

PREFEITURA MUNICIPAL DE PORTO ALEGRE
DEPARTAMENTO MUNICIPAL DE ÁGUA E ESGOTO

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO

EDIÇÃO I DEZEMBRO, 2013



MODALIDADE

ABASTECIMENTO DE ÁGUA

PREFEITO MUNICIPAL DE PORTO ALEGRE
José Alberto Fortunati

DIRETOR-GERAL DO DMAE
Flávio Ferreira Presser

DIRETOR-ADJUNTO DO DMAE
Ronaldo Napoleão

DIRETORIA DE GESTÃO E DESENVOLVIMENTO
Alfredo Arthur Dorn

DIRETORIA DE TRATAMENTO E MEIO AMBIENTE
Renato Bastos Rossi

DIRETORIA DE OPERAÇÕES
James Mendel Schostack

DIRETORIA DE RELACIONAMENTO COM O CLIENTE
Lúcia Zuchowski

DIRETORIA DE GESTÃO ADMINISTRATIVA
Omar Aquiles Cafruni

GERENCIA DE PLANEJAMENTO
Airana Ramalho do Canto

**PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO
MODALIDADE – ABASTECIMENTO DE ÁGUA**

COORDENAÇÃO

Lizete Röhnelt Ramires

COMISSÃO EXECUTIVA

**Cristiano Ponzoni Ghinis
Jorge Luiz Souza de Oliveira
Lizete Röhnelt Ramires**

COLABORADORES

**Adriano Skrebsky Renheimer
Janaina Fialho Teixeira Machado
Lúcio Mauro de Lima Locatelli
Luiz Alexandre Barros
Patricia Topsen Bandel
Sandra Regina Carey Oliveira
Sissi Maria Maciel Cabral**

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	19
2. PARÂMETROS UTILIZADOS.....	20
3. ABASTECIMENTO ATUAL	21
4. SISTEMA MOINHOS DE VENTO	43
5. SISTEMA SÃO JOÃO.....	57
6. SISTEMA MENINO DEUS.....	75
7. SISTEMA BELÉM NOVO	101
8. SISTEMA ILHA DA PINTADA.....	123
9. SISTEMA TRISTEZA.....	137
10. AÇÕES PARA EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIAS.....	153
11. AÇÕES PARA REDUÇÃO DOS GASTOS CORRENTES.....	157
12. CONSIDERAÇÕES FINAIS	161
13. CRONOGRAMA DE OBRAS	165
14. ACOMPANHAMENTO DO PLANO PELA SOCIEDADE	172

ÍNDICE

1 – INTRODUÇÃO.....	19
2 – PARÂMETROS UTILIZADOS	20
3 – ABASTECIMENTO ATUAL.....	21
3.1 – Generalidades	21
3.2 – Dados gerais	24
3.3 – Divisão dos sistemas em subsistemas de abastecimento.....	24
3.4 – População	25
3.4.1 – <i>Projeções de População</i>	27
3.5 – Dados de produção das estações de tratamento.....	28
3.6 – Sistema de monitoramento da qualidade de água da rede de distribuição	29
3.7 – Dados de consumos, perdas e percapita	30
3.8 – Redes implantadas.....	31
3.9 – Áreas abastecidas por caminhões–pipa.....	33
3.10 – Programa de regularização do abastecimento	34
3.10.1 – <i>Atendimento através do Programa Consumo Responsável</i>	34
3.10.2 – <i>Atendimento através da Lei Complementar nº 570/07</i>	37
3.11 – Comportamento do consumo – dados da micromedição.....	37
3.12 – Dados de saúde.....	39
3.13 – Trabalho Técnico Socioambiental	41
4 – SISTEMA MOINHOS DE VENTO	43
4.1 – Aspectos gerais.....	45
4.2 – População	46
4.3 – Unidades existentes.....	47
4.3.1 – <i>Estação de tratamento</i>	47
4.3.2 – <i>Subsistemas</i>	47
4.3.3 – <i>Reservatórios</i>	48
4.3.4 – <i>Estações de bombeamento</i>	48
4.4 – Análise das unidades existentes	48
4.4.1 – <i>Reservação</i>	48
4.4.2 – <i>Captação de água bruta</i>	48
4.4.3 – <i>Estação de bombeamento de água bruta</i>	49

4.4.4 – Adutora de água bruta.....	49
4.4.5 – Estação de tratamento de água	49
4.4.6 – Distribuição de água.....	50
4.4.6.1 – Subsistema Gravidade da ETA	50
4.4.6.2 – Subsistema EBAT 24 de Outubro/Reservatório Bordini	50
Subsistema EBAT Bordini/Reservatório Boa Vista	50
4.5 – Nível de atendimento	51
5 – SISTEMA SÃO JOÃO.....	57
5.1 – Aspectos gerais.....	59
5.2 – População	60
5.3 – Unidades existentes.....	61
5.3.1 – Estação de tratamento de água	61
5.3.2 – Subsistemas.....	62
5.3.3 – Reservatórios.....	62
5.3.4 – Estações de bombeamento	63
5.4 – Análise das unidades existentes	63
5.4.1 – Reservação	63
5.4.2 – Captação de água bruta	64
5.4.3 – Estação de bombeamento de água bruta	64
5.4.4 – Adutora de água bruta.....	64
5.4.5 – Estação de tratamento de água	64
5.4.6 – Distribuição de água.....	65
5.4.6.1 – Subsistema gravidade da ETA.....	65
5.4.6.2 – Subsistema EBAT Luzitana/Reservatório Pedreira	66
5.4.6.3 – Subsistema EBAT Ipiranga I/Reservatório Ipiranga II	66
Subsistema EBAT Ipiranga II/Reservatório Gioconda.....	66
Subsistema EBAT Gioconda/Reservatório Ipiranga III	66
Subsistema EBAT Gioconda/Reservatório Baltazar de Bem	66
Subsistema EBAT Baltazar de Bem <i>in line</i>	66
5.4.6.4 – Subsistema EBAT Sarandi/Reservatório Ary Tarragô.....	66
5.4.6.5 – Subsistema EBAT Ouro Preto/Reservatório Costa e Silva.....	67
Subsistema Parque Santa Fé <i>in line</i>	67
5.4.6.6 – Subsistema EBAT Manoel Elias I/Reservatório Manoel Elias II	67
Subsistema EBAT Manoel Elias II/Reservatório Manoel Elias III.....	67
Subsistema EBAT Manoel Elias III <i>in line</i>	67

5.4.6.7 – Subsistema EBAT Ouro Preto/Reservatório Jaú	68
Subsistema EBAT Jaú /Reservatório Jaú II.....	68
5.5 – Nível de atendimento	68
6 – SISTEMA MENINO DEUS	75
6.1 – Aspectos gerais.....	77
6.2 – População	78
6.3 – Unidades existentes.....	79
6.3.1 – Estação de tratamento de água	79
6.3.2 – Subsistemas.....	80
6.3.3 – Reservatórios.....	82
6.3.4 – Estações de bombeamento	83
6.4 – Análise das unidades existentes	86
6.4.1 – Reservação	86
6.4.2 – Captação de água bruta	86
6.4.3 – Estação de Bombeamento de água bruta.....	86
6.4.4 – Adutora de água bruta.....	86
6.4.5 – Estação de tratamento de água	87
6.4.6 – Distribuição de água.....	87
6.4.6.1 – Subsistema Gravidade.....	87
Subsistema EBAT Fernando Machado <i>in line</i>	87
6.4.6.2 – Subsistema EBAT Santa Teresa I/Reservatório Santa Tereza II	88
Subsistema EBAT Santa Teresa II/Reservatório Santa Tereza III	88
Subsistema EBAT Santa Teresa III/Reservatório Canal V	88
Subsistema EBAT Santa Teresa III/Reservatório Vila Ecológica	88
6.4.6.3 – Subsistemas Padre Cacique/Reservatório Mal. Hermes	88
Subsistema EBAT Morro do Osso I/Reservatório Morro do Osso II.....	88
Subsistema EBAT Morro do Osso II/Reservatório Morro do Osso III.....	88
Subsistema EBAT Morro do Osso II/Reservatório Mal. Hermes Elevado (QP).....	88
6.4.6.4 – Subsistemas EBAT Cascatinha/Reservatório Caieira/Reservatório Delfino Riet	88
Subsistema EBAT Caieira/Reservatório Caldre Fião	88
6.4.6.5 – Subsistemas EBAT Cascatinha/Reservatório Catumbi.....	89
Subsistema EBAT Catumbi/Reservatório Clemente Pinto/ Reservatório Orfanotrófio	89
Subsistemas EBAT Oscar Pereira/Reservatório Ascensão	89
Subsistema EBAT Glorinha <i>in line</i>	89

