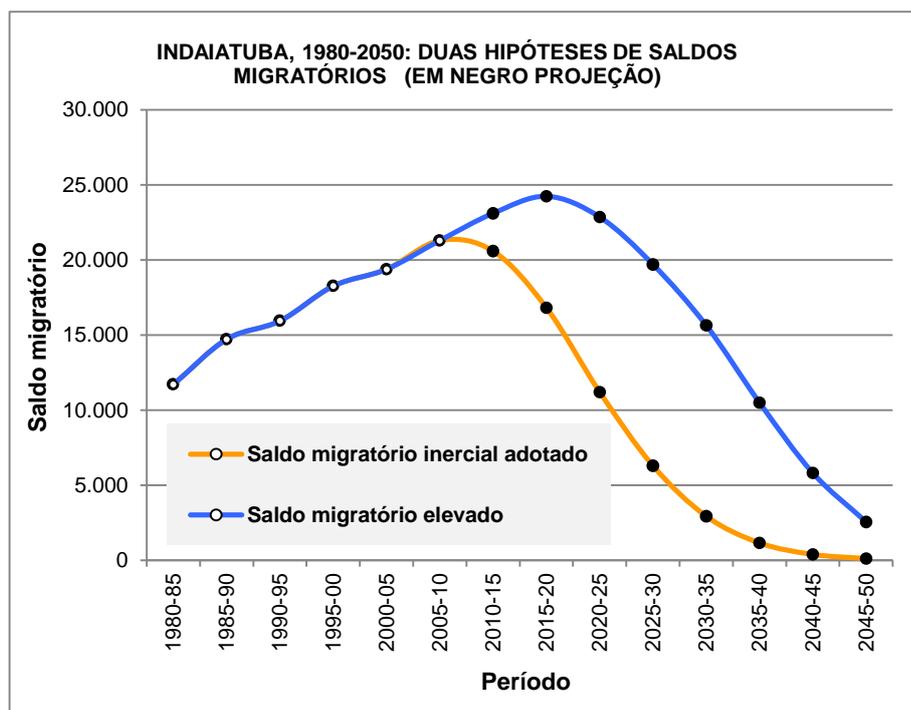


Figura 3.19 – Duas Hipóteses de Saldos Migratórios, Indaiatuba, 1980-2050

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
Varição (%)	-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.

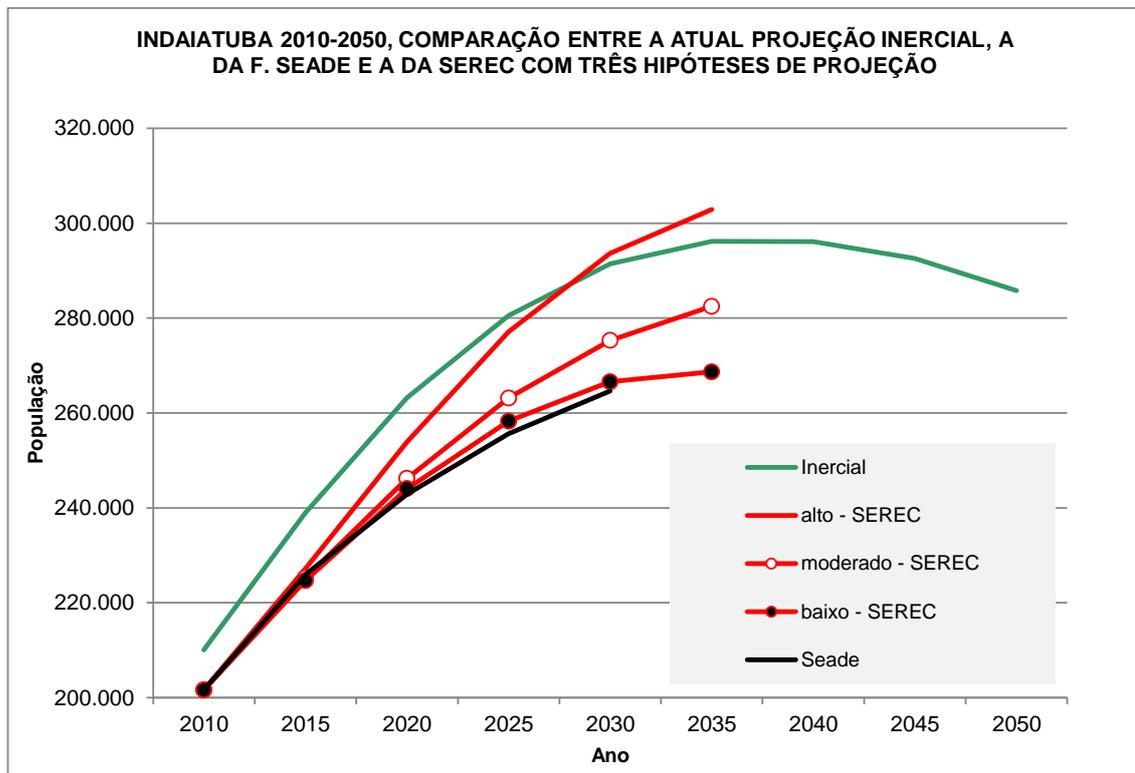


Figura 3.20 – Comparação entre a atual projeção Inercial, a da F. Seade e a da SEREC, com três Hipóteses de Projeção

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>	2010	2015	2020	2025	2030	2035	2040	2045	2050
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>	2010	2015	2020	2025	2030
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.

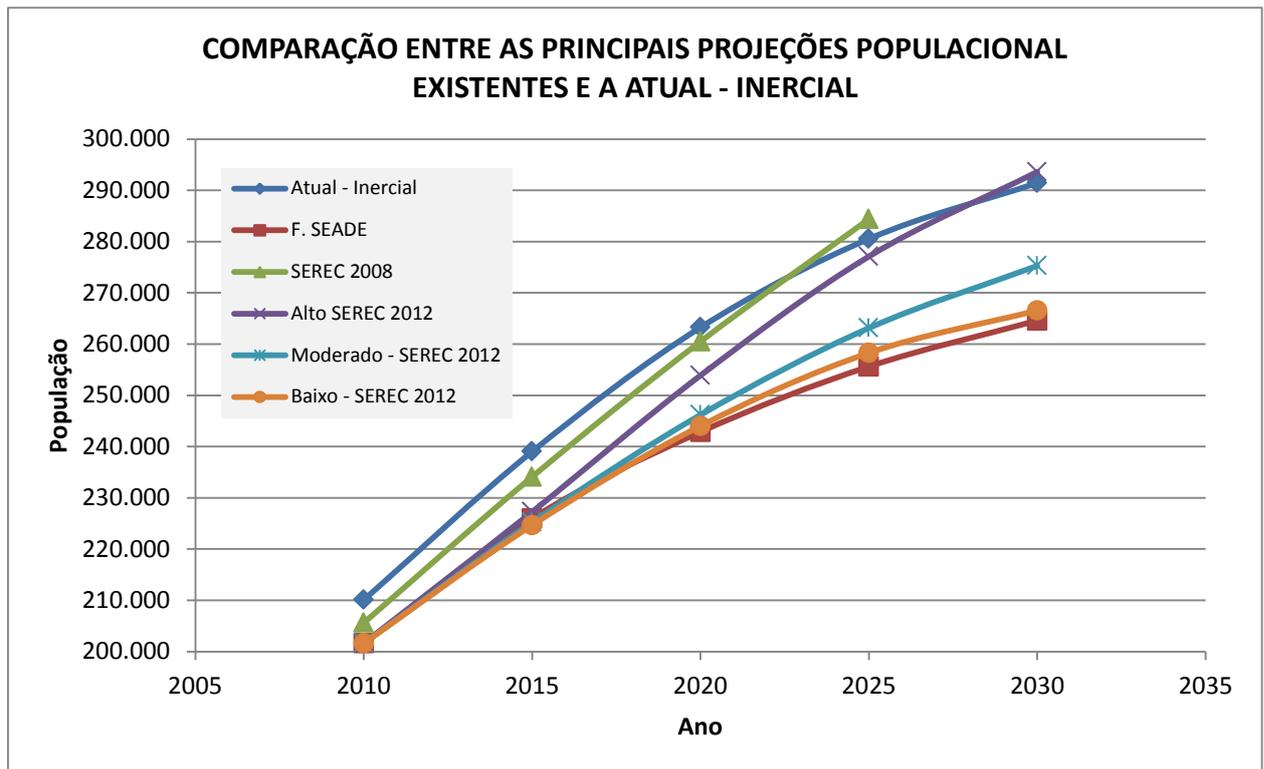


Figura 3.21 – Comparação entre a atual projeção inercial, e as principais existentes – Indaiatuba, 2010-2030

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.

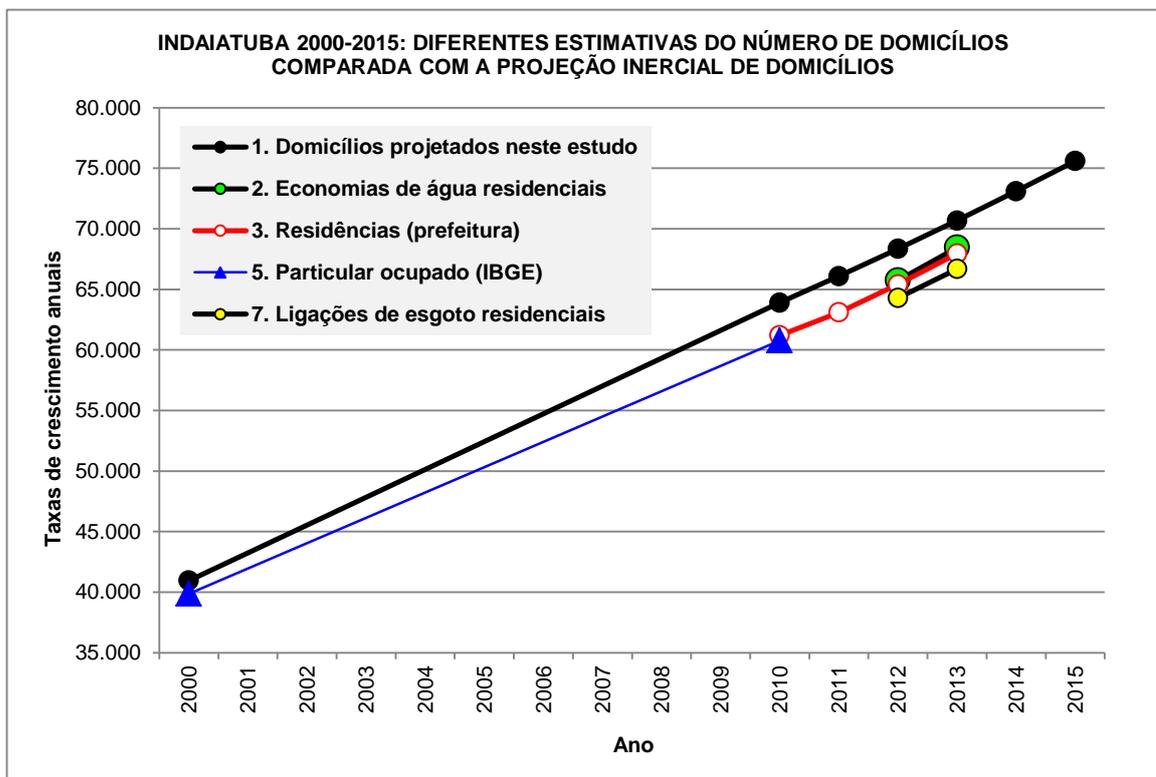


Figura 3.22 – Diferentes Estimativas do Número de Domicílios Comparada com a Projeção Inercial de Domicílios

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					
Total IBGE (linhas 5 + 6)		68.175					
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>
Total	47.307	68.265	3,74
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>
Total	60.732	100,00
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>
Total de domicílios urbanos	60.732	100,00
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
				846	286
44	1.838	502	44	1.204	400
			138	771	223
			139	616	194
				2.591	817
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
				3.732	1.083

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 assíntotas³ 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).

³ 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.

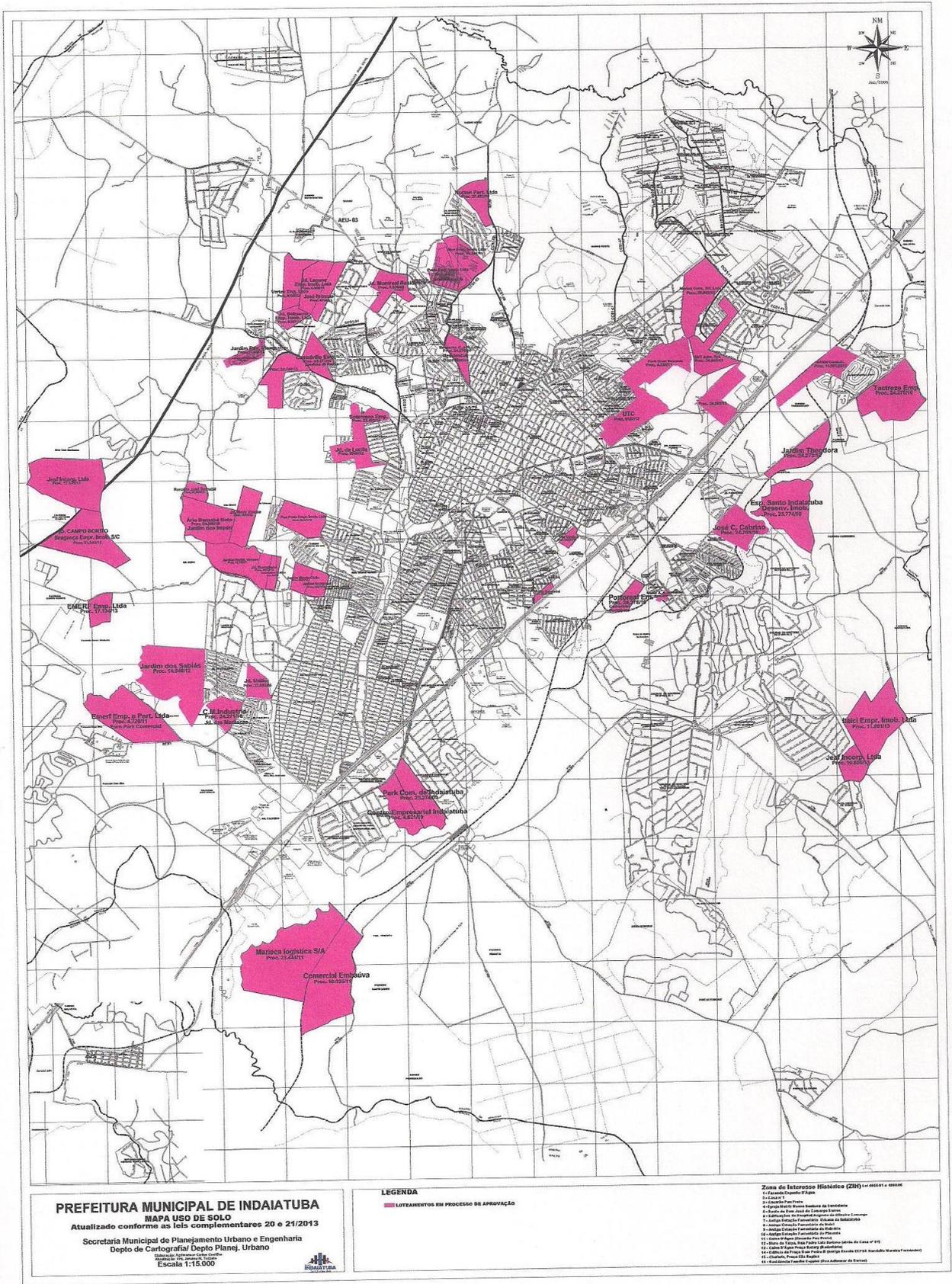


Figura 3.23 – Mapa dos novos empreendimentos no município de Indaiatuba

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

Setor Censitário	Observação	Loteamentos	nº de lotes	Padrão
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 Bréscia	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 Speerd	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
Total	210.099	240.469	272.791	298.258	314.663	324.365	330.301	327.709	320.949
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.