Subsistema EBAT Glorinha/Reservatório Glorinha II (QP)	89
Subsistema EBAT Oscar Pereira/Reservatório 1º Maio/ Reservatório Oscar Pereira (QP)	89
Subsistema EBAT 1º de Maio/Reservatório Pedra Redonda.....	89
Subsistema EBAT São Caetano/Reservatório São Caetano II	89
6.4.6.6 – Subsistema EBAT Nonoai/Reservatório Nonoai II	90
Subsistema Nonoai II <i>in line</i>	90
Subsistema Cidade Jardim I/Reservatório Cidade Jardim II	90
Subsistema EBAT Monte Cristo.....	90
6.4.6.7 – Subsistemas EBAT São Jorge I/Reservatório São Jorge II	90
Subsistemas EBAT São Jorge II <i>in line</i>	90
Subsistemas EBAT São Jorge I/Reservatório Belém Velho II.....	90
Subsistemas EBAT Belém Velho II/Reservatório Belém Velho III	90
Subsistemas EBAT B. Velho II/Reservatório B. Velho III/ Reservatório Kanazawa (QP)	90
Subsistemas EBAT B. Velho II/Reservatório B. Velho III/Reservatório B. Velho IV(QP)	90
6.4.6.8 – Subsistemas EBAT São Manuel/Reservatório São Luiz.....	91
Subsistema EBAT São Luiz/Reservatório Gutenberg.....	91
Subsistema EBAT Gutemberg/Reservatório Carlos Gomes.....	91
Subsistema EBAT Carlos Gomes/Reservatório Elevado Carlos Gomes	91
6.4.6.9 – Subsistemas EBAT Cristiano Fischer/Reservatório São José II	91
Subsistema EBAT São José II/Reservatório Nove de Junho	91
Subsistema EBAT Nove de Junho/Reservatório 1º de Setembro	91
Subsistema EBAT 1º de Setembro <i>in line</i>	91
Subsistemas Res Nove de Junho/Reservatório São José IV (QP)	91
Subsistemas Res Nove de Junho/Reservatório São José III (QP)	91
Subsistema EBAT Menina Alvira <i>in line</i>	91
Subsistema EBAT Chácara dos Bombeiros <i>in line</i>	91
6.4.6.10 – Subsistemas EBAT Juvenal Cruz/Reservatório Baixo Vila Brasília	92
Subsistema EBAT Vila Brasília <i>in line</i>	92
Subsistema EBAT Jardim Ipê/Reservatório Colina do Prado.....	92
Subsistema EBAT Vila Boa Vista <i>in line</i>	92
Subsistema EBAT Vila dos Marianos <i>in line</i>	92
Subsistema Ceitec <i>in line</i>	92
6.4.6.11 – Subsistema EBAT Cristiano Fischer/Reservatório Vila dos Sargentos.....	93
Subsistema EBAT Vila dos Sargentos/Reservatório Vila dos Sargentos II	93
Subsistema EBAT Vila dos Sargentos II/Reservatório Vila dos Sargentos III.....	93

6.5 – Nível de atendimento	93
7 – SISTEMA BELÉM NOVO.....	101
7.1 – Aspectos gerais.....	103
7.2 – População	105
7.3 – Unidades existentes.....	106
7.3.1 – Estação de tratamento de água	106
7.3.2 – Subsistemas.....	107
7.3.3 – Reservatórios.....	107
7.3.4 – Estações de bombeamento	108
7.4 – Demandas Futuras	110
7.5 – Análise das unidades existentes	110
7.5.1 – Reservação.....	110
7.5.2 – Captação de água bruta	110
7.5.3 – Estação de bombeamento de água bruta	110
7.5.4 – Adutora de água bruta.....	111
7.5.5 – Estação de tratamento de água	111
7.5.6 – Distribuição de água	112
7.5.6.1 – Subsistema EBAT Restinga I/Reservatório Restinga	112
7.5.6.2 – Subsistema EBAT Restinga II/Reservatório Pitinga	113
Subsistema Quirinas I e Quirinas II (QP)	113
Subsistema EBAT Vila Castelo <i>in line</i>	113
7.5.6.3 – Subsistema Restinga II/Reservatório Reservatório João de Oliveira Remião III.....	113
7.5.6.4 – Subsistema EBAT Boa Vista/Reservatório Boa Vista	114
7.5.6.5 – Subsistema EBAT Santa Rita/Reservatório Altos de Santa Rita.....	114
Subsistema Cristiano Kraemer I <i>in line</i>	114
Subsistema Cristiano Kraemer II <i>in line</i>	114
Subsistema Parque Lavoura <i>in line</i>	114
Subsistema EBAT Altos do Ipê/Reservatório Altos do Ipê.....	114
Subsistema EBAT Ipanema Gardem/Reservatório Ipanema Garden	114
Subsistema EBAT Luis Bettiol <i>in line</i>	114
Subsistema EBAT Retiro da Ponta Grossa <i>in line</i>	114
7.6 – Nível de atendimento	115
8 – SISTEMA ILHA DA PINTADA	123
8.1 – Aspectos gerais.....	125
8.2 – População	126

8.3 – Unidades existentes.....	127
8.3.1 – Estação de tratamento de água	127
8.3.2 – Subsistemas.....	128
8.3.3 – Reservatórios.....	128
8.3.4 – Estações de bombeamento	128
8.4 – Análise das unidades existentes	128
8.4.1 – Reservação.....	128
8.4.2 – Captação de água bruta	129
8.4.3 – Estação de tratamento de água	129
8.4.4 – Distribuição de água.....	129
8.5 – Nível de atendimento	130
9 – SISTEMA TRISTEZA.....	137
9.1 – Aspectos gerais.....	139
9.2 – População	140
9.3 – Unidades existentes.....	141
9.3.1 – Estação de tratamento de água	141
9.3.2 – Subsistemas.....	142
9.3.3 – Reservatórios.....	142
9.3.4 – Estações de bombeamento	143
9.4 – Análise das unidades existentes	143
9.4.1 – Reservação	143
9.4.2 – Captação de água bruta	143
9.4.3 – Estação de bombeamento de água bruta	143
9.4.4 – Adutora de água bruta.....	144
9.4.5 – Estação de tratamento de água	144
9.4.6 – Distribuição de água	144
9.6.6.1 – Subsistema Gravidade.....	144
Subsistema EBAT Vila Assunção/Reservatório Coroados.....	144
Subsistema EBAT Jardim Isabel/Reservatório Jardim Isabel II.....	144
Subsistema EBAT Jardim Isabel II/Reservatório Jardim Isabel III	144
Subsistema EBAT Balneários/Reservatório Praça Moema.....	144
Subsistema EBAT Praça Moema /Reservatório Praça Moema Elevado.....	144
9.5 – Nível de atendimento	145

10 – AÇÕES PARA EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIA	153
10.1 – Realizações da Fase 1.....	154
10.2 – Realizações da Fase 2 – resposta frente a situações de emergência.....	155
11 – AÇÕES PARA REDUÇÃO DOS GASTOS CORRENTES	157
11.1 – Redução dos gastos com energia elétrica.....	157
11.1.1 – Migração tarifária.....	157
11.1.2 – Projetos conveniados com a CEEE–D.....	158
11.1.3 – Eficientização da operação das estações de bombeamento.....	158
11.2 – Programa de perdas.....	159
11.2.1 – Substituição de redes.....	159
11.2.2 – Setorização.....	159
11.2.3 – Controle de perdas em áreas irregulares – Programa Consumo Responsável.....	159
11.2.4 – Avaliação das perdas físicas visíveis	160
11.2.5 – Micromedição	160
11.2.6 – Macromedição.....	160
11.2.7 – Leitura certa.....	160
11.2.8 – Pesquisa de fraudes.....	160
11.3 – Redução nos custos de tratamento de água	161
12 – CONSIDERAÇÕES FINAIS	161
12.1 – Sistema Moinhos de Vento.....	161
12.2 – Sistema São João.....	162
12.3 – Sistema Menino Deus.....	162
12.4 – Sistema Belém Novo	163
12.5 – Sistema Ilha da Pintada.....	163
12.6 – Sistema Tristeza	163
12.7 – Todos os sistemas	164
12.7.1 – Substituição e extensões de redes distribuidoras	164
12.7.2 – Universalização do serviço de abastecimento.....	164
12.7.3 – Contratos de projetos/Obras a serem apontadas nos estudos.....	164
12.7.4 – Ações para controle operacional/Programa de Perdas.....	165
13 – CRONOGRAMA DE OBRAS	165
14 – ACOMPANHAMENTO DO PLANO PELA SOCIEDADE	172

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Dados gerais	24
Quadro 2 – Sistemas.....	25
Quadro 3 – População/Sistema	28
Quadro 4 – Perdas.....	30
Quadro 5 – Percapitas/Sistema.....	31
Quadro 6 – Locais atendidos por caminhões–pipa	33
Quadro 7 – Programa Consumo Responsável – 1ª Etapa	35
Quadro 8 – Programa Consumo Responsável – 2ª Etapa	35
Quadro 9 – Locais Beneficiados Pela Lei Complementar nº 570/2007	37
Quadro 10 – Comportamento do Consumo Micromedido.....	38
Quadro 11 – Dados gerais Sistema Moinhos de Vento	46
Quadro 12 – Dados da ETA Moinhos de Vento	47
Quadro 13 – Subsistemas Moinhos de Vento	47
Quadro 14 – Reservatórios Moinhos de Vento	48
Quadro 15 – Estações de bombeamento Moinhos de Vento.....	48
Quadro 16 – Dados gerais Sistema São João	60
Quadro 17 – Dados da ETA São João.....	61
Quadro 18 – Subsistemas São João	62
Quadro 19 – Reservatórios São João	62
Quadro 20 – Estações de bombeamento São João.....	63
Quadro 21 – Locais Atendidos pelo Programa Consumo Responsável – 1ª Etapa: Sistema São João	68
Quadro 22 – Locais Atendidos pelo Programa Consumo Responsável – 2ª Etapa: Sistema São João	68
Quadro 23 – Dados gerais Sistema Menino Deus	78
Quadro 24 – Dados da ETA Menino Deus.....	79
Quadro 25 – Subsistemas Menino Deus	80
Quadro 26 – Reservatórios Menino Deus	82
Quadro 27 – Estações de Bombeamento Menino Deus.....	83
Quadro 28 – Locais Atendidos pelo Programa Consumo Responsável – 1ª Etapa: Sistema Menino Deus	93
Quadro 29 – Dados Gerais Sistema Belém Novo	105
Quadro 30 – Dados da ETA Belém Novo	106
Quadro 31 – Subsistemas Belém Novo.....	107