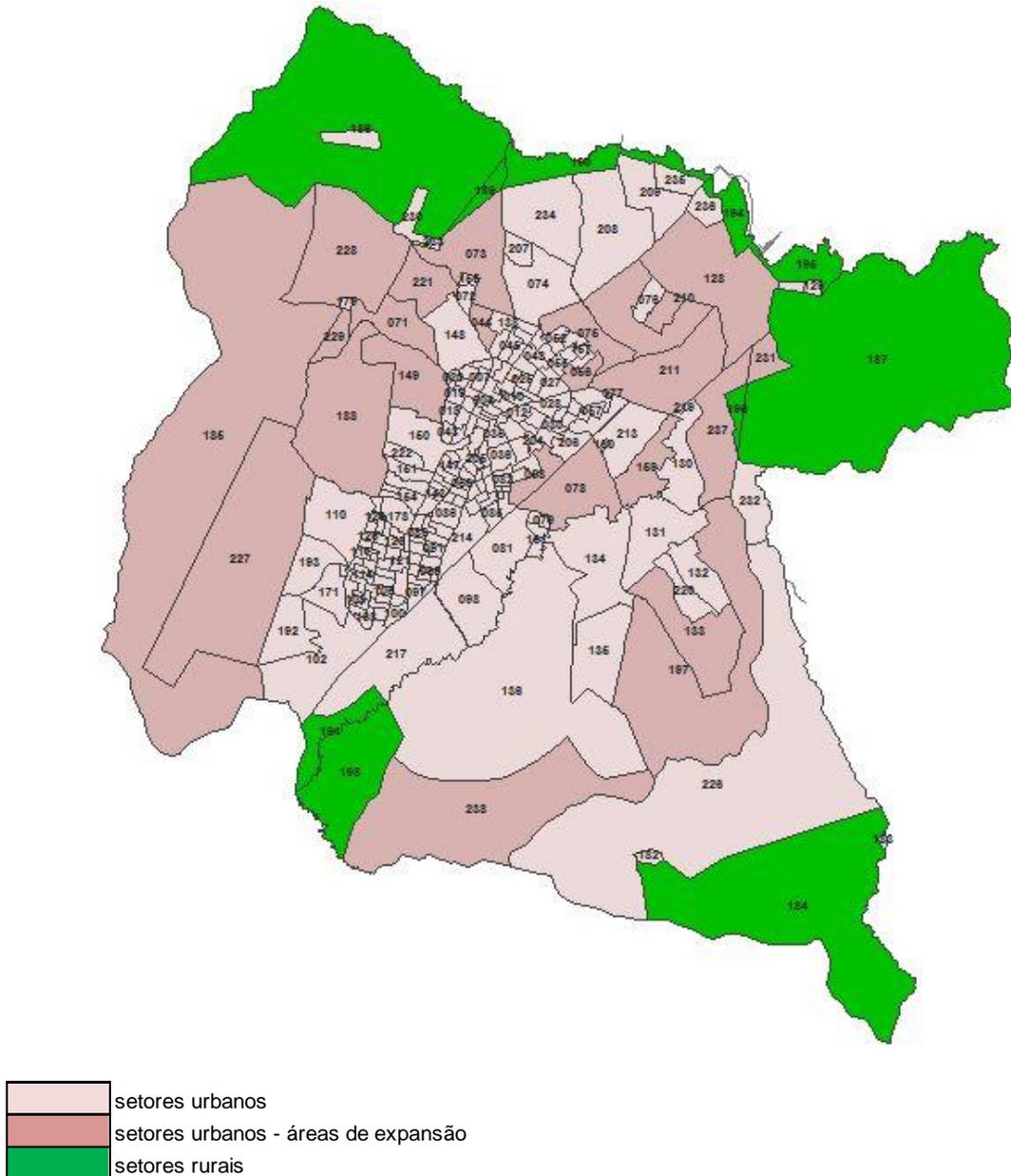


Figura 3.24 – Indaiatuba, segundo setores censitários

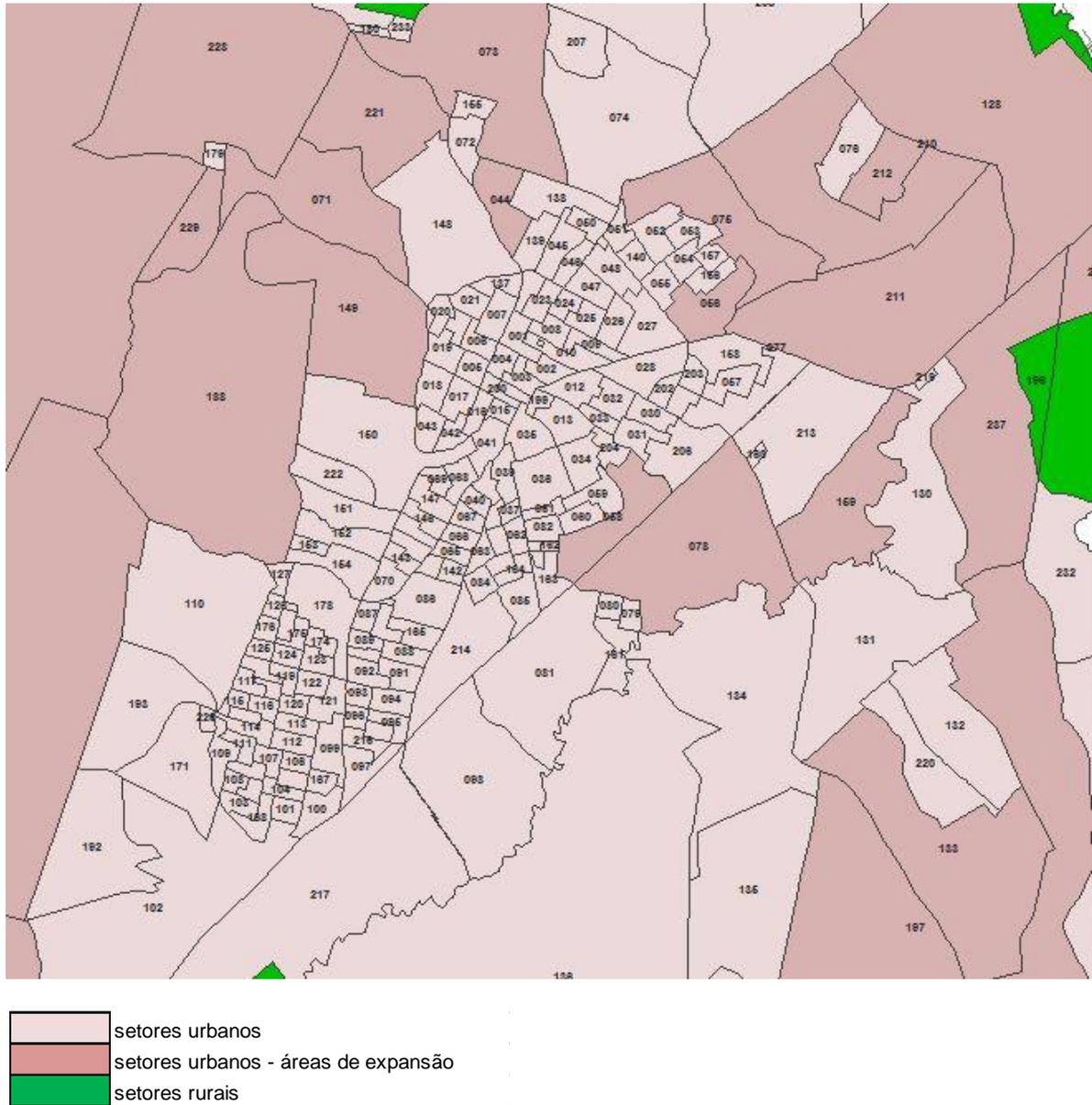


Figura 3.25 – Indaiatuba, segundo setores censitários - detalhe

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.

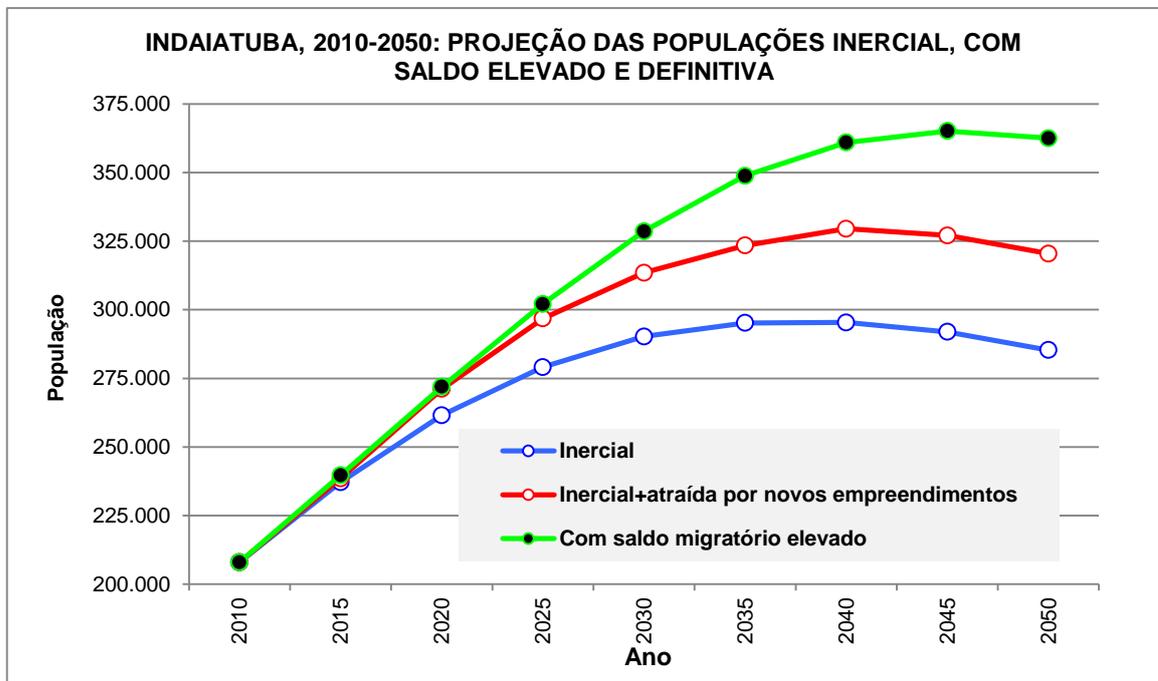


Figura 3.26 – Projeção das populações, Indaiatuba, 2010-2050

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 a seguir, 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

Ano	Projeção da População Total (hab.)	Projeção da População Urbana (hab.)	Projeção da População Rural (hab.)	Domicílios Totais (un.)	Domicílios Urbanos (un.)	Domicílios Rurais (un.)
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 CONTRIBUIÇÕES DO SISTEMA DE ESGOTOS SANITÁRIOS

4.1 ÁREAS DO MUNICÍPIO SUJEITAS À COLETA PÚBLICA DE ESGOTOS SANITÁRIOS

No caso específico da área delimitada pelo perímetro urbana de Indaiatuba, o estudo das contribuições considerou, com base nesse PMSB-2014, as populações já atualmente atendidas pelo sistema público (97,7% da cobertura conforme o SNIS-2012), com inclusão de novas áreas para esgotamento, já arruadas ou não, integrando vários novos loteamentos com processo administrativos em andamento.

Essas novas áreas constam dos estudos e projetos do sistema de esgotamento sanitário de áreas já existentes (arruadas) e de loteamentos a serem implantados (área em expansão), projeto esses efetuados pelo SAAE de Indaiatuba entre 2011 e 2013, conforme já apresentado no Produto 2 – Diagnóstico da Prestação de Serviços de Saneamento Básico – Componente Esgoto.

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

- ✓ Bairros situados na bacia de esgotamento do Córrego São Lourenço;
- ✓ Bairros situados na sub-bacia do Córrego do Buruzinho;
- ✓ Região contribuintes à margem esquerda do Rio Jundiáí;
- ✓ Novos loteamentos da Região Norte de Indaiatuba.

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 ABNT, os dados coletados junto ao SAAE de 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;
- ◇ 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).

✓ **Estimativa da Contribuição Per Capita de Esgotos**

Inicialmente, a contribuição per capita de esgotos foi adotada como de 0,80 da cota per capita de água, isto é, um coeficiente de retorno de 80%. Assim, considerando a cota per capita de água de 195 L/hab.dia, a contribuição per capita de esgotos será de 156 L/hab.dia.

No entanto, segundo informações do SAAE e justificativas apresentadas no projeto existente “Estudo de Concepção e Projeto Básico para Adequação e Ampliação da Estação de Tratamento de Esgotos – ETE Mário Araldo Candello” (SEREC, 2012) há uma parcela de vazão atribuída às perdas no sistema que deve ser incluída nas vazões de esgotos, visando não subestimá-las e tornando-as mais próximas à realidade. Adotando esse conceito e o mesmo valor de acréscimo apresentado no projeto (SEREC, 2012), tem-se que o per capita de esgotos será de 198 L/s. Este será o valor utilizado para a estimativa das contribuições.