Quadro 32 – Reservatórios Belém Novo.....	107
Quadro 33 – Estações de bombeamento Belém Novo	108
Quadro 34 – Locais Atendidos pelo Programa Consumo Responsável – 1ª Etapa: Sistema Belém Novo	115
Quadro 35 – Locais Atendidos pelo Programa Consumo Responsável – 2ª Etapa: Sistema Belém Novo	115
Quadro 36 – Dados Gerais Sistema Ilha da Pintada.....	126
Quadro 37 – Dados da ETA Ilha da Pintada.....	127
Quadro 38 – Subsistemas Ilha da Pintada	128
Quadro 39 – Reservatórios Ilha da Pintada	128
Quadro 40 – Estações de Bombeamento Ilha da Pintada.....	128
Quadro 41 – Dados Gerais Sistema Tristeza.....	140
Quadro 42 – Dados da ETA Tristeza	141
Quadro 43 – Subsistemas Tristeza	142
Quadro 44 – Reservatórios Tristeza	142
Quadro 45 – Estações de Bombeamento Tristeza.....	143
Quadro 46 – Investimentos Previstos.....	166

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Sistemas de Abastecimento e Regiões do Orçamento Participativo	22
Figura 2 – Sistemas de abastecimento de água e localização das ETAs e EBABs	23
Figura 3 – Variação Relativa da População por Regiões do Orçamento Participativo de Porto Alegre	26
Figura 4 – Variação Relativa dos domicílios por Regiões do Orçamento Participativo de Porto Alegre	26
Figura 5 – Áreas abastecidas por caminhões–pipa	34
Figura 6 – Comunidades atendidas pelo Programa Consumo Responsável 1ª Etapa e 2ª Etapa	36
Figura 7 – Sistema Moinhos de Vento.....	45
Figura 8 – Sistema Moinhos de Vento – Bairros.....	51
Figura 9 – Sistema Moinhos de Vento – Subsistemas	53
Figura 10 – Sistema Moinhos de Vento – Perfil Hidráulico.....	55
Figura 11 – Sistema São João	59
Figura 12 – Sistema São João – Bairros.....	69
Figura 13 – Sistema São João – Subsistemas	71
Figura 14 – Sistema São João – Perfil Hidráulico	73

Figura 15 – Sistema Menino Deus	77
Figura 16 – Sistema Menino Deus – Bairros.....	94
Figura 17 A – Sistema Menino Deus – Subsistemas Parte 1	95
Figura 17 B – Sistema Menino Deus – Subsistemas Parte 2	97
Figura 18 – Sistema Menino Deus – Perfil Hidráulico	99
Figura 19 – Sistema Belém Novo.....	104
Figura 20 – Sistema Belém Novo – Bairros.....	116
Figura 21 A – Sistema Belém Novo – Subsistemas Parte 1	117
Figura 21 B – Sistema Belém Novo – Subsistemas Parte 2	119
Figura 22 – Sistema Belém Novo – Perfil Hidráulico	121
Figura 23 – Sistema Ilha da Pintada	125
Figura 24 – Sistema Ilha da Pintada – Bairros.....	131
Figura 25 – Sistema Ilha da Pintada – Subsistemas	133
Figura 26 – Sistema Ilha da Pintada – Perfil Hidráulico	135
Figura 27 – Sistema Tristeza.....	139
Figura 28 – Sistema Tristeza – Bairros	146
Figura 29 A – Sistema Tristeza – Subsistemas Parte 1	147
Figura 29 B – Sistema Tristeza – Subsistemas Parte 2.....	149
Figura 30 – Sistema Tristeza – Perfil Hidráulico.....	151

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Crescimento Populacional Censitário 2000–2010 por Sistema de Abastecimento	26
Gráfico 2 – Crescimento Populacional 2010–2035	27
Gráfico 3 – Crescimento Projetado por Sistema	27
Gráfico 4 – Produção/Sistema	28
Gráfico 5 – População/Sistema	29
Gráfico 6 – Percaptas/Sistema.....	31
Gráfico 7 – Metragem de Redes Implantadas.....	32
Gráfico 8 – Redes implantadas em percentual.....	32
Gráfico 9 – Evolução relativa do consumo de água por faixas.....	39
Gráfico 10 – Distribuição da investigação dos casos de leptospirose.....	40
Gráfico 11 – Distribuição da evolução dos casos de leptospirose.....	40
Gráfico 12 – População Sistema Moinhos de Vento.....	46
Gráfico 13 – População Sistema São João	60
Gráfico 14 – População Sistema Menino Deus.....	78
Gráfico 15 – População Sistema Belém Novo	105

Gráfico 16 – População Sistema Ilha da Pintada.....	126
Gráfico 17 – População Sistema Tristeza.....	140
Gráfico 18 – Indicador para Lançamento de Redes de Água.....	172
Gráfico 19 – Indicador para Substituição de Redes de Água.....	173
Gráfico 20 – Indicador Percentual Liquidado em Obras x Obras Aprovados para o Ano.....	173

LISTA DE SIMBOLOS E ABREVIATURAS USADAS NO TEXTO

- ABNT** – Associação Brasileira de Normas Técnicas
ABRH – Associação Brasileira de Recursos Humanos
CEEE – Companhia Estadual de Energia Elétrica
CONAMA – Conselho Nacional do Meio Ambiente
CORSAN – Companhia Riograndense de Saneamento
DMAE – Departamento Municipal de Água e Esgotos de Porto Alegre
DMLU – Departamento Municipal de Limpeza Urbana de Porto Alegre
DN – Diâmetro Nominal
EBAB – Estação de Bombeamento de Água Bruta
EBAT – Estação de Bombeamento de Água Tratada
ETA – Estação de Tratamento de Água
F°F° – Ferro Fundido
FC – Fibrocimento
FD – Ferro Dúctil
FEE – Fundação de Economia e Estatística do Rio Grande do Sul
F°F° – Ferro Fundido
GMB – Grupo motor–bomba
IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IDESE – Índice de Desenvolvimento Socioeconômico
IDH – Índice de Desenvolvimento Humano
K1 – Coeficiente de Consumo Máximo Diário
K2 – Coeficiente de Consumo Máximo Horário
OMS – Organização Mundial de Saúde
OP – Orçamento Participativo
PAC – Policloreto de Alumínio (produto utilizado no tratamento da água)
PDA – Plano Diretor de Água
PDDUA – Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano Ambiental
PEAD – Polietileno de Alta Densidade
PISA – Programa Integrado Socioambiental
PMPA – Prefeitura Municipal de Porto Alegre
PDA – Plano Diretor de Água
PMSB – Plano Municipal de Saneamento Básico
PVC – Cloreto de Polivinila
RES – Reservatório
RHO – Reservatório Hidropneumático
QP – Quebra–Pressão
ROP – Regiões do Orçamento Participativo
SNIS – Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento

1 – INTRODUÇÃO

O presente documento corresponde ao Plano Municipal de Saneamento Básico – Modalidade Abastecimento de Água e integra o Plano Municipal de Saneamento da cidade de Porto Alegre, RS, atendendo as diretrizes apontadas na lei federal nº 11.445 de 5 de janeiro de 2007 (Lei de Saneamento Básico) e está alinhado ao Plano Nacional de Saneamento Básico (Plansab).

O Plano faz um diagnóstico da situação atual, definindo os objetivos e metas a serem alcançados a curto, médio e longo prazos para a universalização dos serviços de abastecimento em regime permanente, nas condições ideais de funcionamento, com eficiência na implantação e na manutenção das unidades operacionais, de modo a gerir com eficácia os recursos oriundos da comunidade através das tarifas.

Para a elaboração deste Plano foram utilizados e atualizados os dados contidos no Plano Diretor de Água de Porto Alegre – Atualização 2008/2009 – 4ª edição.

Este Plano tem como objetivo principal definir as diretrizes para a expansão, os planos de ação e os investimentos em abastecimento de água. Com isso, pretende criar um plano de ação adequado ao crescimento de cada área de abastecimento, estabelecendo as prioridades e levantando os custos necessários à adequação da infraestrutura existente ou a implantar. Trata-se de um documento técnico, que deve ser sistematicamente atualizado segundo a dinâmica dos investimentos e as metas de gestão a serem atingidas.

O Plano Municipal de Saneamento será o instrumento que norteará os programas, projetos e ações do Departamento na área de abastecimento de água e esgotamento sanitário, sendo legitimado pela transparência dos processos decisórios e pela participação da sociedade na sua elaboração, com mecanismos eficazes de controle social, que é assegurado pela transparência de informações e participação da sociedade através do conselho deliberativo do Departamento, representado por vários segmentos da sociedade.

A partir do planejamento estratégico da Prefeitura de Porto Alegre, foi constituído, em 2005, o Sistema de Gestão Total do Dmae, visando a estruturar um sistema de gestão alinhado aos modelos aceitos nacional e internacionalmente.

Na implementação deste sistema, foram definidos os objetivos estratégicos do Dmae e revisados os processos de trabalho, de forma que, em 2006, **Porto Alegre foi reconhecida pela ONU como um exemplo notável da distribuição de água a preços acessíveis, e o Dmae foi citado por melhorar de forma drástica as receitas e reduzir as perdas de água.** Em 2007, o Dmae obteve a certificação da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) com base na norma ISO 9001:2000 no escopo “Tratamento de Água” e, em 2008, houve a extensão do escopo para “Armazenamento e Distribuição de Água Potável” e “Expansão da Rede de Distribuição de Água Potável”. Em janeiro de 2010, com base na Norma ISO 9001:2008, ampliou a certificação para o escopo “Coleta, Condução e Manutenção das Redes de Esgoto”. Em dezembro de 2010 foi estendido o escopo para “Tratamento de Esgoto e Expansão do Sistema de Esgotamento Sanitário”.

Também foram conquistadas premiações no Programa Gaúcho de Qualidade e Produtividade (PGQP), destinadas às organizações que mais se destacam na busca pela melhoria contínua de seu sistema de gestão. Em 2007, o Dmae obteve a Medalha de Bronze; em 2008, o Troféu Bronze; e, em 2009, o Troféu Prata.

Outros prêmios recebidos pelo Departamento:

- 2006: Melhor empresa do ano em saneamento ambiental – categoria Municipal;
- 2010: Referência da ONU à atuação do Dmae – “... desenvolvimento de projeto que aumenta a cobertura de tratamento de esgoto”;

- 2012: Prêmio ESARH – 35 anos – Escola Sul Americana de RH: case “A gestão por competências como ferramenta para o desenvolvimento de líderes em instituições públicas”;
- Top Ser Humano 2012: O Dmae é a única instituição pública vencedora;
- Dmae está entre as marcas mais lembradas no RS: Pesquisa Top Of Mind, da Revista Amanhã, 13/05/2013;
- Empresa Comprometida com o Trabalho de Responsabilidade Social: certificado conferido pelo Serviço Social da Indústria (SESI), em parceria com a Organização das Nações Unidas (ONU), 2013. O Departamento participou da certificação a partir do programa de qualidade de vida Dmae+Saudável, que tem por objetivo melhorar a qualidade de vida do servidor, incentivando-o a participar de atividades saudáveis que possam auxiliar na vida pessoal e profissional;
- Top Cidadania 2013: Trabalho Social em Saneamento: Uma Experiência Comunitária. Prêmio promovido pela ABRH.

Plano Municipal de Saneamento Básico – Modalidade Abastecimento de Água está disponível na Internet no *site*: www.dmae.rs.gov.br.

2 – PARÂMETROS UTILIZADOS

Foram utilizados os seguintes parâmetros:

- Dados populacionais do Censo DemoGráfico 2010 do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística), obtidos a partir da malha digital de setores censitários;
- Projeções de população baseadas nas curvas de crescimento anuais estimadas no estudo “Assessoramento e Levantamento de Dados para a Revisão do Plano Diretor de Águas (PDA-Dmae)”, realizado pela empresa Magna Engenharia (agosto/2003), revisando as tendências a partir do comportamento real observado no Censo DemoGráfico 2010 do IBGE;
- Horizonte de planejamento ano 2035;
- Coeficiente máximo diário – $K1=1,2$ e coeficiente máximo horário= $1,5$ conforme recomendação da Norma Brasileira;
- Dados medidos no recalque de água bruta foram utilizados como sendo o volume de água produzida na ETA;
- Dados de consumos micromedidos do ano de 2012, conforme dados do Sistema SCA (Sistema de Controle de Água e Esgoto) foram utilizados para compor a demanda acrescentando-se um consumo mensal de $30 \text{ m}^3/\text{eco}/\text{mês}$ para as economias cadastradas e não medidas;
- Para fins deste estudo, foram considerados como perdas a diferença entre o volume de recalque de água bruta e os consumos micromedidos e estimados das economias cadastradas e não medidas, referentes ao ano de 2012;
- Foram considerados os limites físicos cadastrados dos sistemas atuais de abastecimento, porém

deverá ser objeto de estudos futuros a reavaliação destes limites, a fim de se obter com maior precisão as áreas de cada subsistema. Atualmente existem pontos de misturas, principalmente entre os sistemas Moinhos de Vento, São João e Menino Deus, que precisam ser levantados através de trabalhos de campo para identificação e melhor aproveitamento da capacidade, otimizando, desta forma, os serviços de operação dos sistemas;

- Foi mantido o mesmo critério utilizado no PDA 2003/2004 e 2008/2009 para definição dos volumes de reservação, que, para fixação da capacidade mínima necessária aos reservatórios de distribuição, utilizou o trabalho denominado “Critérios Gerais para Fixação da Capacidade dos Reservatórios”, do engenheiro J. M. Toledo Malta, publicado na Revista da Repartição de Águas e Esgotos de São Paulo, que estudou as curvas de consumo de água das cidades (senóide). A partir dela, fixou o critério para a determinação da capacidade mínima, que depende de K₂. Para um K₂ de 1,50 (usualmente utilizado), a capacidade mínima de reservação será de 0,16V ou 16% do volume diário do subsistema. O estudo mostra que 33% do volume diário encerram praticamente 50% de segurança. Desta forma, foi adotado um índice de 17% da vazão máxima diária (Q_{md}) como capacidade necessária de reservação;
- Foram listadas necessidades de substituição de adutoras que apresentam problemas ou que estão em fase de projeto, porém deverão ser objeto de estudos individuais e futuros todas as adutoras em operação no Departamento.

3 – ABASTECIMENTO ATUAL

3.1 – GENERALIDADES

O abastecimento de Porto Alegre conta com seis sistemas de abastecimento, conforme Figuras 1 e 2. São eles:

- Moinhos de Vento;
- São João;
- Menino Deus;
- Belém Novo;
- Ilha da Pintada;
- Tristeza.

Até 2012 a cidade contava ainda com o Sistema Lomba do Sabão. Em 2013 a ETA Lomba do Sabão foi desativada e as áreas até então abastecidas por este sistema foram absorvidas pelo Sistema Menino Deus (áreas próximas a Av. Bento Gonçalves) e pelo Sistema Belém Novo.