✓ **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 esgotos sanitários.

✓ **Metas de Atendimento (Esgotamento)**

O Sistema de Esgotos Sanitários de Indaiatuba apresenta um índice de atendimento à população urbana, através da rede pública, de 97,75% (SNIS 2012-IN₀₂₄). Esse contingente correspondia em 2012 a uma população urbana de 203.070 habitantes (SNIS 2012-ES₀₂₆ – 67.387 ligações ativas – ES₀₀₂), 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 contribuições, porque refletem uma situação mais atualizada.

O indicador ES_{026} é referido às populações urbanas efetivamente atendidas (ligações ativas), podendo haver um contingente adicional de populações nessas localidades ainda não atendidas pela rede pública. Nas demais localidades da área rural, onde predominam pequenos núcleos e domicílios dispersos, utilizam-se fossas sépticas, sumidouros e fossas negras.

Para a nova concepção do sistema, foi considerado que a 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 de Tratamento**

O índice de tratamento de esgotos indicado no SNIS 2012 apontava um valor de 96,02% (IN_{016}), valor correspondente ao tratamento dos esgotos coletados na área urbana do município.

Tendo em vista que o SAAE já possui um projeto de ampliação da ETE Mário Araldo Candello, será adotado um atendimento igual a 100%, a partir do ano de 2019, considerado como início da operação do sistema ampliado. O ano de 2019 também foi estipulado considerando que o SAAE já possui área disponível para a implantação das unidades de ampliação.

✓ **Coeficiente de Infiltração na Rede**

Para o coeficiente de infiltração foi adotado o valor de 0,10 L/s.km, valor tradicionalmente utilizado em projetos de rede coletora de esgotos.

✓ **Estimativa da Evolução de Implantação de Rede de Esgotos**

Considerou-se, para efeito de estimativa da evolução de implantação de rede de esgotos, que a área urbana do município de Indaiatuba possui rede coletora em quase a sua totalidade, havendo, entretanto, novas implantações com o crescimento a população, incluindo os novos empreendimentos previstos.

Dessa forma, partiu-se do princípio que a partir da extensão existente de rede nessa localidade em 2012 e 2013, aproximadamente 663 km e 687 km, respectivamente, estimou-se um constante crescimento das mesmas, de modo que a relação por habitante ao longo do horizonte de planejamento (anos 2016 e 2035) permanecesse constante, correspondendo a um valor de cerca de 3,0 m por habitante.

✓ **Estimativa das Cargas Orgânicas**

As cargas orgânicas domésticas foram adotadas como 54 g DBO₅/hab.dia, valor tradicionalmente utilizado em projetos de saneamento.

Já em relação à contribuição industrial, foram adotadas as cargas orgânicas estabelecidas no 'Estudo de Concepção e Projeto Básico para Adequação e Ampliação da Estação de Tratamento de Esgotos Mário Araldo Candello' (SEREC, 2012), uma vez que no mesmo foi desenvolvido um estudo detalhado para a determinação das cargas afluentes às ETEs municipais, com enfoque em determinar a concentração de cargas industriais, tidas como elevadas em função de determinadas indústrias instaladas no município de Indaiatuba (exemplo, celulose, cervejarias).

✓ **Estimativa da Contribuição dos Grandes Consumidores**

Existem alguns empreendimentos residenciais, industriais, hospitalares e comerciais que apresentam consumo igual ou superior a 1.000 m³/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, e consequentemente as contribuições de esgoto, 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 m³, 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 4.1 a seguir.

QUADRO 4.1 – PROPOSIÇÃO PARA A EVOLUÇÃO DAS DEMANDAS DE ÁGUA DOS GRANDES CONSUMIDORES – L/S

Ano	Cenário Impactado	Cenário Inercial
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

Para a estimativa das contribuições desses grandes consumidores também será adotado um coeficiente de retorno de 80%. O Quadro 4.2 apresenta as contribuições estimadas por cenário.

QUADRO 4.2 – PROPOSIÇÃO PARA A EVOLUÇÃO DAS CONTRIBUIÇÕES DE ESGOTO DOS GRANDES CONSUMIDORES – L/S

<i>Ano</i>	<i>Cenário Impactado</i>	<i>Cenário Inercial</i>
2014	7,2	7,2
2015	7,4	7,4
2020	8,5	8,3
2025	9,3	8,8
2030	9,9	9,2
2035	10,2	9,3

✓ **Estimativa da Contribuição Industrial**

Segundo informações do SAAE, existem em Indaiatuba diversas indústrias cuja água utilizada é proveniente de poços particulares e, portanto, não estão incluídas nas demandas municipais, porém, lançam seus esgotos na rede pública, acarretando um acréscimo de vazão afluente a ETE Mário Araldo Candello.

Nessas indústrias, o SAAE instalou medidores de vazão do esgoto, a fim de analisar o valor a ser faturado pelo lançamento. Foram fornecidos os volumes medidos nos meses de julho/2013 a março /2014, visando estabelecer uma média mensal, resultando em um total de 15 L/s. Esse valor será adotado no presente PMSB como contribuição industrial e será mantido constante ao longo de todo o planejamento (20 anos), uma vez que o mesmo só será alterado significativamente se houver a instalação de uma nova indústria no município e/ou se alguma das presentes sair da região.

Tendo em vista que o PMSB deverá ser atualizado em até 4 anos após a sua aprovação, recomenda-se que seja mantido um controle das indústrias presentes, identificando novas demandas ou redução das mesmas.

4.3 ESTIMATIVA DAS CONTRIBUIÇÕES DE ESGOTOS

Com base na evolução populacional e nos critérios e parâmetros de projeto, encontram-se apresentadas, nos quadros 4.3 e 4.4 a seguir, as contribuições para o sistema de esgotos sanitários, considerando os dois cenários de evolução populacional estabelecidos para Indaiatuba (Inercial e Impactado).

QUADRO 4.3 – ESTIMATIVA DAS CONTRIBUIÇÕES E CARGAS DE ESGOTO – INDAIATUBA – HIPÓTESE DE CRESCIMENTO INERCIAL

Ano	Popul. Urbana (hab.)	% de esgotamento	Popul. Urb. Esgot. (hab.)	Contr. (l/hab.dia)	Contribuição Parcial			Contribuição industrial (L/s)	GC (l/s)	Extensão de rede (km)	Infiltr(l/s)	Contribuição Total			Carga per capita – Doméstica (kgDBO/dia)	Carga diária total - Doméstica (kgDBO/dia)	Carga diária total - Industrial (kgDBO/dia)	Carga diária total (kgDBO/dia)
					Doméstico(l/s)							Doméstico+Industrial+Infiltração(l/s)						
					Q _{média}	Q _{máx.dia}	Q _{máx.hora}					Q _{média}	Q _{máx.dia}	Q _{máx.hora}				
2012	219.624	98	214.682	198	492,0	590,4	885,6	15,0	6,8	663	66,3	580,1	678,5	973,7	0,054	11.593	4.299	15.892
2013	225.454	98	221.227	198	507,0	608,4	912,6	15,0	7,0	687	68,7	597,7	699,1	1.003,3	0,054	11.946	4.440	16.386
2014	231.285	98	227.671	198	521,7	626,1	939,1	15,0	7,2	707	70,7	614,6	719,0	1.032,0	0,054	12.294	4.581	16.875
2015	237.115	99	234.028	198	536,3	643,6	965,4	15,0	7,4	727	72,7	631,4	738,7	1.060,4	0,054	12.637	4.721	17.358
2016	242.006	99	239.380	198	548,6	658,3	987,4	15,0	7,6	743	74,3	645,5	755,2	1.084,4	0,054	12.927	4.862	17.789
2017	246.897	99	244.664	198	560,7	672,8	1.009,2	15,0	7,7	760	76,0	659,4	771,5	1.108,0	0,054	13.212	5.003	18.215
2018	251.787	99	249.890	198	572,7	687,2	1.030,8	15,0	7,9	776	77,6	673,2	787,7	1.131,3	0,054	13.494	5.144	18.638
2019	256.678	100	256.678	198	588,2	705,9	1.058,8	15,0	8,1	797	79,7	691,0	808,7	1.161,6	0,054	13.861	5.281	19.142
2020	261.569	100	261.569	198	599,4	719,3	1.079,0	15,0	8,3	812	81,2	703,9	823,8	1.183,5	0,054	14.125	5.366	19.491
2021	265.078	100	265.078	198	607,5	729,0	1.093,4	15,0	8,4	823	82,3	713,2	834,7	1.199,1	0,054	14.314	5.448	19.762
2022	268.587	100	268.587	198	615,5	738,6	1.107,9	15,0	8,5	834	83,4	722,4	845,5	1.214,8	0,054	14.504	5.526	20.030
2023	272.095	100	272.095	198	623,6	748,3	1.122,4	15,0	8,6	845	84,5	731,7	856,4	1.230,5	0,054	14.693	5.602	20.295
2024	275.604	100	275.604	198	631,6	757,9	1.136,9	15,0	8,7	856	85,6	740,9	867,2	1.246,2	0,054	14.883	5.670	20.553
2025	279.113	100	279.113	198	639,6	767,6	1.151,3	15,0	8,8	867	86,7	750,1	878,1	1.261,8	0,054	15.072	5.737	20.809
2026	281.344	100	281.344	198	644,7	773,7	1.160,5	15,0	8,9	874	87,4	756,0	885,0	1.271,8	0,054	15.193	5.798	20.991
2027	283.575	100	283.575	198	649,9	779,8	1.169,7	15,0	9,0	881	88,1	761,9	891,9	1.281,8	0,054	15.313	5.857	21.170
2028	285.807	100	285.807	198	655,0	786,0	1.179,0	15,0	9,0	888	88,8	767,8	898,8	1.291,7	0,054	15.434	5.909	21.343
2029	288.038	100	288.038	198	660,1	792,1	1.188,2	15,0	9,1	894	89,4	773,6	905,7	1.301,7	0,054	15.554	5.958	21.512
2030	290.269	100	290.269	198	665,2	798,2	1.197,4	15,0	9,2	901	90,1	779,5	912,6	1.311,7	0,054	15.675	6.001	21.676
2031	291.258	100	291.258	198	667,5	801,0	1.201,4	15,0	9,2	904	90,4	782,1	915,6	1.316,1	0,054	15.728	6.043	21.771
2032	292.247	100	292.247	198	669,7	803,7	1.205,5	15,0	9,2	908	90,8	784,7	918,7	1.320,5	0,054	15.781	6.076	21.857
2033	293.235	100	293.235	198	672,0	806,4	1.209,6	15,0	9,3	911	91,1	787,3	921,7	1.324,9	0,054	15.835	6.109	21.944
2034	294.224	100	294.224	198	674,3	809,1	1.213,7	15,0	9,3	914	91,4	789,9	924,8	1.329,3	0,054	15.888	6.135	22.023
2035	295.213	100	295.213	198	676,5	811,8	1.217,8	15,0	9,3	917	91,7	792,5	927,8	1.333,8	0,054	15.942	6.158	22.100

QUADRO 4.4 – ESTIMATIVA DAS CONTRIBUIÇÕES E CARGAS DE ESGOTO – INDAIATUBA – HIPÓTESE DE CRESCIMENTO IMPACTADO

Ano	Popul. Urbana (hab.)	% de esgotamento	Popul. Urb. Esgot. (hab.)	Contr. (l/hab.dia)	Contribuição Parcial			Contribuição industrial (L/s)	GC (l/s)	Extensão de rede (km)	Infiltr (l/s)	Contribuição Total			Carga per capita – doméstico (kgDBO/dia)	Carga diária total - doméstico (kgDBO/dia)	Carga diária total - Industrial (kgDBO/dia)	Carga diária total (kgDBO/dia)
					Doméstico(l/s)							Doméstico+Industrial+Infiltração(l/s)						
					Q _{média}	Q _{máx.dia}	Q _{máx.hora}					Q _{média}	Q _{máx.dia}	Q _{máx.hora}				
2012	220.199	98	215.245	198	493,3	591,9	887,9	15,0	6,8	663	66,3	581,3	680,0	976,0	0,054	11.623	4.299	15.922
2013	226.317	98	222.074	198	508,9	610,7	916,1	15,0	7,0	687	68,7	599,6	701,4	1.006,7	0,054	11.992	4.440	16.432
2014	232.435	98	228.803	198	524,3	629,2	943,8	15,0	7,2	708	70,8	617,3	722,2	1.036,8	0,054	12.355	4.581	16.936
2015	238.553	99	235.447	198	539,6	647,5	971,2	15,0	7,4	728	72,8	634,8	742,7	1.066,5	0,054	12.714	4.721	17.435
2016	245.065	99	242.406	198	555,5	666,6	999,9	15,0	7,6	750	75,0	653,1	764,2	1.097,5	0,054	13.090	4.862	17.952
2017	251.576	99	249.301	198	571,3	685,6	1.028,4	15,0	7,8	771	77,1	671,3	785,5	1.128,3	0,054	13.462	5.003	18.465
2018	258.088	99	256.143	198	587,0	704,4	1.056,6	15,0	8,1	792	79,2	689,3	806,7	1.158,9	0,054	13.832	5.144	18.976
2019	264.599	100	264.599	198	606,4	727,6	1.091,5	15,0	8,3	819	81,9	711,6	832,8	1.196,7	0,054	14.288	5.281	19.569
2020	271.111	100	271.111	198	621,3	745,6	1.118,3	15,0	8,5	839	83,9	728,7	853,0	1.225,7	0,054	14.640	5.366	20.006
2021	276.256	100	276.256	198	633,1	759,7	1.139,6	15,0	8,7	855	85,5	742,2	868,9	1.248,7	0,054	14.918	5.448	20.366
2022	281.401	100	281.401	198	644,9	773,9	1.160,8	15,0	8,9	871	87,1	755,8	884,8	1.271,7	0,054	15.196	5.526	20.722
2023	286.545	100	286.545	198	656,7	788,0	1.182,0	15,0	9,0	886	88,6	769,3	900,7	1.294,7	0,054	15.473	5.602	21.075
2024	291.690	100	291.690	198	668,5	802,1	1.203,2	15,0	9,2	902	90,2	782,9	916,6	1.317,6	0,054	15.751	5.670	21.421
2025	296.835	100	296.835	198	680,2	816,3	1.224,4	15,0	9,3	918	91,8	796,4	932,5	1.340,6	0,054	16.029	5.737	21.766
2026	300.166	100	300.166	198	687,9	825,5	1.238,2	15,0	9,4	929	92,9	805,2	942,8	1.355,5	0,054	16.209	5.798	22.007
2027	303.496	100	303.496	198	695,5	834,6	1.251,9	15,0	9,6	939	93,9	814,0	953,1	1.370,4	0,054	16.389	5.857	22.246
2028	306.827	100	306.827	198	703,1	843,8	1.265,7	15,0	9,7	949	94,9	822,7	963,3	1.385,2	0,054	16.569	5.909	22.478
2029	310.157	100	310.157	198	710,8	852,9	1.279,4	15,0	9,8	959	95,9	831,5	973,6	1.400,1	0,054	16.748	5.958	22.706
2030	313.488	100	313.488	198	718,4	862,1	1.293,1	15,0	9,9	970	97,0	840,3	983,9	1.415,0	0,054	16.928	6.001	22.929
2031	315.474	100	315.474	198	723,0	867,6	1.301,3	15,0	9,9	976	97,6	845,5	990,1	1.423,9	0,054	17.036	6.043	23.079
2032	317.460	100	317.460	198	727,5	873,0	1.309,5	15,0	10,0	982	98,2	850,7	996,2	1.432,7	0,054	17.143	6.076	23.219
2033	319.446	100	319.446	198	732,1	878,5	1.317,7	15,0	10,1	988	98,8	855,9	1.002,4	1.441,6	0,054	17.250	6.109	23.359
2034	321.432	100	321.432	198	736,6	883,9	1.325,9	15,0	10,1	994	99,4	861,2	1.008,5	1.450,5	0,054	17.357	6.135	23.492
2035	323.418	100	323.418	198	741,2	889,4	1.334,1	15,0	10,2	1.001	100,1	866,4	1.014,6	1.459,3	0,054	17.465	6.158	23.623

5. VERIFICAÇÃO DA CAPACIDADE DOS SISTEMAS DE COLETA, ENCAMINHAMENTO E TRATAMENTO EM FUNÇÃO DAS CONTRIBUIÇÕES PROJETADAS

5.1 VERIFICAÇÃO DA CAPACIDADE DO SISTEMA DE COLETA E ENCAMINHAMENTO

O sistema de coleta e encaminhamento será analisado considerando as contribuições estimadas para o Cenário Inercial e Impactado. Com base nessas estimativas, as vazões de contribuição de esgotos para a área urbana referente especificamente às datas adotadas para implantação/ampliação das obras dos sistemas são apresentadas no Quadro 5.1.

QUADRO 5.1 – RESUMO DAS CONTRIBUIÇÕES DE ESGOTOS PARA A ÁREA URBANA – INDAIATUBA – CENÁRIO INERCIAL E IMPACTADO

Ano	Referência	Cenário Inercial		Cenário Impactado	
		Contribuição Média (L/s)	Contribuição Máx. Horária (L/s)	Contribuição Média (L/s)	Contribuição Máx. Horária (L/s)
2014	Situação Atual	614,6	1.032,0	617,3	1.036,8
2017	Obras Emergenciais	659,4	1.108,0	671,3	1.128,3
2019	Obras de Curto Prazo	691,0	1.161,6	711,6	1.196,7
2023	Obras de Médio Prazo	731,7	1.230,5	769,3	1.294,7
2035	Obras de Longo Prazo	792,5	1.333,8	866,4	1.459,3
Acréscimos em relação a 2014 - %		29%	29%	40%	41%

Em uma escala de macro informação é impossível determinar de antemão as novas vazões a serem veiculadas por unidade do sistema de coleta e encaminhamento (rede coletora, interceptores e emissários), sabendo-se apenas que haverá um acréscimo nas vazões máximas horárias entre o início e o final do plano de 29% (Crescimento Inercial) e de 41% (Crescimento Impactado), ambos considerados significativos.

Pode-se supor que as unidades atuais, sem previsão de expansão, não suportariam esse acréscimo, tornando o sistema deficitário. No entanto, conforme já exposto no Produto 2 (Diagnóstico), o SAAE prevê a implantação de diversas unidades no sistema, abrangendo rede coletora, interceptor e emissário, além de estações elevatórias de esgotos e linhas de recalque (item 5.2 a seguir), de modo a garantir que esse incremento de vazão seja totalmente absorvido. Vale lembrar que dentre os projetos estão previstas unidades para melhorar áreas atualmente já atendidas pelo sistema, assim como unidades a serem implantadas em áreas de expansão urbana, dadas como os principais focos de crescimento e adensamento populacional nos próximos anos.

Tendo em vista que já há um planejamento de obras no sistema, o presente PMSB corrobora os estudos e projetos existentes do SAAE, propondo-os como alternativas para a expansão do sistema de coleta e encaminhamento, sem necessidade de modificar as estruturas já existentes. A seguir, apresentam-se os estudos e projetos considerados, e mais adiante, todas as obras efetivamente propostas:

- ✓ Projeto do Novo Interceptor da Margem Esquerda do Córrego Barnabé;
- ✓ Estudo de Implantação de Novo Emissário para Atendimento dos Bairros Situados na Bacia de Esgotamento do Córrego São Lourenço;
- ✓ Estudo do Sistema de Coleta e Afastamento de Esgoto da Sub-bacia do Córrego do Buruzinho;
- ✓ Estudo de Concepção e Projeto Básico do Sistema de Coleta e Afastamento dos Esgotos das Áreas Contribuintes à Margem Esquerda do Rio Jundiá – Interceptor, Rede Coletora e Elevatórias;
- ✓ Projeto do Sistema de Coleta e Afastamento de Esgoto dos Loteamentos da Região Norte de Indaiatuba.

Segundo já verificado no produto anterior (Diagnóstico), todas as unidades existentes estão em boas condições de uso, não havendo necessidade de substituição. Evidentemente, para todas as tubulações em que, futuramente, sejam verificados problemas de entupimentos e extravasamentos, devem-se averiguar as causas e soluções possíveis, desde as limpezas, até porventura, a troca de trecho das mesmas. Dessa forma, indicam-se como intervenções prioritárias as obras relacionadas com a implantação de redes coletoras e novas ligações, decorrentes do crescimento vegetativo das populações, em um total de 210 km, considerando o Crescimento Inercial – Tendencial. No caso do Crescimento Impactado, haveria a necessidade de implantar cerca de 293 km de rede, no entanto, nesse PMSB recomenda-se adotar o cenário tendencial, de modo que, caso seja observado nos próximos anos um aumento mais elevado da população no município, podem-se estabelecer novos objetivos, para os quais a rede seja novamente expandida.

Além dessas obras de expansão da rede, o Quadro 5.2 a seguir apresenta as principais obras planejadas para o sistema de coleta e encaminhamento de Indaiatuba, com base nos estudo/projetos do SAAE.

QUADRO 5.2 – RESUMO DAS PRINCIPAIS OBRAS PLANEJADAS PARA O SISTEMA DE COLETA E ENCAMINHAMENTO – INDAIATUBA - SAAE

<i>Região</i>	<i>Unidade</i>	<i>Principais Obras Planejadas</i>	
Sub-Bacia do Córrego do Barnabé	Interceptor	Implantação de um novo interceptor na margem esquerda do Córrego Barnabé, com diâmetro de 750 mm, extensão de 3.993 m em PEAD.	
Sub-Bacia do Córrego São Lourenço	Emissário	Implantação de um novo emissário na bacia de esgotamento do Córrego São Lourenço, com diâmetro de 450 mm, extensão de 1.300 m em PEAD.	
Sub-bacia do Córrego do Buruzinho	Interceptor	Implantação de um interceptor na margem esquerda do Córrego do Buruzinho, para uma vazão de 443,88 L/s, extensão total de 7.180 m e diâmetros de 300 a 750 mm (300 mm PVC e 450 a 750 mm – PEAD).	
	Emissário	Implantação de um emissário na margem esquerda do Córrego do Buruzinho, para uma vazão de 443,88 L/s, extensão de 2.125 m, diâmetro de 750 mm em PEAD.	
Margem Esquerda do Rio Jundiá	Interceptor	Implantação de um interceptor na margem esquerda do Rio Jundiá, com diâmetros variados de 300 a 800 mm, extensão total de 15 km, em PRFV.	
	Rede Coletora	Implantação de novos trechos de rede coletora em PVC, com extensão total de 174 km e diâmetros variados de 150 a 250 mm.	
	Coletor Tronco		Implantação de coletor tronco com extensão de 2.300 m, em PRFV, e DN 300 mm.
			Implantação de coletor tronco com extensão de 3.500 m, em PRFV, e DN 400 mm.
			Implantação de coletor tronco com extensão de 1.250 m, em PRFV, e DN 400 mm.
		Implantação de coletor tronco com extensão de 2.000 m, em PRFV, e DN 300 mm.	
Região Norte de Indaiatuba	Rede Coletora	Implantação de novos trechos de rede coletora e ligações, em um total de: 42.971 m em DN 150 mm, 3.876 m em DN 200 mm e 33 m em DN 300 mm. Total de 534 poços de visita.	
	Emissário	Implantação de 2 emissários, sendo: Emissário 1 – DN 350 mm, L = 985 m em PVC; Emissário 2 – DN 350 mm, L = 795 m em PVC.	

Conforme informações do SAAE, as unidades projetadas no documento “*Estudo do Sistema de Coleta e Afastamento de Esgoto da Sub-bacia do Córrego do Buruzinho*” já se encontram implantadas ou em fase de implantação, e, portanto, não serão incluídas como proposições para o sistema de esgotos.

Vale lembrar que se encontra em implantação um interceptor na margem direita do Rio Jundiá, com extensão total de 15 km, dos quais 6,5 km já foram implantados em uma 1ª fase. A implementação completa desse interceptor possibilitará o encaminhamento dos esgotos, atualmente encaminhados às ETEs Itaici e São Lourenço, diretamente a ETE Mário Araldo Candello, de modo que o sistema passará a ter duas alternativas: manter as três ETEs em operação ou manter apenas a ETE Mário Araldo Candello como única no sistema. No Capítulo 6 adiante tais alternativas serão melhor abordadas.

Segundo o SAAE, a finalização da implantação do interceptor da margem direita do Rio Jundiá está prevista para o ano de 2017, cujas obras da 2ª e 3ª fases serão realizadas em paralelo.

Outra intervenção requerida trata-se da atualização do cadastro técnico do sistema de esgotamento sanitário, em meio digital, de forma contínua. Os custos associados na atualização serão incluídos nos custos de implantação da rede, uma vez que estão interligados.

5.2 VERIFICAÇÃO DA CAPACIDADE DO SISTEMA DE ELEVAÇÃO E RECALQUE DE ESGOTOS SANITÁRIOS

Conforme apresentado no Produto 2 (Diagnóstico) o sistema de elevação e recalque de esgotos sanitários de Indaiatuba é composto por 24 estações elevatórias e respectivos emissários por recalque em operação, sendo que todas as unidades estão em bom estado de conservação, não requerendo substituições, segundo informações do SAAE.

Dentre as elevatórias em operação apenas três (EEE Caminho da Luz, EEE Jardim Morumbi II e EEE Bela Vista) não possuem gerador de emergência, item importante para garantir a perfeita operação das mesmas, evitando extravasamento de esgotos em caso de paralisação do conjunto motobomba. Dessa forma, a implantação desses geradores caracteriza a principal intervenção nessas unidades, sendo uma das alternativas propostas por esse PMSB.

Tendo em vista a expansão urbana de Indaiatuba, o SAAE previu a implantação de algumas estações elevatórias, de maneira a garantir que os esgotos coletados fossem encaminhados corretamente às ETEs existentes no sistema. O Quadro 5.3 apresenta as unidades previstas.

QUADRO 5.3 –PRINCIPAIS OBRAS PLANEJADAS PARA O SISTEMA DE ELEVAÇÃO E RECALQUE-INDAIATUBA - SAAE

Região	Unidade	Principais Obras Planejadas
Sub-bacia do Córrego do Buruzinho	EEE	Implantação de duas EEE na Sub-bacia do Córrego do Buruzinho: 1ª Etapa – Q=266,3 L/s e CBM (1+1R); 2ª Etapa – Q=443,88 L/s e CBM (2+1R).
	LR	Implantação de linha de recalque na Sub-Bacia do Córrego do Buruzinho, relativo à EEE a ser implantado, com diâmetro de 750 mm, extensão de 2.120 m, em PEAD, para uma vazão de 443,88 L/s.
Margem Esquerda do Rio Jundiá	EEE 01	Implantação da EEE IME-01, para uma vazão de 255 L/s e altura manométrica de 9 mca;
	LR 01	Implantação da LR 01, com DN 600 mm, extensão de 120 m em FºFº.
	EEE 02 e LR 02	Implantação da EEE IME-02, para uma vazão de 144 L/s e altura manométrica de 6 mca; Implantação da respectiva linha de recalque.
	EEE 1-23 e LR	Implantação da EEE 1-23, para uma vazão de até 20 L/s e altura manométrica de 940 mca; Implantação da respectiva linha de recalque.
	EEE 1-24 e LR	Implantação da EEE 1-24, para uma vazão de até 20 L/s e altura manométrica de 940 mca; Implantação da respectiva linha de recalque.
	EEE 1-25 e LR	Implantação da EEE 1-25, para uma vazão de até 20 L/s e altura manométrica de 940 mca; Implantação da respectiva linha de recalque.
Região Norte de Indaiatuba	EEE 1	Implantação da EEE 1, com 1+1R, para uma vazão de 2,78 L/s, altura manométrica de 38 m e potência de 5 cv.
	LR 1	Implantação da LR 1, com DN 75 mm, extensão de 1.105 m em PVC rígido PBA JEL.
	EEE 2	Implantação da EEE 2, com 1+1R, para uma vazão de 6,94 L/s, altura manométrica de 13,9 m e potência de 4 cv.
	LR 2	Implantação da LR 2, com DN 100 mm, extensão de 451 m em PVC rígido JEL-PN 1 MPa.
	EEE 3	Implantação da EEE 3, com 1+1R, para uma vazão de 44,44 L/s, altura manométrica de 49,3 m e potência de 100 cv.
	LR 3	Implantação da LR 3, com DN 250 mm, extensão de 1.560 m em PVC rígido JEL-PN 1 MPa.
	EEE 4	Implantação da EEE 4, com 1+1R, para uma vazão de 50 L/s, altura manométrica de 51,8 m e potência de 100 cv.
	LR 4	Implantação da LR 4, com DN 250 mm, extensão de 1.036 m em PVC rígido JEL-PN 1 MPa.
	EEE 5	Implantação da EEE 5, com 1+1R, para uma vazão de 55,56 L/s, altura manométrica de 62,3 m e potência de 150 cv.
	LR 5	Implantação da LR 5, com DN 250 mm, extensão de 2.110 m em PVC rígido JEL-PN 1 MPa.