Figura 1 – Sistemas de Abastecimento e Regiões do Orçamento Participativo

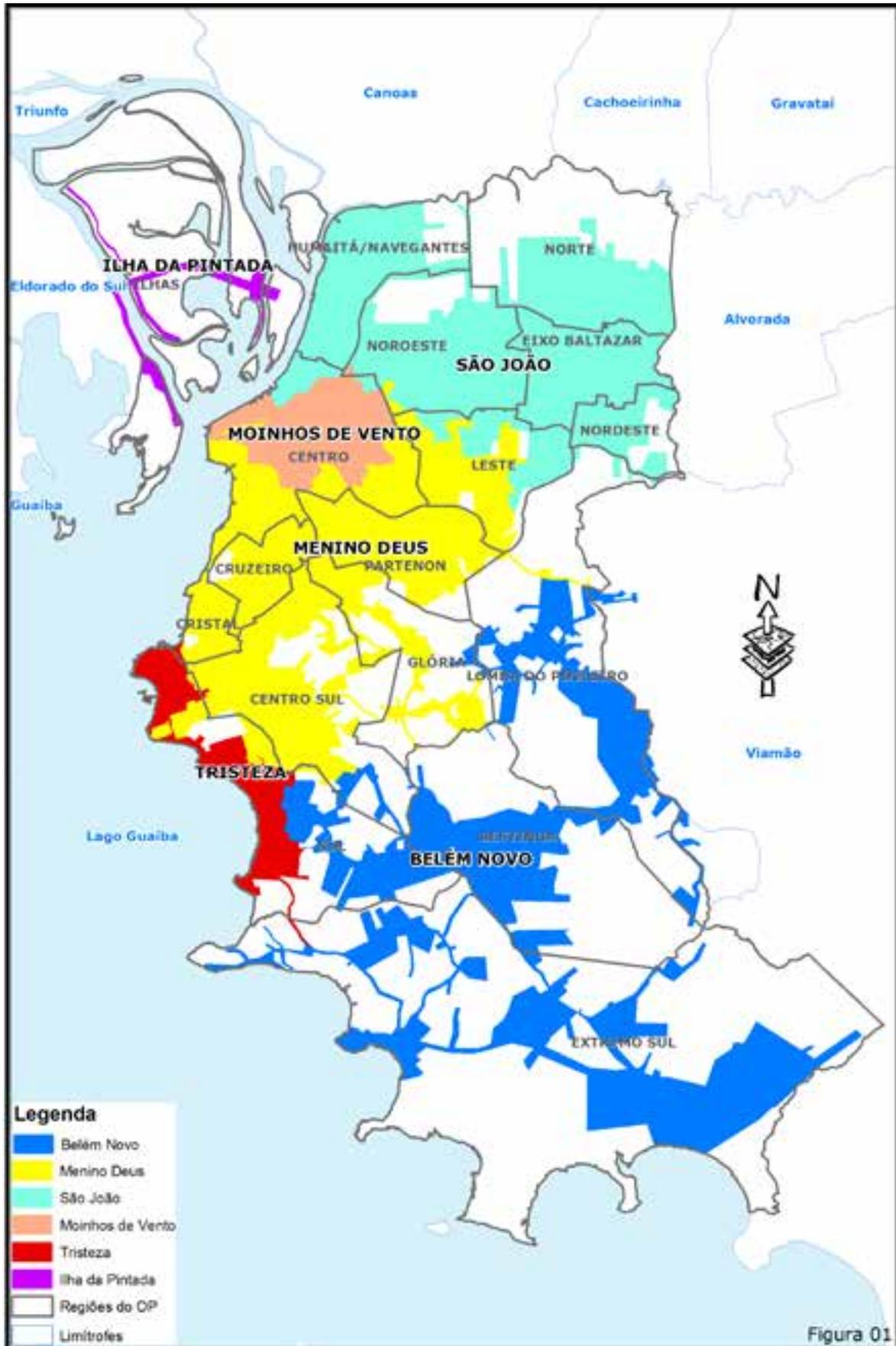
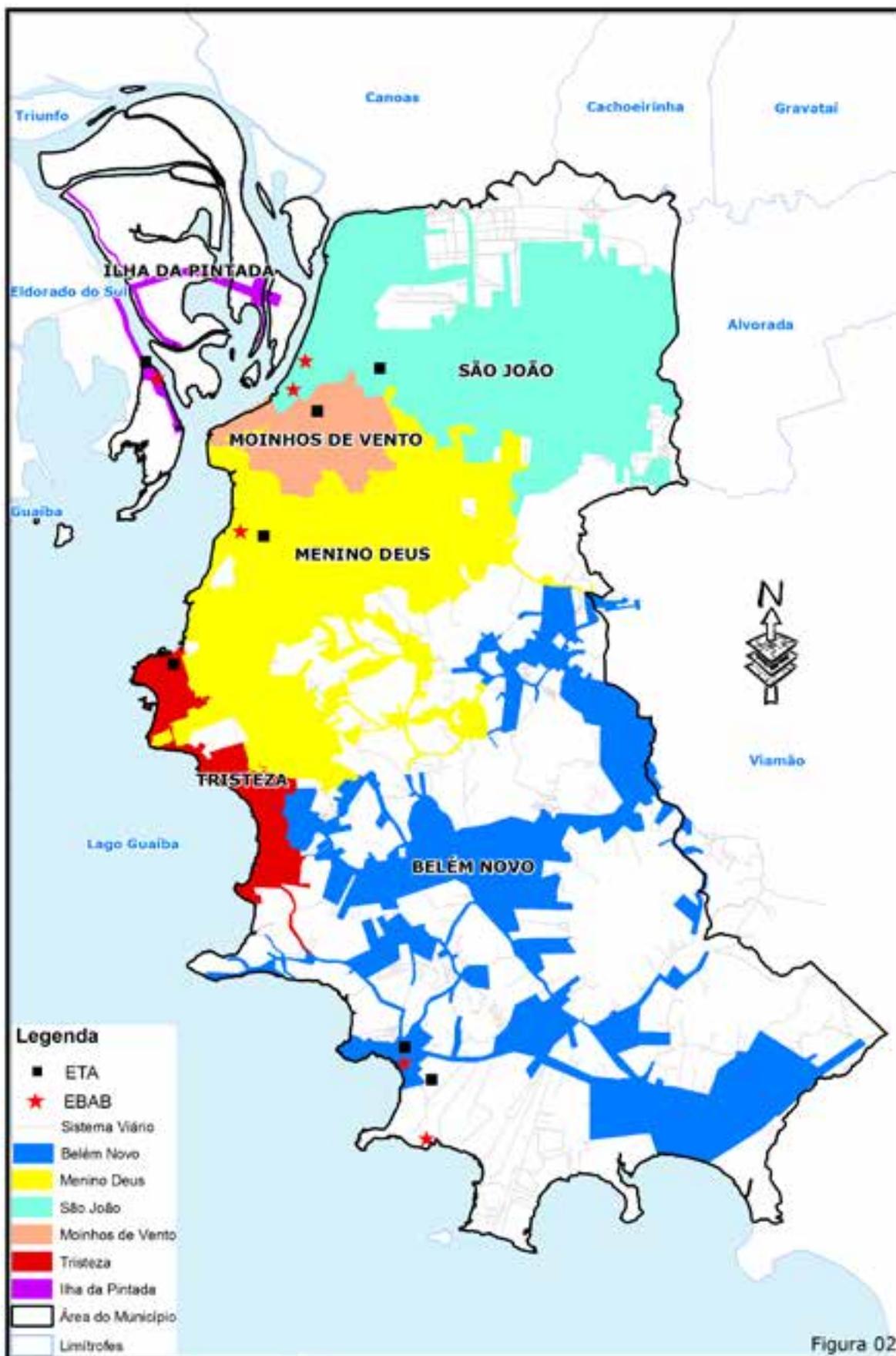


Figura 2 – Sistemas de Abastecimento – ETAs e EBABs



3.2 – DADOS GERAIS

Os dados do abastecimento de água de Porto Alegre estão apresentados no Quadro 1.

Quadro 1 – Dados Gerais

DADOS GERAIS DO ABASTECIMENTO		
Área Urbana (ha)	49.668	
Área abrangida pelos sistemas: (ha)	22.105	
No de bairros (un.)	81	
No de sistemas 2012 (un.) = No ETAs	7	
No de sistemas 2013 (un.) = No ETAs	6	
Produção ano 2012 (m ³ /ano)	195.437.001 m ³ /ano	6.197 l/s
Consumo micromedido ano 2012 (m ³ /ano)	104.511.410 m ³ /ano	3.314 l/s
Consumos estimados 2012 (cadastrados não lido+águas de processo+consumo social etc.)	42.574.477 m ³ /ano	1.350 l/s
Perdas (%)	24,74	
População IBGE 2010 (hab.)	1.409.351	
População estimada 2012	1.429.425	
No economias atendidos c/rede de água 2012	665.406	
No economias medidas 2012	624.512	
Média de consumo micromedido (m ³ /mês)	13	
Média de consumo por pessoa (l/dia)	200	
No de Elevatórias 2012 (EBABs e EBATs) (un.)	93	
No de reservatórios 2012 (un.)	95	
Volume de reservação – 2012 (m ³)	201.199	
Extensão de redes de água – dez/2012 (Km)	3.929	

3.3 – DIVISÃO DOS SISTEMAS EM SUBSISTEMAS DE ABASTECIMENTO

Dos atuais seis sistemas de abastecimento de Porto Alegre, destacam-se 111 (cento e onze) subsistemas. Os Sistemas Moinhos de Vento, São João, Menino Deus, Belém Novo e Tristeza captam água no Lago Guaíba, em quatro diferentes pontos (os Sistemas Moinhos de Vento e São João possuem uma única captação) e o Sistema Ilha da Pintada tem sua captação junto ao braço direito do Rio Jacuí.

Cada Estação de Tratamento de Água (ETA) constitui um sistema de abastecimento. Cada sistema é dividido em diversos subsistemas conforme as zonas de pressão a serem abastecidas

Quadro 2 – Sistemas

SISTEMA	Nº SUBSIST.	LOCAL CAPTAÇÃO	Nº ELEVATÓRIAS	Nº RESERVATÓRIOS
Moinhos de Vento	3	Lago Guaíba	3	4
São João	15	Lago Guaíba	15	14
Menino Deus	62	Lago Guaíba	47	55
Belém Novo	23	Lago Guaíba	19	13
Ilha da Pintada	2	Guaíba/Jacuí	3	2
Tristeza	6	Lago Guaíba	6	7
TOTAL	111		93	95

3.4 – POPULAÇÃO

Segundo dados do Censo DemoGráfico 2010, divulgados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), a cidade contava em 2010 com uma população de 1.409.351 pessoas (o PDA – 4ª Edição, previa para 2010 uma população de 1.483.641 hab.). O crescimento em relação ao ano de 2000 foi de 0,35% ao ano, com um acréscimo de 48.761 pessoas no período. Foram levantados 574.831 domicílios, porém foi observado que as famílias diminuíram e mais pessoas passaram a morar sozinhas, diminuindo o número de moradores por habitação de 3,06 (censo 2000) para 2,75 em 2010.

Se em termos populacionais, a população de Porto Alegre cresce em ritmo lento, o mesmo não ocorre em relação aos processos intraurbanos que ocorrem na Capital. Segundo estudos da Fundação de Economia e Estatística do Estado, levando-se em conta as 17 Regiões do Orçamento Participativo (ROP), conforme consideradas pelo poder público para fins de planejamento socioterritorial, verifica-se que a população se distribui de forma desigual no território.

Em algumas ROPs, o aumento relativo da população foi expressivamente elevado em comparação à média da cidade: 25,93% na ROP Nordeste, 22,51% na Sul, em torno de 17% na Extremo Sul e na Lomba do Pinheiro, e mais de 10% na Restinga. Já nas regiões mais populosas ou mais densas, que formam áreas já consolidadas (Centro e Norte), essa variação ficou muito próxima da média. Outras áreas, no entanto, algumas também muito densas, apresentam nítidos sinais de estagnação, com redução populacional, como Cristal, Cruzeiro, Glória, Leste e Partenon (Figura 03). De modo geral, pode-se dizer que o crescimento da população de Porto Alegre, na última década, ocorreu de maneira regionalmente muito diferenciada, com tendência e espraiamento em direção ao que se pode chamar de periferia da cidade.

Estabelecendo-se uma relação entre a dinâmica populacional e a dinâmica territorial, os dados do Censo apontam que – ao mesmo tempo em que a população cresceu de modo desigual entre as ROPs no período 2000-2010, com grande aumento de algumas e perdas em outras – os domicílios aumentaram em proporção bem mais elevada em todas as regiões. Quando se tomam os dados de domicílios e se faz a comparação com os dados populacionais, verifica-se que o padrão de distribuição das unidades domiciliares na Capital segue o mesmo padrão de distribuição da população, porém em maiores proporções. O número de domicílios na cidade aumentou quase 68 mil unidades na década (variação de 41%). Esse incremento, contrariamente ao que ocorreu com a população, deu-se generalizadamente pela cidade, embora de forma desigual, afetando todas as regiões. Isso, de alguma maneira, mostra que o mercado imobiliário se manteve ativo na década, mas com maior intensidade em algumas áreas, onde a variação relativa de domicílios superou o dobro da média da cidade (na Região Sul e na Região Nordeste). Na Lomba do Pinheiro, no Extremo

Sul e na Restinga, o aumento relativo de unidades domiciliares superou 20%. Cristal, Cruzeiro, Glória, Leste e Partenon foram as regiões em que o aumento de domicílios foi inferior a 10% (Figura 04), ou seja, são justamente aquelas que, do ponto de vista do incremento populacional, apresentam sinais de estagnação.

Figura 03

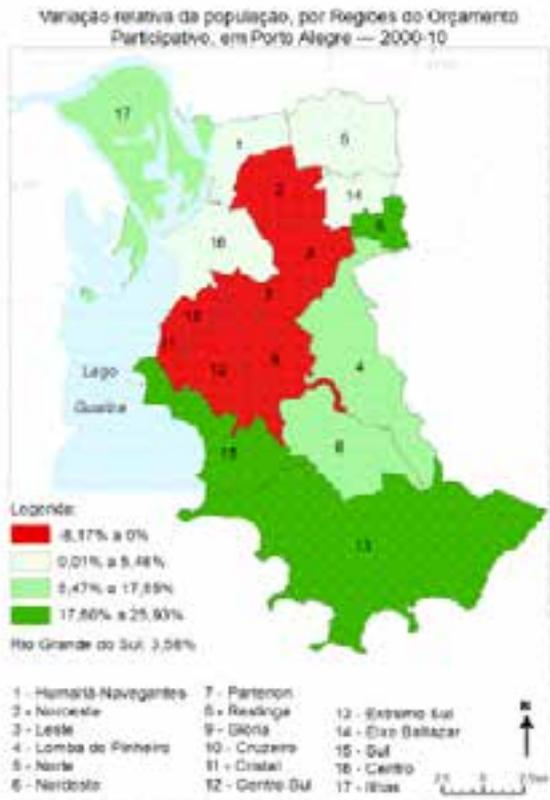


Figura 04

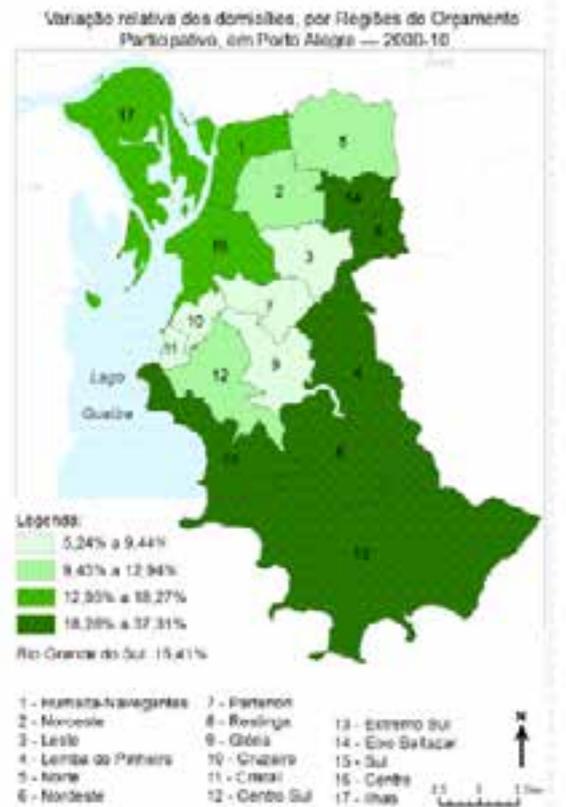
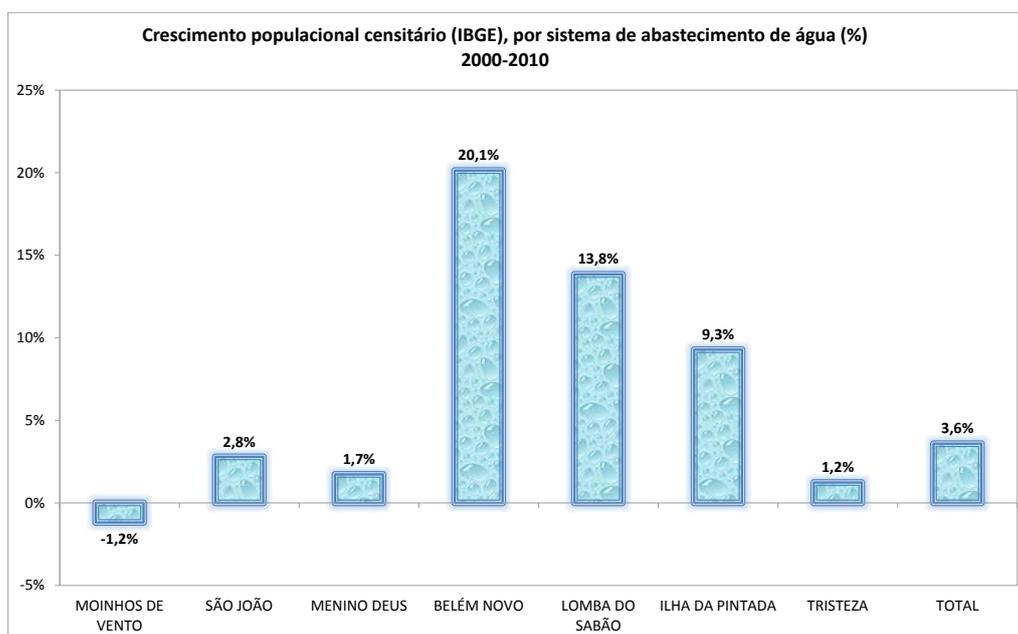


Gráfico 01 – Crescimento Populacional Censitário 2000-2010 por sistema de abastecimento



3.4.1 – Projeções de População

A população total de Porto Alegre deverá crescer 12,81% entre os anos de 2010 e 2035. O Gráfico 2 apresenta o crescimento populacional de Porto Alegre ano a ano.

O estudo realizado apresenta taxas de crescimento diferenciadas para cada subsistema entre os anos de 2010 e 2035, resultando nos índices apontados no Gráfico 3. Os sistemas Moinhos de Vento e Ilha da Pintada apresentam taxa decrescente, enquanto o sistema Belém Novo – que abastece a Zona Sul e a partir de 2013 passa a abastecer também as áreas da região da Lomba do Pinheiro (antigo sistema Lomba do Sabão) – destaca-se com acentuado crescimento no período, conforme Gráfico.