Novamente, as unidades previstas para a Sub-bacia do Córrego Buruzinho já estão implantadas (linha de recalque) e em fase final de implantação (a elevatória está operando em modo emergencial), e, portanto, não serão incluídas como proposições para o sistema.

Ressalta-se ainda que a implantação de novos interceptores e emissários no sistema, previstos nos estudos/projetos do SAAE ou em função de unidades em fase de implantação (interceptor margem direita do Rio Jundiáí), pode acarretar na possibilidade de desativação de determinadas elevatórias existentes, tendo em vista que o uso de encaminhamento por gravidade é preferencial, tanto pela facilidade de operação quanto pelos custos reduzidos para o sistema.

Estudos dessa categoria são complexos e dependem da efetivação de certas obras para que se confirmem a possibilidade de mudanças na estrutura operacional, de modo que esse PMSB recomenda ao SAAE que o sistema seja constantemente reavaliado. De antemão, destaca-se o estudo da possibilidade de desativação das EEE Caminho da Luz e EEE Jardim dos Lagos, após a implantação completa do interceptor da margem direita do Rio Jundiáí, cuja análise do SAAE já é sugerida.

5.3 VERIFICAÇÃO DA CAPACIDADE DOS SISTEMAS DE TRATAMENTO

A capacidade atual total dos Sistemas de Tratamento de Esgotos, considerando as capacidades nominais das ETEs que compõem esses sistemas, é de 591 L/s, conforme discriminado a seguir:

- ✓ ETE Itaiaci – 5 L/s;
- ✓ ETE São Lourenço – 30 L/s
- ✓ ETE Mário Araldo Candello – 556 L/s.

As contribuições médias, que devem nortear o estabelecimento das capacidades nominais das ETEs, estão apresentadas no Quadro 5.1, correspondendo no final do planejamento (ano 2035) a 792,5 L/s (Cenário Inercial) e 866,4L/s (Cenário Impactado).

Pode-se observar que o sistema atual não possui capacidade suficiente para suprir a demanda no horizonte de planejamento (ano 2035), apresentando déficits crescentes, conforme indicado no Quadro 5.4.

QUADRO 5.4 – DÉFICITS PREVISTOS PARA O SISTEMA DE TRATAMENTO (COMO UM TODO) AO LONGO DO PLANEJAMENTO DAS INTERVENÇÕES, CONFORME CENÁRIOS DE CRESCIMENTO POPULACIONAL E TIPO DE INTERVENÇÃO

Ano	Tipo de Intervenção	Cenário Inercial		Cenário Impactado	
		Contribuição Média Estimada (L/s)	Déficit da Capacidade de Tratamento (L/s)	Contribuição Média (L/s)	Déficit da Capacidade de Tratamento (L/s)
2017	Obras Emergenciais	659,4	-68,4	671,3	-80,3
2019	Obras de Curto Prazo	691,0	-100,0	711,6	-120,6
2023	Obras de Médio Prazo	731,7	-140,7	769,3	-178,3
2035	Obras de Longo Prazo	792,5	-201,5	866,4	-275,4

Na Figura 5.1, pode-se visualizar a evolução dos déficits de acordo com as hipóteses de crescimento e os anos de planejamento (tipologia da intervenção).

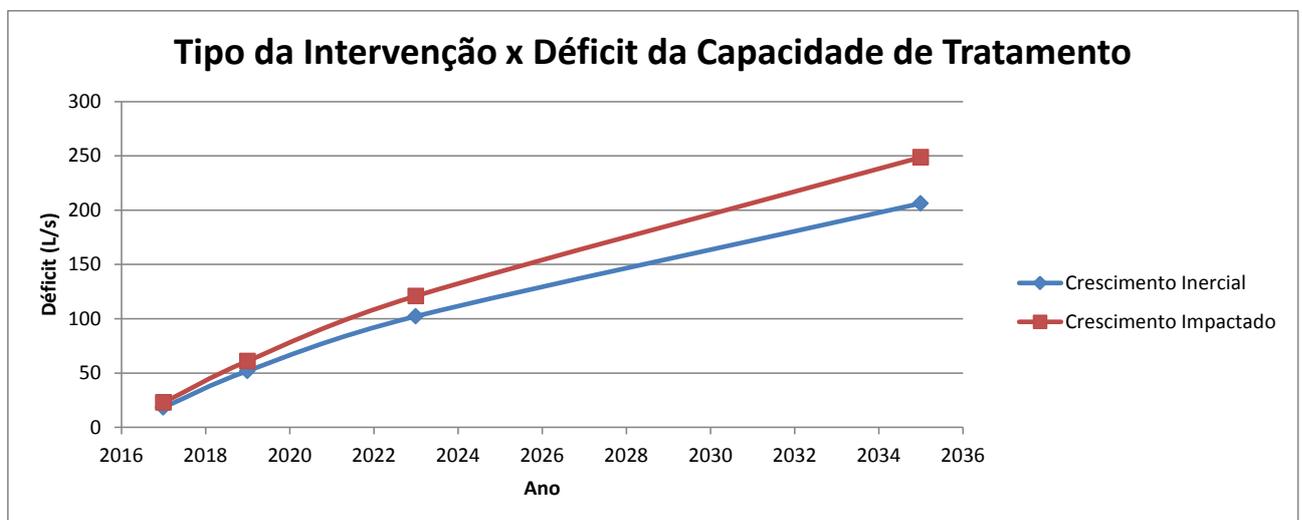


Figura 5.1 – Déficits da Capacidade de Tratamento x Tipo da Intervenção

Como se verifica, o déficit máximo da capacidade de tratamento varia, no longo prazo, entre 201,5 L/s (crescimento inercial) e 275,4 L/s (crescimento impactado). Isso significa que, na formulação de alternativas para a ampliação dos sistemas de tratamento de esgotos de Indaiatuba, deverá ser considerada a possibilidade de ampliação das ETEs em até aproximadamente 200 L/s (cenário inercial) e 275 L/s (cenário impactado), para atendimento ao déficit de longo prazo, com tipologia de intervenção escalonada em função dos déficits observados ao longo do período de planejamento.

Vale ressaltar que o SAAE possui um projeto para ampliação da ETE Mário Araldo Candello, datado de novembro de 2013, elaborado pela SEREC, no qual se estima uma capacidade nominal final de tratamento (ano 2035) de 818 L/s (em termos de vazões médias), suficiente para tratar a totalidade das contribuições da área urbana com base no cenário inercial, cuja contribuição apresenta valor médio estimado para o final de plano de 792,5 L/s. Já se fosse considerado o cenário impactado, o sistema ainda apresentaria um déficit no ano de 2035 de aproximadamente 48 L/s, uma vez que a vazão média é de 866,4 L/s.

Caso futuramente seja observado um crescimento populacional acima do tendencial, novas análises deverão ser realizadas, podendo-se implantar um novo módulo na ETE MAC.

Com a ampliação prevista no projeto existente, pode-se admitir que a ETE Mário Araldo Candello seria responsável pelo tratamento de todo o esgoto coletado na área urbana do município, com desativação das outras duas ETEs existentes, considerando o cenário inercial.

Outro fator a ser observado é a capacidade de tratamento em função das cargas orgânicas afluentes. O projeto existente citado garante que com as adequações e ampliações estabelecidas, a ETE MAC terá capacidade para tratar uma contribuição de até 31.935 kg DBO₅/dia. Os cenários apresentados nesse PMSB-2014 estimam que para o final de plano (ano 2035), as cargas orgânicas afluentes à estação serão de 22.100 kg DBO₅/dia (cenário inercial) e 23.623 kg DBO₅/dia (cenário impactado), ambos inferiores à capacidade total da ETE, de modo que a mesma terá capacidade para atender as demandas durante todo o período de planejamento.

Conforme já visto no Diagnóstico (Produto 2), o Projeto existente verificou as seguintes carências no sistema, para os quais foram propostas as adequações e ampliações subsequentes apresentadas:

Deficiências Identificadas

✓ **Gradeamento grosso e EEEB**

Apesar de as bombas serem autoescorvantes, elas não se escorvam automaticamente; como as bombas trabalham afogadas, ocorrem baixíssimas velocidades e conseqüente deposição de areia nos canais.

✓ **Tratamento Preliminar**

Com o tratamento preliminar, verificou-se que tanto o gradeamento grosseiro quanto o gradeamento fino operavam muito mal, com paralisação frequente; na operação das caixas de areia, ocorrem frequentes travamentos dos raspadores e as roscas transportadoras não operam adequadamente; as caçambas estacionárias, para remoção de material gradeado, areia e lodo, dispõem de drenos de fundo, fato desejável, porém descarregam o líquido drenado nos arruamentos da ETE, com problemas estéticos e de odor. Estas caçambas não possuem tampas, podendo ocorrer odores, insetos e nova hidratação do material com chuvas.

Conforme definido no estudo de concepção, o tratamento preliminar existente deverá ser desativado e substituído por um novo que atenderá a toda vazão afluente à ETE no final de plano (ano 2035).

✓ **Tratamento Biológico**

Além da questão da sobrecarga orgânica (motivo pelo qual a ETE será ampliada), nos tanques de aeração ocorrem:

- ✓ Entupimentos nos conjuntos de aeração por cabelos ou fibras;
- ✓ Sólidos de grandes dimensões e material plástico flutuando;
- ✓ As válvulas de controle de ar não funcionam adequadamente;
- ✓ Com o atual sistema, não é possível modular as vazões de ar;
- ✓ Não há como controlar adequadamente a taxa de recirculação de lodo por causa do *air lift* (quando se restringe a quantidade de ar, o soprador desliga por pressão alta);
- ✓ Nos decantadores, os removedores de espuma apresentaram problemas e estão inoperantes;
- ✓ A Casa de Sopradores apresenta temperatura ambiente elevada dificultando a operação dos mesmos; atualmente, foram retirados os caixilhos laterais de ventilação permanente e instalados exaustores eólicos na cobertura, procedimento que amenizou a temperatura interna. Aparentemente a interligação dos motores elétricos aos painéis está subdimensionada;
- ✓ A lógica do sistema supervisorio de controle (SSC) não está integrada com os painéis do sistema de tratamento biológico.

Adequações e Ampliações Propostas

- ✓ Substituição da malha de 1,5 cm da grade existente para uma malha maior, com espaçamento de 3,0 cm;
- ✓ Remoção do estrangulamento existente no canal a jusante das grades grossas (todo o canal deverá ser mantido com largura de 1,22 m);
- ✓ Ampliação da EEEB (casa de máquinas, barriletes de recalque, poço de sucção e painéis elétricos) para a implantação de um sexto conjunto motobomba (para reserva) similar aos existentes; nesse caso, a EEEB operaria com 5 conjuntos já existentes, com vazão por conjunto de 270 L/s e altura manométrica de 18,85 mca;
- ✓ A ETE já tem implantado um sistema de tratamento que deverá ser aproveitado em toda sua capacidade (1/3 da carga afluente à ETE para o ano 2035), devendo ser complementado pela implantação de um novo sistema de lodo ativado por aeração prolongada com nitrificação e desnitrificação simultânea (similar ao existente, mas com decantadores secundários isolados dos tanques de aeração), com capacidade para atendimento da carga excedente do sistema existente (2/3 da carga prevista para 2035);
- ✓ É prevista a implantação de um sistema de dosagem de cloreto férrico para remoção de fósforo no processo de tratamento. Este sistema poderá ser instalado em etapa futura, quando da readequação da classe do corpo receptor do efluente tratado pelos órgãos ambientais responsáveis;

- ✓ O sistema de desidratação do lodo será reformado e ampliado. O adensamento por gravidade existente será substituído por um sistema de adensamento mecânico de lodo por tambor rotativo; as bombas de alimentação dos tambores rotativos succionarão o lodo diretamente do tanque de recebimento; após o adensamento, o lodo será encaminhado por gravidade ao tanque de estocagem de lodo adensado existente; o desaguamento do lodo existente através das duas centrífugas e dois equipamentos de dosagem de polímero continuará operando normalmente; o prédio de desidratação existente será ampliado para instalação de uma nova centrífuga de maior capacidade, incluindo as bombas de alimentação (que deverão succionar do tanque de lodo adensado existente) e um sistema de dosagem de polímero para desidratação.

O presente PMSB corrobora o projeto da SEREC, propondo a ampliação da ETE Mário Araldo Candello, juntamente com as adequações necessárias ao sistema. Desta forma, Indaiatuba passará a ter uma estação de tratamento de esgotos com capacidade para suprir todas as contribuições estimadas, independente do crescimento populacional considerado, podendo-se, também, avaliar a possibilidade de desativação das ETEs Itaici e São Lourenço, conforme melhor delineado no Capítulo 6.

Vale ressaltar que a Lei Municipal nº 3.525 de 18-03-1998, apresenta em seu Art. 69 a seguinte redação: *“Fica proibido o lançamento de quaisquer detritos oriundos de esgotamento sanitário, mesmo após o seu tratamento em ETE (Estação de Tratamento de Esgotos), nas bacias hidrográficas que, até o início da vigência desta lei, não recebam esgotos sanitários do SAAE.”* Considerando o exposto na lei citada, o município possui uma limitação de corpos receptores dos esgotos sanitários, tendo em vista que somente o Rio Jundiáí era utilizado para lançamento dos efluentes, de modo que este manancial, atualmente, torna-se o único legalmente passível para este fim. Essa característica condiz com a proposição de ampliação da ETE MAC, cujos efluentes tratados já são encaminhados ao Rio Jundiáí.

6. FORMULAÇÃO E ORGANIZAÇÃO DE PROPOSTAS ALTERNATIVAS PARA A ÁREA URBANA - PROGNÓSTICO

6.1 FORMULAÇÃO DE ALTERNATIVAS PARA OS SISTEMAS DE COLETA E ENCAMINHAMENTO

Conforme já visto no Capítulo 5 anterior, o Sistema de Coleta e Encaminhamento já apresenta configuração definida, com previsão de expansão do sistema abrangendo implantação de rede coletora, interceptores e emissários. Essas novas unidades atenderão trechos da área urbana já consolidada (seja para substituição de estruturas existentes, seja pelo crescimento vegetativo das populações), assim como áreas de expansão urbana nas quais estão previstos novos loteamentos.

A principal unidade a ser implantada refere-se ao término do interceptor da margem direita do Rio Jundiáí, cuja extensão total será de 15 km, acarretando a possibilidade de desativação das ETEs Itaiçi e São Lourenço, a ser melhor avaliada no item 6.2 adiante. A primeira fase de implantação dessa unidade já foi concluída, restando a segunda e terceira fase, na qual se estima a finalização da obra, de modo a viabilizar uma readequação do sistema, melhorando a estrutura operacional. Ressalta-se que a finalização completa da implantação desse interceptor está prevista para o ano de 2017, de modo que o SAAE já possui verba para as obras.

No item 6.5 adiante, apresenta-se uma listagem de intervenções no sistema de esgotos sanitários, incluindo as intervenções nos sistemas de coleta e encaminhamento, com base nas análises realizadas nesse PMSB e nos estudos/projetos do SAAE para atendimento de novos loteamentos disseminados pela área de projeto.

6.2 FORMULAÇÃO DE ALTERNATIVAS PARA OS SISTEMAS DE ELEVAÇÃO E RECALQUE DE ESGOTOS

Esses sistemas, segundo também apresentado no Capítulo 5 anterior, apresenta configuração definida, de modo que apenas há previsão de implantação de novas unidades, em função do crescimento da área urbana, com a instalação de novos loteamentos. As novas unidades estão prioritariamente previstas em estudos/projetos do SAAE, corroborados nesse PMSB.

Ressalta-se que há necessidade de implementar três geradores de emergência, um em cada uma das elevatórias: EEE Caminho da Luz, EEE Jardim Morumbi II e EEE Jardim Bela Vista, visando evitar extravasamento de esgotos, que podem contaminar o solo e corpos hídricos próximos. Além disso, em função de demais obras previstas no sistema, requer-se avaliação constante do SAAE, de modo a identificar possibilidade de desativação de determinadas elevatórias, após conclusão das obras do sistema de coleta e encaminhamento. Estima-se, no momento, que poderá haver possibilidade em desativar as EEE Caminho da Luz e EEE Jardim dos Lagos, pela proximidade ao interceptor em implantação na margem direita do Rio Jundiáí.

A desativação de elevatórias é um processo que exige um sistema de encaminhamento por gravidade bem estruturado, impossibilitando uma definição, nesse momento, da melhor alternativa a ser adotada. De qualquer forma, o SAAE poderá optar pela manutenção de todas as elevatórias existentes, ou pela futura desativação de certas unidades, caso seja comprovada a possibilidade. Para efeito de planejamento, nesse PMSB será considerado que todas as estações existentes se manterão em operação. Na atualização do PMSB, prevista para cada 4 anos da sua aprovação, poderão ser reavaliadas as opções aventadas no mesmo.

6.3 FORMULAÇÃO DE ALTERNATIVAS PARA OS SISTEMAS DE TRATAMENTO

Considerando o exposto no Capítulo 5 e nos itens 6.1 e 6.2 anteriores, tem-se que as capacidades nominais das ETEs em operação são insuficientes para tratamento das contribuições até o final do plano (ano 2035), tanto para o cenário inercial quanto para o impactado. Dessa forma, constata-se a necessidade de ampliação das estações de tratamento, em curto prazo, visando evitar o encaminhamento de esgotos *in natura* para corpos hídricos da região.

Tendo em vista que o SAAE já possui um projeto de ampliação da ETE Mário Araldo Candello, o presente PMSB pode confirmar a ampliação dessa estação, uma vez que a mesma atingirá uma capacidade nominal suficiente para suprir todas as contribuições municipais até o horizonte de planejamento, quando considerado o cenário tendencial adotado. Assim sendo, configuram-se duas alternativas para o tratamento de esgotos de Indaiatuba após a finalização das obras de ampliação da ETE Mário Araldo Candello (MAC):

- ✓ Alternativa 1: Manter as três ETEs (Itaici, São Lourenço e MAC) em operação;
- ✓ Alternativa 2: Desativar as ETEs Itaici e São Lourenço, tornando o sistema mais simples operacionalmente, com apenas uma estação de tratamento no município (MAC).

Analisando todas as alterações necessárias para a implementação de cada uma das alternativas, constata-se que a alternativa 2 apresenta mais vantagens, tendo em vista que com a desativação de duas estações, o sistema tornar-se-á mais simples operacionalmente, reduzindo a necessidade de monitoramento, controle e manutenção em várias estações, entre outras atividades.

Outro ponto favorável a esta alternativa refere-se à obra de implantação do interceptor na margem direita do Rio Jundiáí, com primeira fase já concluída, e segunda e terceira fases previstas no prazo emergencial (ano 2017), possibilitando que todos os efluentes atualmente encaminhados às ETEs Itaici e São Lourenço sejam direcionados a ETE Mário Araldo Candello. O trajeto desse interceptor abrangerá áreas muito próximas às duas primeiras estações, viabilizando a adoção da alternativa 2. Corroborando essa proposição, tem-se nos próprios estudos do SAAE uma previsão de desativação das duas ETEs, reforçando a escolha.

No Capítulo 8 adiante, apresentam-se os custos estimados para a efetivação das intervenções.

6.4 FORMULAÇÃO DE ALTERNATIVAS PARA ÁGUA DE REUSO

Ao analisar a operação de uma estação de tratamento de esgotos é importante identificar e destacar a possibilidade de utilização do efluente tratado, de modo que o mesmo, após tratamento adequado, possa ser caracterizado como água de reuso, passível de utilização em diversos processos que requeiram água com qualidade inferior à potável.

Assim sendo, no município de Indaiatuba essa possibilidade deve ser estudada, visando economizar água e otimizar a disposição em cursos d'água. A água de reuso produzida a partir das estações de tratamento de esgotos pode ser utilizada com inúmeras finalidades, quais sejam: limpeza de ruas e praças, limpeza de galerias de água pluviais, desobstrução de redes de esgotos, combate a incêndios, assentamento de poeiras em obras de execução de aterros, em terraplanagem, irrigação para determinadas culturas, entre outros.

Em Indaiatuba, os esgotos são atualmente tratados em 3 ETEs, sendo a ETE Mário Araldo Candello (MAC) prioritária. Com a ampliação da mesma, proposta neste PMSB, e considerando as vazões médias totais para final de plano (ano 2035) de 792,5 L/s (cenário inercial) e 866,4 L/s (cenário impactado), tem-se a possibilidade de reaproveitamento de efluentes finais, que apresentam redução de cerca de 80% da carga orgânica em relação ao esgoto bruto, com utilização onde não se requer água potabilizada, conforme relacionada anteriormente.

Evidentemente, as utilizações dependem de inúmeras circunstâncias que envolvem custos, condições operacionais, características qualiquantitativas da água de reuso e demais condições específicas. Na área da ETE MAC já se encontra em operação um sistema destinado à água de reuso, porém, o mesmo deve ser melhor avaliado e ampliado, de modo a atender os padrões mais desejáveis ao município. Estudos complementares devem ser efetuados a fim de avaliar a capacidade final de produção da água de reuso, assim como as características da mesma, e os locais nos quais a mesma será utilizada.

A adoção de um programa oficial para reutilização da água pode ser iniciada estabelecendo-se contato com o Centro Internacional de Referência de Reuso de Água – CIRRA. Trata-se de uma entidade sem fins lucrativos, vinculado ao Departamento de Engenharia Hidráulica e Sanitária da Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, com objetivo de promover e disponibilizar recursos técnicos e humanos para estimular práticas conservacionistas. Essa entidade tem como funções básicas desenvolver pesquisas e tecnologias adequadas, proporcionar treinamento e divulgar informações visando à promoção, à institucionalização e à regulamentação da prática do reuso no Brasil. A assessoria técnica é direcionada ao setor público e ao setor privado.

A estrutura do CIRRA permite a realização de convênios com instituições públicas e privadas para desenvolvimento de temas pertinentes ao reuso de água, sob diversos aspectos relacionados à gestão ambiental, desde o uso otimizado dos recursos hídricos a tecnologias de tratamento e minimização da geração de efluentes, cabendo ao município de Indaiatuba, neste caso, o enfoque do tratamento dos efluentes e possíveis usos finais.

Ressalta-se, ainda, que o foco dessa entidade é fornecer subsídios que auxiliem na promoção de reusos urbana, industrial, agrícola e meio ambiente. Maiores informações estão disponíveis no site: www.usp.br/cirra.

6.5 RESUMO DAS INTERVENÇÕES NO SISTEMA DE ESGOTOS SANITÁRIOS

A partir das considerações anteriores, podem-se resumir as intervenções necessárias no Sistema de Esgotos Sanitários de Indaiatuba, conforme apresentado no Quadro 6.1 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 de tratamento de esgotos do município.

Evidentemente, todas as intervenções somente serão mais bem conhecidas quando da elaboração de projetos executivos, que possa retratar com mais detalhes as características de cada intervenção necessária.

As eventuais intervenções nos sistemas de tratamento 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 coleta e encaminhamento, compreendendo as elevatórias e emissários por recalque, as intervenções são mais difíceis de serem avaliadas, porque elas dependem de estudos de distribuição populacional, do conhecimento das vazões contribuintes, do conhecimento das capacidades das unidades existentes, identificadas em cadastros nem sempre disponíveis.

De qualquer forma, o SAAE efetuou estudos e projetos entre 2011 e 2013 para ampliação do sistema de coleta e encaminhamento, contemplando novos loteamentos e áreas urbanas já consolidadas. Nesses estudos e projetos, estão indicadas as intervenções necessárias, relativas à construção de interceptores, emissários, elevatórias, rede coletora e ampliação de estações de tratamento, o que permite a inclusão dessas novas obras nesse PMSB-2014.

A Figura 6.1 ilustra as intervenções propostas, juntamente com as unidades existentes.

QUADRO 6.1 – RESUMO DAS INTERVENÇÕES PRINCIPAIS (ENTRE 2016 E 2035) NO SISTEMA DE ESGOTOS SANITÁRIOS, CONFORME O PMSB-2014 E ESTUDOS/PROJETOS EXISTENTES DO SAAE

CONSIDERAÇÕES PMSB-2014				
SISTEMA	UNIDADE	TIPO DE INTERVENÇÃO	PRAZO DE IMPLANTAÇÃO	OBRAS PRINCIPAIS PLANEJADAS
Encaminhamento	Rede Coletora	LONGO PRAZO	Entre 2016 e 2035	Ampliação da rede coletora, com implantação de 35 km de rede e 26.880 novas ligações domiciliares.
Elevação	EEE Caminho da Luz, EEE Jardim Morumbi II e EEE Jardim Bela Vista	CURTO PRAZO	Entre 2016 e 2019	Implantação de um gerador de emergência em cada uma das elevatórias, incluindo-se todas as adequações necessárias nas áreas civil, hidromecânica e elétrica.
CONSIDERAÇÕES ESTUDOS/PROJETOS EXISTENTES DO SAAE				
SISTEMA	UNIDADE	TIPO DE INTERVENÇÃO	PRAZO DE IMPLANTAÇÃO	OBRAS PRINCIPAIS PLANEJADAS
Projeto do Novo Interceptor de Esgoto na Margem Esquerda do Córrego Barnabé	Interceptor Córrego Barnabé	MÉDIO PRAZO	Entre 2016 e 2023	Implantação de um novo interceptor na margem esquerda do Córrego Barnabé, com diâmetro de 750 mm, extensão de 3.993 m em PEAD.
Estudo de Implantação de Novo Emissário para Atendimento dos Bairros Situados na Bacia de Esgotamento do Córrego São Lourenço	Emissário Córrego São Lourenço	MÉDIO PRAZO	Entre 2016 e 2023	Implantação de um novo emissário na bacia de esgotamento do Córrego São Lourenço, com diâmetro de 450 mm, extensão de 1.300 m em PEAD.
Estudo de Concepção e Projeto Básico do Sistema de Coleta e Afastamento dos Esgotos das Áreas Contribuintes à Margem Esquerda do Rio Jundiá – Interceptor, Rede Coletora e Elevação	Interceptor Rio Jundiá – Margem Esquerda	MÉDIO PRAZO	Entre 2016 a 2035	Implantação de um interceptor na margem esquerda do Rio Jundiá, com diâmetros variados de 300 a 800 mm, extensão total de 15 km, em PRFV.
	Rede Coletora – Margem Esquerda Rio Jundiá	LONGO PRAZO	Entre 2016 a 2035	Implantação de novos trechos de rede coletora em PVC, com extensão total de 174 km e diâmetros variados de 150 a 250 mm.
	Coletor Tronco 1-11	MÉDIO PRAZO	Entre 2016 a 2035	Implantação de coletor tronco com extensão de 2.300 m, em PRFV, e DN 300 mm.
	Coletor Tronco 1-12	MÉDIO PRAZO	Entre 2016 a 2035	Implantação de coletor tronco com extensão de 3.500 m, em PRFV, e DN 400 mm.
	Coletor Tronco 1-20	MÉDIO PRAZO	Entre 2016 a 2035	Implantação de coletor tronco com extensão de 1.250 m, em PRFV, e DN 400 mm.
	Coletor Tronco 1-21	MÉDIO PRAZO	Entre 2016 a 2035	Implantação de coletor tronco com extensão de 2.000 m, em PRFV, e DN 300 mm.
	Coletor Tronco 1-22	MÉDIO PRAZO	Entre 2016 a 2035	Implantação de coletor tronco com extensão de 3.000 m, em PRFV, e DN 300 mm.
	EEE 01	LONGO PRAZO	Entre 2016 a 2035	Implantação da EEE IME-01, para uma vazão de 255 L/s e altura manométrica de 9 mca.
	LR 01	LONGO PRAZO	Entre 2016 a 2035	Implantação da LR 01, com DN 600 mm, extensão de 120 m em F ^º F ^º .
	EEE 02 e LR 02	LONGO PRAZO	Entre 2016 a 2035	Implantação da EEE IME-02, para uma vazão de 144 L/s e altura manométrica de 6 mca; Implantação da respectiva linha de recalque.
	EEE 1-23 e LR	LONGO PRAZO	Entre 2016 a 2035	Implantação da EEE 1-23, para uma vazão de até 20 L/s e altura manométrica de 940 mca; Implantação da respectiva linha de recalque.
	EEE 1-24 e LR	LONGO PRAZO	Entre 2016 a 2035	Implantação da EEE 1-24, para uma vazão de até 20 L/s e altura manométrica de 940 mca; Implantação da respectiva linha de recalque.
	EEE 1-25 e LR	LONGO PRAZO	Entre 2016 a 2035	Implantação da EEE 1-25, para uma vazão de até 20 L/s e altura manométrica de 940 mca; Implantação da respectiva linha de recalque.
Projeto do Sistema de Coleta e Afastamento de Esgoto dos Loteamentos da Região Norte de Indaiatuba	Rede Coletora – Região Norte	LONGO PRAZO	Entre 2016 a 2035	Implantação de novos trechos de rede coletora e ligações, em um total de: 42.971 m em DN 150 mm, 3.876 m em DN 200 mm e 33 m em DN 300 mm.
	Emissário Norte 1	LONGO PRAZO	Entre 2016 a 2035	Implantação de um novo emissário em PVC, com DN 350 mm e L = 985 m.
	Emissário Norte 2	LONGO PRAZO	Entre 2016 a 2035	Implantação de um novo emissário em PVC, com DN 350 mm e L = 795 m.
	Elevatória Norte 1	LONGO PRAZO	Entre 2016 a 2035	Implantação da EEE 1, com 1+1R, para uma vazão de 2,78 L/s, altura manométrica de 38 m e potência de 5 cv.
	Linha de Recalque Norte 1	LONGO PRAZO	Entre 2016 a 2035	Implantação da LR 1, com DN 75 mm, extensão de 1.105 m, em PVC rígido PBA JEI.
	Elevatória Norte 2	LONGO PRAZO	Entre 2016 a 2035	Implantação da EEE 2, com 1+1R, para uma vazão de 6,94 L/s, altura manométrica de 13,9 m e potência de 4 cv.
	Linha de Recalque Norte 2	LONGO PRAZO	Entre 2016 a 2035	Implantação da LR 2, com DN 100 mm, extensão de 451 m em PVC rígido JRI-PN 1 MPa.
	Elevatória Norte 3	LONGO PRAZO	Entre 2016 a 2035	Implantação da EEE 3, com 1+1R, para uma vazão de 44,44 L/s, altura manométrica de 49,3 m e potência de 100 cv.
	Linha de Recalque 3	LONGO PRAZO	Entre 2016 a 2035	Implantação da LR 3, com DN 250 mm, extensão de 1.560 m em PVC rígido JRI-PN 1 MPa.
Elevatória Norte 4	LONGO PRAZO	Entre 2016 a 2035	Implantação da EEE 4, com 1+1R, para uma vazão de 50 L/s, altura manométrica de 51,8 m e potência de 100 cv.	