Gráfico 02 – Crescimento Populacional

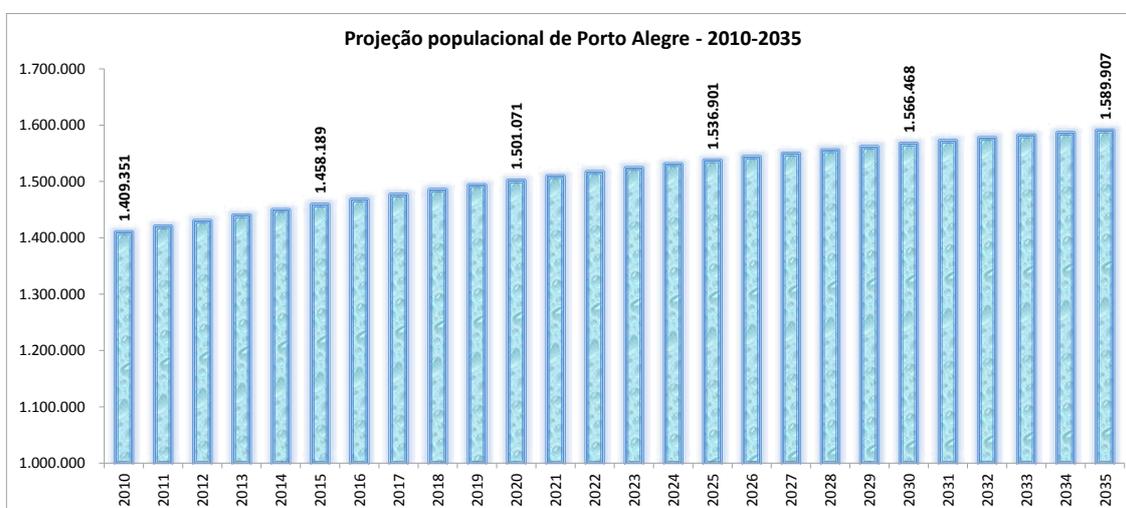
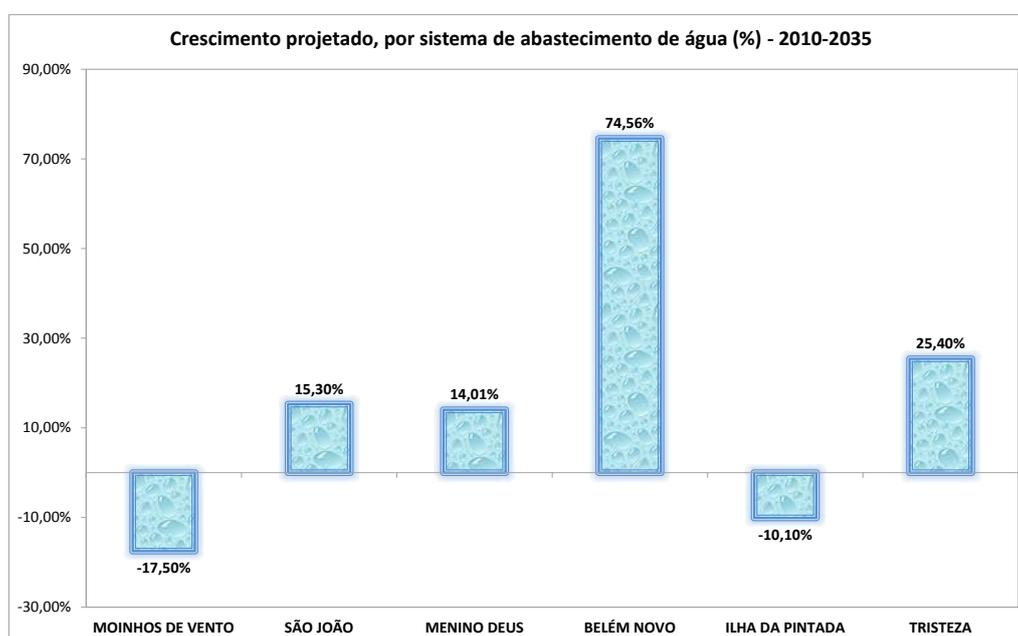


Gráfico 03 – Crescimento Projetado



No Quadro 3 está registrada a população da cidade por sistema de abastecimento para os anos de 2010 (censo IBGE) e 2035 (projeção).

Quadro 3 – População/Sistema

POPULAÇÃO 2010-2035/SISTEMA			
Sistema	População 2010	População 2035	%População /Sist. – 2010
Moinhos de Vento	172.971	142.702	12,27
São João	451.807	520.919	32,06
Menino Deus	530.687	605.055	37,61
Belém Novo	148.101	258.518	10,51
Lomba do Sabão	53.391	-	3,84
Ilha da Pintada	8.416	7.566	0,60
Tristeza	43.978	55.147	3,12
TOTAL	1.409.351	1.589.907	100,00

3.5 – DADOS DE PRODUÇÃO DAS ESTAÇÕES DE TRATAMENTO

Os dados de produção (média anual) das Estações de Tratamento no ano de 2012 somaram 195.437.001 m³/ano ou 6.197 l/s, tendo a Estação Menino Deus apresentado o maior volume de água tratada, seguida por São João e Moinhos de Vento.

O Gráfico 3 apresenta a porcentagem de água produzida por sistema de abastecimento, e o Gráfico 4, a porcentagem de população, também por sistema.

Gráfico 04 – Produção/Sistema

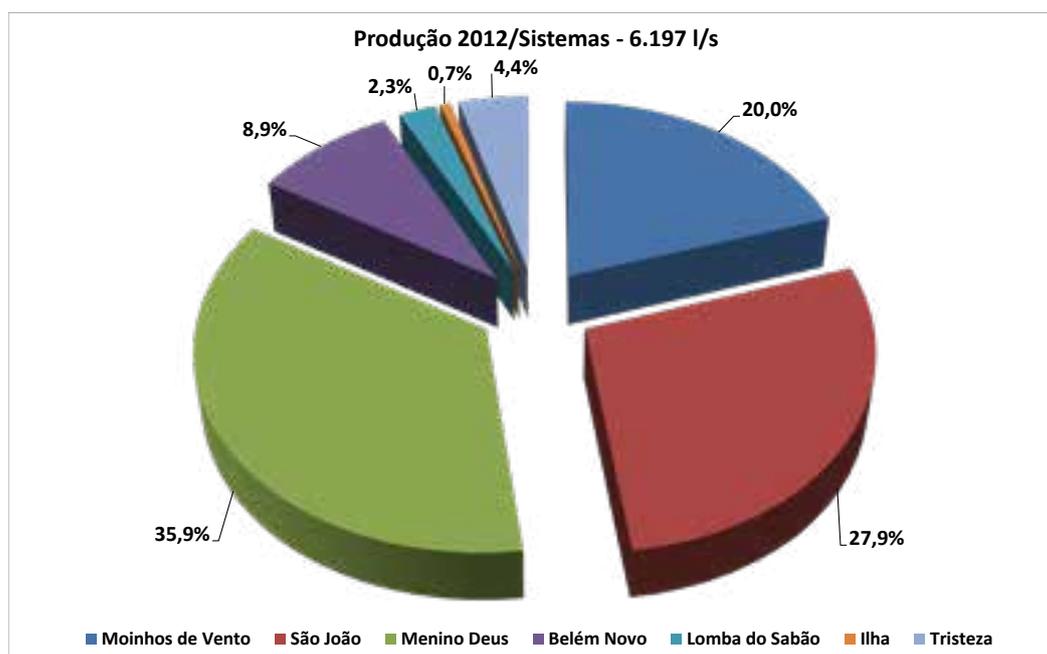
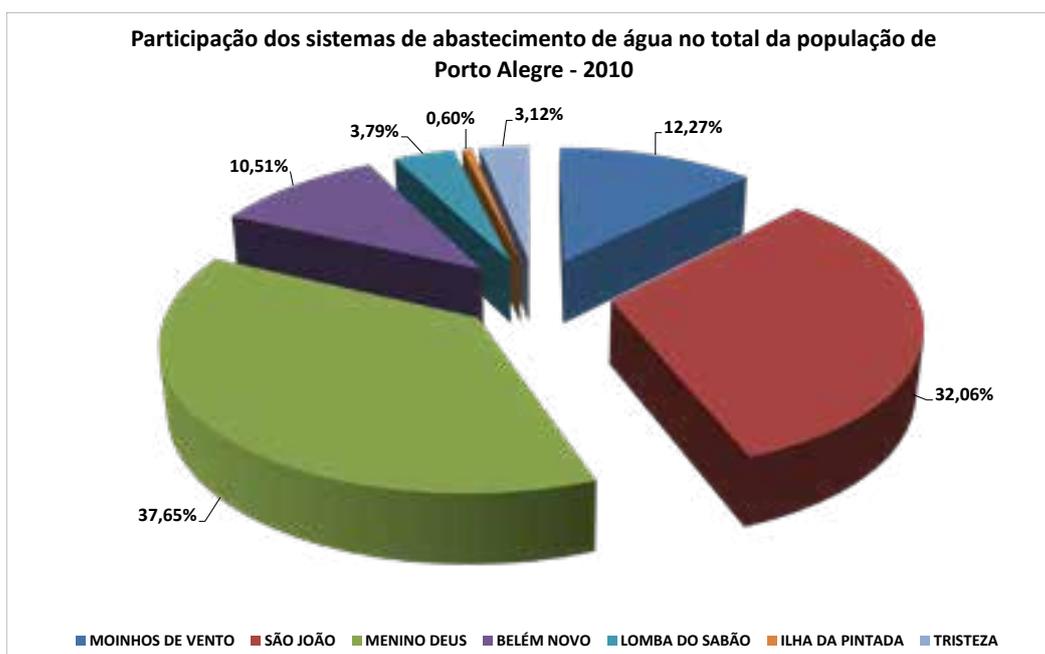


Gráfico 05 – População/Sistema



3.6 – SISTEMA DE MONITORAMENTO DA QUALIDADE DE ÁGUA DA REDE DE DISTRIBUIÇÃO

Com o objetivo de atender aos critérios de potabilidade de água estabelecidos pela Portaria 2914/2011 do Ministério da Saúde, o Dmae mantém uma rede de monitoramento de qualidade de água com 287 pontos de coleta representativos dos sistemas de abastecimento. Esta rede é constantemente reavaliada e atualizada para acompanhar as mudanças dos sistemas de abastecimento e também acompanha as tendências de expansão do desenvolvimento da cidade.

Em 2012 o monitoramento da rede de distribuição do Dmae, através das equipes do Laboratório Central de Água da Gerência de Tratamento de Água, realizou a coleta da água distribuída em aproximadamente 1.000 pontos de amostragem a cada mês, distribuídas proporcionalmente nos sete sistemas, levando em consideração o quantitativo de amostras de acordo com a população residente em cada sistema (anexos XII, XIII, XIV e XV da Portaria 2914/2011 do Ministério da Saúde).

Os critérios utilizados para estabelecer e manter a rede de amostragem são baseados no regime hidráulico, sendo valorizados: regiões representativas de início de distribuição, locais próximos a reservatórios, pontos de depressão geográfica (cota baixa), limites dos sistemas, variação de pressão, locais com pouco consumo e sujeitos a intermitência de abastecimento, interligação de sistemas, material de constituição das redes distribuidoras e densidade populacional. São levados em consideração locais de grande circulação de pessoas (aeroporto, rodoviária, porto etc.) e com presença de grupos populacionais de risco (hospitais, creches, asilos, postos de saúde etc.).