Continua...

QUADRO 6.1 – RESUMO DAS INTERVENÇÕES PRINCIPAIS (ENTRE 2016 E 2035) NO SISTEMA DE ESGOTOS SANITÁRIOS, CONFORME O PMSB-2014 E ESTUDOS/PROJETOS EXISTENTES DO SAAE

<i>CONSIDERAÇÕES PMSB-2014</i>				
<i>SISTEMA</i>	<i>UNIDADE</i>	<i>TIPO DE INTERVENÇÃO</i>	<i>PRAZO DE IMPLANTAÇÃO</i>	<i>OBRAS PRINCIPAIS PLANEJADAS</i>
Projeto do Sistema de Coleta e Afastamento de Esgoto dos Loteamentos da Região Norte de Indaiatuba (cont.)	Linha de Recalque 4	LONGO PRAZO	Entre 2016 a 2035	Implantação da LR 4, com DN 250 mm, extensão de 1.036 m em PVC rígido JRI-PN 1 MPa.
	Elevatória Norte 5	LONGO PRAZO	Entre 2016 a 2035	Implantação da EEE 5, com 1+1R, para uma vazão de 55,56 L/s, altura manométrica de 62,3 m e potência de 150 cv.
	Linha de Recalque 5	LONGO PRAZO	Entre 2016 a 2035	Implantação da LR 5, com DN 250 mm, extensão de 2.110 m em PVC rígido JRI-PN 1 MPa.
Estudo de Concepção e Projeto Básico para Adequação e Ampliação da Estação de Tratamento de Esgotos Mário Araldo Candello	Estação de Tratamento Mário Araldo Candello	CURTO PRAZO	Entre 2016 e 2019	Ampliação da ETE MAC para uma capacidade nominal de 768 L/s – 1ª Etapa
		MÉDIO PRAZO	Entre 2016 e 2023	Ampliação da ETE MAC para uma capacidade nominal de 818 L/s – 2ª Etapa

Figura 6.1 – Sistema de Esgoto Sanitário 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 representantes 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 3 anterior, a população rural indicada no Censo Demográfico de 2010 era de 2.027 habitantes. 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 o aumento das taxas de urbanização dos mesmos.

Os estudos populacionais desenvolvidos para toda a UGRHI 5, na qual está incluído o Município de Indaiatuba, demonstram 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 melhora 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) 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 esgotos sanitários, principalmente relacionadas com os sistemas de coleta e encaminhamento, que permitiram uma avaliação de custos de algumas unidades para projeção dos custos envolvidos na ampliação das unidades do sistema.

Demais custos estimados em projetos existentes foram considerados, apenas com as devidas correções monetárias para a data base de maio 2013.

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 esgotos sanitários 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 esgotos sanitários, com base na análise de 1.000 contratos encerrados, abrangendo obras na RMSP, Litoral e Interior do Estado de São Paulo: rede coletora de esgotos, ligações domiciliares de esgotos, coletores tronco, interceptores, estações elevatórias de esgotos e lagoas de tratamento de esgotos.

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%.

8.2 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 (IN₀₂₆ 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 m³ 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 Esgotos Sanitários 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\$ 289 milhões, com valores estimados na data base de maio de 2014.

QUADRO 8.1 –RELAÇÃO DAS INTERVENÇÕES PRINCIPAIS E ESTIMATIVA DE CUSTOS PARA O SISTEMA DE ESGOTOS SANITÁRIOS

CONSIDERAÇÕES PMSB-2014						
SISTEMA	UNIDADE	TIPO DE INTERVENÇÃO	PRAZO DE IMPLANTAÇÃO	OBRAS PRINCIPAIS PLANEJADAS	CUSTOS ESTIMADOS (R\$)	INVESTIMENTOS ANUAIS ESTIMADOS (R\$)
Encaminhamento	Rede Coletora	LONGO PRAZO	Entre 2016 e 2035	Ampliação da rede coletora, com implantação de 35 km de rede e 26.880 novas ligações domiciliares.	35.000.000,00	2016 a 2035 R\$ 1.750.000,00/ano
Elevação	EEE Caminho da Luz, EEE Jardim Morumbi II e EEE Jardim Bela Vista	CURTO PRAZO	Entre 2016 e 2019	Implantação de um gerador de emergência em cada uma das elevatórias, incluindo-se todas as adequações necessárias nas áreas civil, hidromecânica e elétrica.	250.000,00	2016 a 2029 R\$ 62.500,00/ano
CONSIDERAÇÕES ESTUDOS/PROJETOS EXISTENTES DO SAAE						
SISTEMA	UNIDADE	TIPO DE INTERVENÇÃO	PRAZO DE IMPLANTAÇÃO	OBRAS PRINCIPAIS PLANEJADAS	CUSTOS ESTIMADOS (R\$)	INVESTIMENTOS ANUAIS ESTIMADOS (R\$)
Projeto do Novo Interceptor de Esgoto na Margem Esquerda do Córrego Barnabé	Interceptor Córrego Barnabé	MÉDIO PRAZO	Entre 2016 e 2023	Implantação de um novo interceptor na margem esquerda do Córrego Barnabé, com diâmetro de 750 mm, extensão de 3.993 m em PEAD.	3.200.000,00	2016 a 2023 R\$ 400.000,00/ano
Estudo de Implantação de Novo Emissário para Atendimento dos Bairros Situados na Bacia de Esgotamento do Córrego São Lourenço	Emissário Córrego São Lourenço	MÉDIO PRAZO	Entre 2016 e 2023	Implantação de um novo emissário na bacia de esgotamento do Córrego São Lourenço, com diâmetro de 450 mm, extensão de 1.300 m em PEAD.	700.000,00	2016 a 2023 R\$ 87.500,00/ano
Estudo de Concepção e Projeto Básico do Sistema de Coleta e Afastamento dos Esgotos das Áreas Contribuintes à Margem Esquerda do Rio Jundiá – Interceptor, Rede Coletora e Elevação	Rede Coletora – Margem Esquerda Rio Jundiá; Estações Elevatórias EEE 01, EEE 02, EEE 1-23, EEE 1-24 e EEE 1-25, e respectivas LR	LONGO PRAZO	Entre 2016 a 2035	Implantação de novos trechos de rede coletora, e 5 estações elevatórias, juntamente com as os respectivos emissários por recalque.	77.500.000,00	2016 a 2035 R\$ 3.875.000,00/ano
	Interceptor Rio Jundiá – Margem Esquerda; Coletores Tronco 1-11; 1-12, 1-20, 1-21 e 1-22	MÉDIO PRAZO	Entre 2016 e 2023	Implantação de um interceptor na margem esquerda do Rio Jundiá, juntamente com 5 coletores tronco .	73.500.000,00	2016 a 2023 R\$ 9.187.500,00
Projeto do Sistema de Coleta e Afastamento de Esgoto dos Loteamentos da Região Norte de Indaiatuba	Rede Coletora – Região Norte; Emissário Norte 1, Emissário Norte 2, Elevatória Norte 1, Linha de Recalque Norte 1, Elevatória Norte 2, Linha de Recalque Norte 2, Elevatória Norte 3, Linha de Recalque 3, Elevatória Norte 4, Linha de Recalque 4, Elevatória Norte 5, Linha de Recalque 5	LONGO PRAZO	Entre 2016 a 2035	Implantação de novos trechos de rede coletora e ligações, juntamente com 3 emissários e 5 estações elevatórias de esgotos com seus respectivos emissários por recalque.	24.000.000,00	2016 a 2035 R\$ 1.200.000,00/ano
Estudo de Concepção e Projeto Básico para Adequação e Ampliação da Estação de Tratamento de Esgotos Mário Araldo Candello	Estação de Tratamento Mário Araldo Candello	CURTO PRAZO	Entre 2016 e 2019	Ampliação da ETE MAC para uma capacidade nominal de 768 L/s – 1ª Etapa	60.000.000,00	2016 a 2019 R\$ 15.000.000,00/ano
		MÉDIO PRAZO	Entre 2016 e 2023	Ampliação da ETE MAC para uma capacidade nominal de 818 L/s – 2ª Etapa	15.000.000,00	2016 a 2023 R\$ 1.875.000,00/ano
Total					289.150.000,00	

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 na Figura 8.1 a seguir, um cronograma elucidativo, com a sequência de implantação das obras necessárias no sistema.

Sistema	Unidade	Descrição	PRAZOS	INVESTIMENTO ANO A ANO																			
				Médio prazo										Longo prazo									
				Curto prazo																			
				Investimento (R\$)	Emergencial																		
	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035			
Encaminhamento	Rede Coletora	Ampliação da rede coletora, com implantação de 78 km de rede e 26.880 novas ligações domiciliares.	35.000.000,00																				
Elevação	EEE Caminho da Luz, EEE Jardim Morumbi II e EEE Jardim Bela Vista	Implantação de um gerador de emergência em cada uma das elevatórias, incluindo-se todas as adequações necessárias nas áreas civil, hidromecânica e elétrica.	250.000,00																				
Projeto do Novo Interceptor de Esgoto na Margem Esquerda do Córrego Barnabé	Interceptor Córrego Barnabé	Implantação de um novo interceptor na margem esquerda do Córrego Barnabé, com diâmetro de 750 mm, extensão de 3.993 m em PEAD.	3.200.000,00																				
Estudo de Implantação de Novo Emissário para Atendimento dos Bairros Situados na Bacia de Esgotamento do Córrego São Lourenço	Emissário Córrego São Lourenço	Implantação de um novo emissário na bacia de esgotamento do Córrego São Lourenço, com diâmetro de 450 mm, extensão de 1.300 m em PEAD.	700.000,00																				
Estudo de Concepção e Projeto Básico do Sistema de Coleta e Afastamento dos Esgotos das Áreas Contribuintes à Margem Esquerda do Rio Jundiá – Interceptor, Rede Coletora e Elevação	Interceptor Rio Jundiá – Margem Esquerda; Rede Coletora – Margem Esquerda Rio Jundiá; Coletores Tronco 1-11; 1-12, 1-20, 1-21 e 1-22; Estações Elevatórias EEE 01, EEE 02, EEE 1-23, EEE 1-24 e EEE 1-25, e respectivas LR.	Implantação de novos trechos de rede coletora, e 5 estações elevatórias, juntamente com as os respectivos emissários por recalque.	77.500.000,00																				
			73.500.000,00																				
Projeto do Sistema de Coleta e Afastamento de Esgoto dos Loteamentos da Região Norte de Indaiatuba	Rede Coletora – Região Norte; Emissário Norte 1, Emissário Norte 2, Elevatória Norte 1, Linha de Recalque Norte 1, Elevatória Norte 2, Linha de Recalque Norte 2, Elevatória Norte 3, Linha de Recalque 3, Elevatória Norte 4, Linha de Recalque 4, Elevatória Norte 5, Linha de Recalque 5	Implantação de novos trechos de rede coletora e ligações, juntamente com 3 emissários e 5 estações elevatórias de esgotos com seus respectivos emissários por recalque.	24.000.000,00																				
Estudo de Concepção e Projeto Básico para Adequação e Ampliação da Estação de Tratamento de Esgotos Mário Araldo Candello	Estação de Tratamento Mário Araldo Candello	Ampliação da ETE MAC para uma capacidade nominal de 768 L/s – 1ª Etapa	60.000.000,00																				
		Ampliação da ETE MAC para uma capacidade nominal de 818 L/s – 2ª Etapa	15.000.000,00																				
INVESTIMENTOS TOTAIS			289.150.000,00	33.437.500,00	33.437.500,00	33.437.500,00	33.437.500,00	18.375.000,00	18.375.000,00	18.375.000,00	18.375.000,00	6.825.000,00											

Figura 8.1 – Cronograma da Sequência de Implantação das Intervenções Principais

9. ANÁLISE DA VIABILIDADE TÉCNICA E ECONÔMICO-FINANCEIRA DA PRESTAÇÃO DOS SERVIÇOS DE ESGOTOS SANITÁRIOS

9.1 INVESTIMENTOS NECESSÁRIOS NO SISTEMA DE ESGOTOS SANITÁRIOS

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 do sistema, 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 às redes coletoras e estações elevatórias, 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 das unidades de coleta e afastamento.

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

Ano	Investimentos (R\$)				Investimento Total (R\$)
	Tipo de Intervenção				
	Emergencial	Curto Prazo	Médio Prazo	Longo Prazo	
2016	-	15.062.500,00	11.550.000,00	6.825.000,00	33.437.500,00
2017	-	15.062.500,00	11.550.000,00	6.825.000,00	33.437.500,00
2018		15.062.500,00	11.550.000,00	6.825.000,00	33.437.500,00
2019		15.062.500,00	11.550.000,00	6.825.000,00	33.437.500,00
2020			11.550.000,00	6.825.000,00	18.375.000,00
2021			11.550.000,00	6.825.000,00	18.375.000,00
2022			11.550.000,00	6.825.000,00	18.375.000,00
2023			11.550.000,00	6.825.000,00	18.375.000,00
2024 a 2035				81.900.000,00	81.900.000,00
TOTAIS	-	60.250.000,00	92.400.000,00	136.500.000,00	289.150.000,00

9.2 DESPESAS DE EXPLORAÇÃO DO SISTEMA DE ESGOTOS SANITÁRIOS

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/m³ 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/m³.

9.3 DESPESAS TOTAIS DO SISTEMA DE ESGOTOS SANITÁRIOS

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 esgotos sanitários. 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.E.S. – HORIZONTE DE PLANEJAMENTO

Ano	Pop.Urb. Atend-esgoto (hab.)	Vol.Anual de Água Faturado (m ³)	Vol.Anual Esgoto Faturado (m ³)	DEX (R\$/m ³ fat)	DEX (R\$)	Investimento (R\$)	Despesa Total (R\$)
2016	242.406	19.491.214	14.449.967	1,61	23.205.895,02	33.437.500,00	56.643.395,02
2017	249.301	20.023.389	14.844.498	1,61	23.839.492,52	33.437.500,00	57.276.992,52
2018	256.143	20.550.087	15.234.970	1,61	24.466.570,10	33.437.500,00	57.904.070,10
2019	264.599	21.090.042	15.635.270	1,61	25.109.430,42	33.437.500,00	58.546.930,42
2020	271.111	21.609.085	16.020.067	1,61	25.727.394,25	18.375.000,00	44.102.394,25
2021	276.256	22.019.171	16.324.087	1,61	26.215.635,02	18.375.000,00	44.590.635,02
2022	281.401	22.429.256	16.628.107	1,61	26.703.875,79	18.375.000,00	45.078.875,79
2023	286.545	22.839.262	16.932.069	1,61	27.192.021,66	18.375.000,00	45.567.021,66
2024	291.690	23.249.348	17.236.089	1,61	27.680.262,43	6.825.000,00	34.505.262,43
2025	296.835	23.659.434	17.540.109	1,61	28.168.503,20	6.825.000,00	34.993.503,20
2026	300.166	23.924.933	17.736.939	1,61	28.484.602,33	6.825.000,00	35.309.602,33
2027	303.496	24.190.353	17.933.711	1,61	28.800.606,56	6.825.000,00	35.625.606,56
2028	306.827	24.455.853	18.130.541	1,61	29.116.705,68	6.825.000,00	35.941.705,68
2029	310.157	24.721.273	18.327.312	1,61	29.432.709,91	6.825.000,00	36.257.709,91
2030	313.488	24.986.772	18.524.142	1,61	29.748.809,04	6.825.000,00	36.573.809,04
2031	315.474	25.145.068	18.641.496	1,61	29.937.272,82	6.825.000,00	36.762.272,82
2032	317.460	25.303.363	18.758.849	1,61	30.125.736,61	6.825.000,00	36.950.736,61
2033	319.446	25.461.659	18.876.203	1,61	30.314.200,39	6.825.000,00	37.139.200,39
2034	321.432	25.619.954	18.993.557	1,61	30.502.664,17	6.825.000,00	37.327.664,17
2035	323.418	25.778.250	19.110.910	1,61	30.691.127,96	6.825.000,00	37.516.127,96
Totais			345.878.893		555.463.515,85	289.150.000,00	844.613.515,85

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

2 – o Volume anual de esgoto faturado corresponde a 74,14% do volume anual de água faturado (SNIS 2012).

9.4 ESTUDOS DE SUSTENTABILIDADE ECONÔMICO-FINANCEIRA DO SISTEMA DE ESGOTOS SANITÁRIOS

O Quadro 9.3 adiante apresenta a formação do resultado operacional relativo ao sistema de esgotamento sanitário. O volume de receitas foi calculado com base na receita média, que já incorpora os domicílios com tarifa social. A tarifa média de esgoto indicada no SNIS 2012 foi de R\$ 2,65/m³ 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\$ 2,88/m³ 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 esgotamento sanitário é superavitário apenas a partir do ano 2024. Nos oito primeiros anos, ocasião em que deverão ser efetuadas as obras emergenciais, de curto e médio prazos, o sistema apresenta déficits, atingindo valores em torno de R\$ 18,4 milhões no início do plano, diminuindo para cerca de R\$ 788 mil em 2023. Após 2023, o sistema se torna superavitário até o horizonte de planejamento, com resultado operacional acumulado positivo, atingindo um valor em torno de R\$ 70 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\$ 21,3 milhões e R\$ 26,8 milhões, respectivamente.

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

Ano	Vol.Faturado (m³)	Receitas Tarifárias Totais (R\$)					Custos (R\$)		Result. Operac. (R\$)
		Operacional	Demais Receitas	Dev Duvidosos	Tributos	Líquida	INVEST	DEX	
2016	14.449.967	41.551.095,82	2.077.554,79	(2.077.554,79)	(3.336.552,99)	38.214.542,82	33.437.500,00	23.205.895,02	(18.428.852,20)
2017	14.844.498	42.685.577,82	2.134.278,89	(2.134.278,89)	(3.427.651,90)	39.257.925,92	33.437.500,00	23.839.492,52	(18.019.066,60)
2018	15.234.970	43.808.385,65	2.190.419,28	(2.190.419,28)	(3.517.813,37)	40.290.572,28	33.437.500,00	24.466.570,10	(17.613.497,82)
2019	15.635.270	44.959.453,11	2.247.972,66	(2.247.972,66)	(3.610.244,08)	41.349.209,03	33.437.500,00	25.109.430,42	(17.197.721,39)
2020	16.020.067	46.065.942,40	2.303.297,12	(2.303.297,12)	(3.699.095,17)	42.366.847,22	18.375.000,00	25.727.394,25	(1.735.547,02)
2021	16.324.087	46.940.157,29	2.347.007,86	(2.347.007,86)	(3.769.294,63)	43.170.862,66	18.375.000,00	26.215.635,02	(1.419.772,35)
2022	16.628.107	47.814.372,18	2.390.718,61	(2.390.718,61)	(3.839.494,09)	43.974.878,10	18.375.000,00	26.703.875,79	(1.103.997,69)
2023	16.932.069	48.688.417,16	2.434.420,86	(2.434.420,86)	(3.909.679,90)	44.778.737,26	18.375.000,00	27.192.021,66	(788.284,40)
2024	17.236.089	49.562.632,05	2.478.131,60	(2.478.131,60)	(3.979.879,35)	45.582.752,70	6.825.000,00	27.680.262,43	11.077.490,27
2025	17.540.109	50.436.846,94	2.521.842,35	(2.521.842,35)	(4.050.078,81)	46.386.768,13	6.825.000,00	28.168.503,20	11.393.264,94
2026	17.736.939	51.002.835,24	2.550.141,76	(2.550.141,76)	(4.095.527,67)	46.907.307,57	6.825.000,00	28.484.602,33	11.597.705,25
2027	17.933.711	51.568.653,63	2.578.432,68	(2.578.432,68)	(4.140.962,89)	47.427.690,74	6.825.000,00	28.800.606,56	11.802.084,19
2028	18.130.541	52.134.641,93	2.606.732,10	(2.606.732,10)	(4.186.411,75)	47.948.230,18	6.825.000,00	29.116.705,68	12.006.524,50
2029	18.327.312	52.700.460,32	2.635.023,02	(2.635.023,02)	(4.231.846,96)	48.468.613,35	6.825.000,00	29.432.709,91	12.210.903,44
2030	18.524.142	53.266.448,62	2.663.322,43	(2.663.322,43)	(4.277.295,82)	48.989.152,79	6.825.000,00	29.748.809,04	12.415.343,75
2031	18.641.496	53.603.900,66	2.680.195,03	(2.680.195,03)	(4.304.393,22)	49.299.507,44	6.825.000,00	29.937.272,82	12.537.234,62
2032	18.758.849	53.941.352,71	2.697.067,64	(2.697.067,64)	(4.331.490,62)	49.609.862,09	6.825.000,00	30.125.736,61	12.659.125,48
2033	18.876.203	54.278.804,75	2.713.940,24	(2.713.940,24)	(4.358.588,02)	49.920.216,73	6.825.000,00	30.314.200,39	12.781.016,34
2034	18.993.557	54.616.256,80	2.730.812,84	(2.730.812,84)	(4.385.685,42)	50.230.571,38	6.825.000,00	30.502.664,17	12.902.907,20
2035	19.110.910	54.953.708,85	2.747.685,44	(2.747.685,44)	(4.412.782,82)	50.540.926,02	6.825.000,00	30.691.127,96	13.024.798,07
Total	345.878.893	994.579.943,93	49.728.997,20	(49.728.997,20)	(79.864.769,50)	914.715.174,43	289.150.000,00	555.463.515,85	70.101.658,58
VPL 10%	140.748.649	404.724.851,79	20.236.242,59	(20.236.242,59)	(32.499.405,60)	372.225.446,19	167.469.568,26	226.035.011,57	(21.279.133,63)
VPL 12%	122.505.506	352.266.419,28	17.613.320,96	(17.613.320,96)	(28.286.993,47)	323.979.425,81	154.105.266,58	196.737.471,90	(26.863.312,66)

Como conclusão, pode-se afirmar que o sistema de esgotos sanitários não apresenta, de forma isolada, situação econômica e financeira sustentável, em função do elevado volume de investimentos necessários, principalmente nas etapas de obras emergenciais e de curto prazo, e, também, em função da tarifa média de esgoto cobrada (R\$ 2,65 m³/faturado - SNIS 2012, reajustada para R\$ 2,88 m³/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\$ 3,12/m³ faturado, ressalvando-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 esgoto, para realinhamento das tarifas aplicadas, com a consequente obtenção das tarifas médias necessárias para viabilização do mesmo.

Na impossibilidade de majoração das tarifas de esgoto, podem-se obter repasses a fundo perdido, para que sejam eliminados os déficits de suprimento entre 2016 a 2018, período em que serão necessárias intervenções de maior porte no sistema.

As despesas de exploração incidentes ao longo do período de planejamento apresentam o valor de R\$ 1,48/m³ faturado (SNIS 2012), reajustadas para R\$ 1,61 m³/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/m³ faturado, dependendo do sistema de esgoto).

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 esgotos sanitários, 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 (COFIEX/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 ESGOTAMENTO SANITÁRIO

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 esgotamento sanitário.

Conforme já mencionado, o planejamento é **atividade indelegável**⁴, 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 determinante⁵. 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 Constituição⁶ 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 Plurianual⁷; e

⁴ Lei nº 11.445/2007, art. 9, I.

⁵ Lei nº 11.445/2007, art. 2º, VI.

⁶ 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.

⁷ 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)⁸.

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;

⁸ 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, para a 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 atividades⁹. 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 Decreto¹⁰, 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:

⁹ Essa proposta será detalhada a seguir, no item que trata das *Alternativas Institucionais para Controle Social*.

¹⁰ 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 Básico¹¹ 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.

¹¹ 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 esgotamento sanitário

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**¹².

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 esgotamento sanitário são prestados pelo SAAE, que por ser uma autarquia Municipal, não celebrou contrato com a Prefeitura, tendo que 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 esgotamento sanitário

11.2.2.1 Soluções Municipais

No Município de Indaiatuba os serviços de esgotamento sanitário são prestados pelo Serviço Autônomo de Água e Esgotos (SAAE), autarquia municipal¹³ 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.

¹² 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 esgotamento sanitário sob o regime de concessão.

¹³ 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**¹⁴ 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 séria programada de ações cuja finalidade é da efetividade a planos, programas e políticas públicas promovendo assim a eficiência na gestão pública.

¹⁴ 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 Esgoto (ETE) 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 serviço¹⁵.

Indicam-se a seguir 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 intenções¹⁶. Assim, o Consórcio Público Intermunicipal será celebrado com a ratificação, mediante lei, do protocolo de intenções¹⁷. 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;

¹⁵ PLANSAB, p. 161.

¹⁶ Lei nº 11.107/2005, art. 3º.

¹⁷ 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 prever¹⁸:

- ❖ 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;

¹⁸ 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 serviços¹⁹ assegurada, sempre que possível, mediante a cobrança pela sua prestação²⁰. 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 esgotamento sanitário 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.

¹⁹ Lei nº 11.445/2007, art. 2º, VII.

²⁰ 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 social²¹, 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 básico²².

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 representação²³:

- ✓ 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

²¹ Lei nº 11.445/2007, art. 9º, V.

²² Lei nº 11.445/2007, art. 3º, IV.

²³ 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 munícipes 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 ESGOTAMENTO SANITÁRIO**

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 princípios²⁴:

- ✓ 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 (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).

²⁴ 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 esgotamento sanitário 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 esgotamento sanitário 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 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 interesse²⁵.

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;

²⁵ 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 ESGOTAMENTO SANITÁRIO

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 esgotamento sanitário;
- ✓ Elaborar os planos de saneamento básico, nos termos da Lei, incluindo os serviços de esgotamento sanitário;
- ✓ 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 esgotamento sanitário 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;

- ✓ 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 esgotamento sanitário com os demais serviços, quando aplicável.

13.2.2 Responsabilidades relacionadas à cobrança

- ✓ Estabelecer um sistema de financiamento dos serviços de esgotamento sanitário, que confira eficiência e sustentabilidade econômica ao modelo, cabendo, para esses serviços, 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 esgotamento sanitário:
 - 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 esgotamento sanitário de forma eficiente;
- ✓ 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 esgotamento sanitário 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;
- ✓ Editar normas relativas às dimensões técnica, econômica e social de prestação dos serviços de esgotamento sanitário, 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 DO 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 relacionadas aos serviços de esgotamento sanitário.

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>. 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>. 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>. 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>. 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>. 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>. 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>. 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> 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. **Estudo de Concepção e Projeto Básico para Adequação e Ampliação da Estação de Tratamento de Esgotos – ETE Mário Araldo Candello.** Indaiatuba: SAAE. 2012, p. 264.

SEREC. **Plano Diretor de Saneamento Básico do Município de Indaiatuba.** Indaiatuba: SAAE. 2008, p. 174.