Além disso, atendendo a Resolução Conama 357/05, é realizado o monitoramento dos mananciais utilizados como fonte de abastecimento, sendo realizadas amostragens no ponto de captação e também na água afluente às ETAs.

3.7 – DADOS DE CONSUMOS, PERDAS E PERCAPITA

Em 2012 a produção do Dmae somou 195.437.001m³, sendo que 147.085.887m³ foram medidos ou estimados considerando-se os seguintes consumos:

- micromedição;
- lavagem de filtros/decantadores/reservatórios;
- caminhões-pipa;
- lavagem de redes;
- consumo social.

Sendo assim, em 2012 as perdas no sistema de abastecimento importaram em 24,74% do volume produzido no ano, porém as perdas para fins de verificação de análise da suficiência das unidades, existentes e a projetar, foram calculadas comparando-se a produção média medida em 2012 com o consumo micromedido em cada subsistema de abastecimento, mais o consumo estimado das economias cadastradas e não medidas (neste caso, utilizou-se um volume de 30m³/eco). As perdas neste caso (comparando-se o volume produzido com o volume medido + estimado das economias cadastradas e não medidas) ficou com um índice de 39%.

O Quadro 4 apresenta os consumos referentes a micromedição (ramais cadastrados), os consumos estimados (água de processos, consumo social e outros, não faturados), produção de água e perdas. No Quadro 5 estão apresentados os índices de produção, consumos micromedidos, população, perdas para fins de dimensionamento e consumos percapita com e sem perdas por sistema.

No Sistema Moinhos de Vento – que se caracteriza por apresentar elevado número de ocupações comerciais e de serviços e baixa população residente (região central – subsistema gravidade) – observa-se um elevado consumo percapita, possivelmente por estar abastecendo uma área maior que aquela definida nos limites cadastrados, já que os reservatórios que alimentam o Subsistema Gravidade encontram-se em cota superior aos reservatórios que abastecem por gravidade os sistemas Menino Deus e São João.

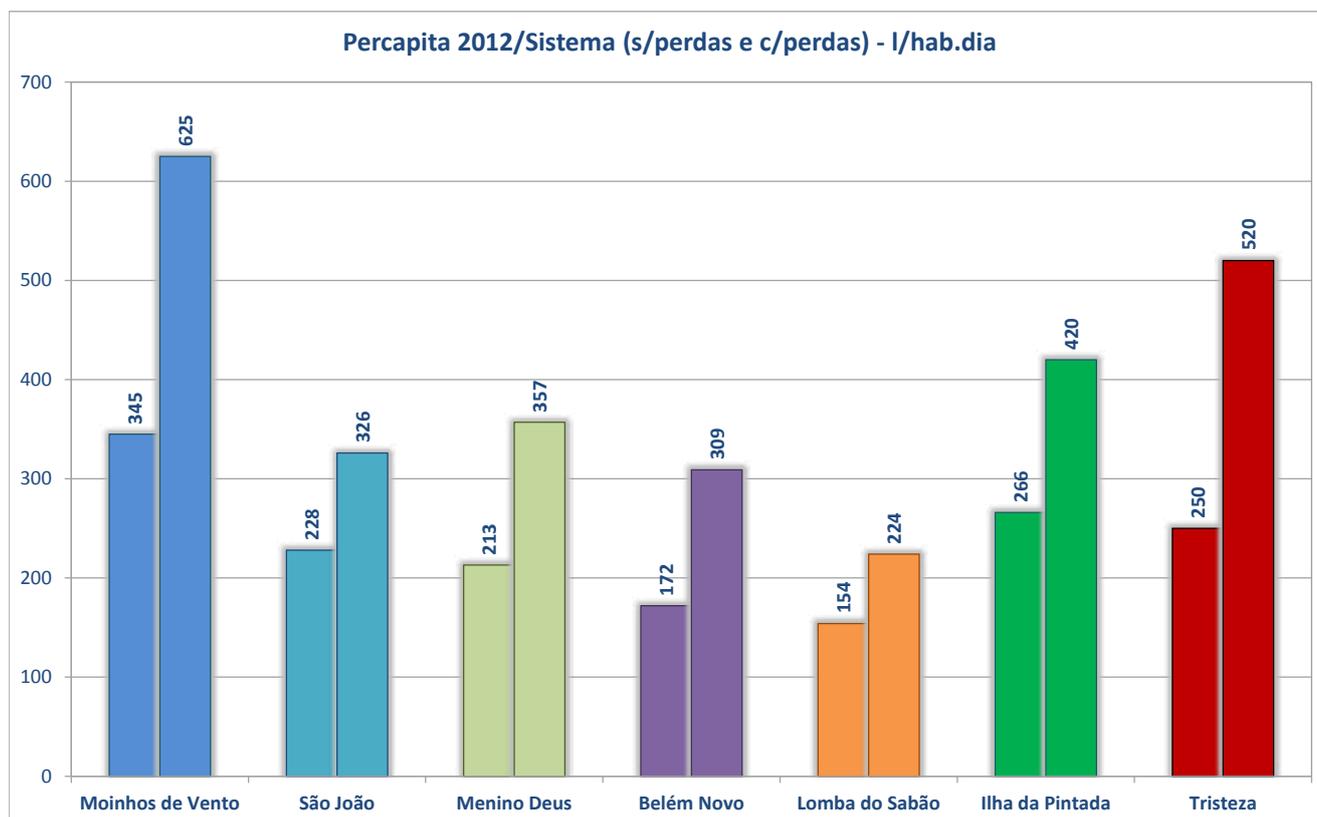
Quadro 04 – Perdas

	PRODUÇÃO 2012	CONSUMO 2012	CONSUMO ESTIMADO 2012	PERDAS
			ÁGUA PROCESSO+DMLU+CONSUMOSOCIAL	
m ³ /ano	195.437.001	119.233.250	27.852.637	48.351.114
l/s	6.197	3.781	883	1.533
Total (%)	100	61,01	14,25	24,74

Quadro 05 – Percapitas/Sistema

PERCAPITA 2012/SISTEMA						
Sistema	Produção 2012 l/s	Consumo 2012 l/s	População hab. (estimada 2012)	Perdas + água processo+cons. social % - *	Percapita s/perdas l/hab.dia	Percapita c/perdas l/hab.dia
Moinhos de Vento	1.237	683	171.044	45	345	625
São João	1.732	1.210	458.371	30	228	326
Menino Deus	2.224	1.326	537.721	40	213	357
Belém Novo	549	306	153.424	44	172	309
Lomba do Sabão	144	99	55.540	31	154	224
Ilha da Pintada	41	26	8.443	37	266	420
Tristeza	270	130	44.882	52	250	520
TOTAL	6.197	3.780	1.429.425	39	228	375

Gráfico 06 – Percapta 2012/Sistema



3.8 – REDES IMPLANTADAS

Até dezembro de 2012 o Departamento contava 3.929.238,08 metros de redes cadastradas, em diversos diâmetros, sendo os principais materiais utilizados atualmente o PEAD (polietileno de alta densidade) para as redes distribuidoras e adutoras até 300 mm e o ferro dúctil e aço para adutoras de grandes diâmetros.

Existe um programa de substituição de redes, que visa a atender demandas da área operacional e tem como objetivo a substituição de todas as redes de fibrocimento existentes na cidade.

Em 2005/2006, com base no Relatório de Necessidades de Substituição de Redes, todas as demandas foram mapeadas e agrupadas em 30 áreas para fins de elaboração de projetos e execução de obras.

O Gráfico 8 apresenta o percentual de redes por material existentes ao longo dos últimos anos (até dezembro/2012). Nele se percebe claramente o acréscimo de metragem das redes em PEAD e o decréscimo das redes em fibrocimento e ferro fundido, materiais em desuso, que o Departamento tem como meta extinguir.

Gráfico 07 – Metragem de Redes Implantadas

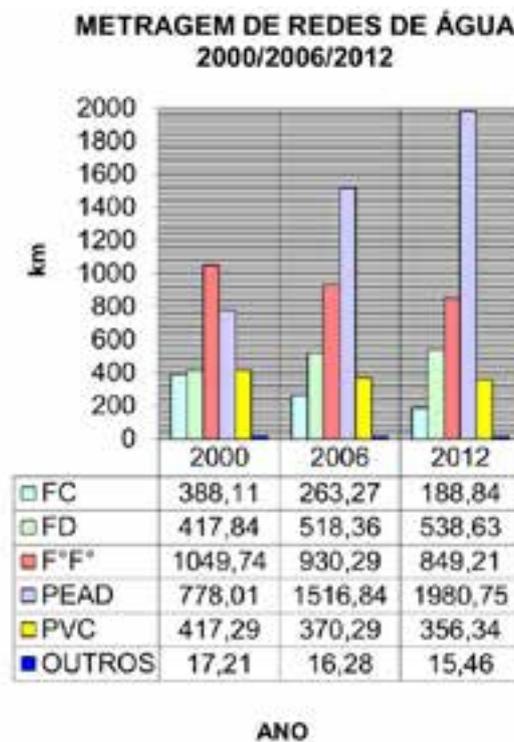
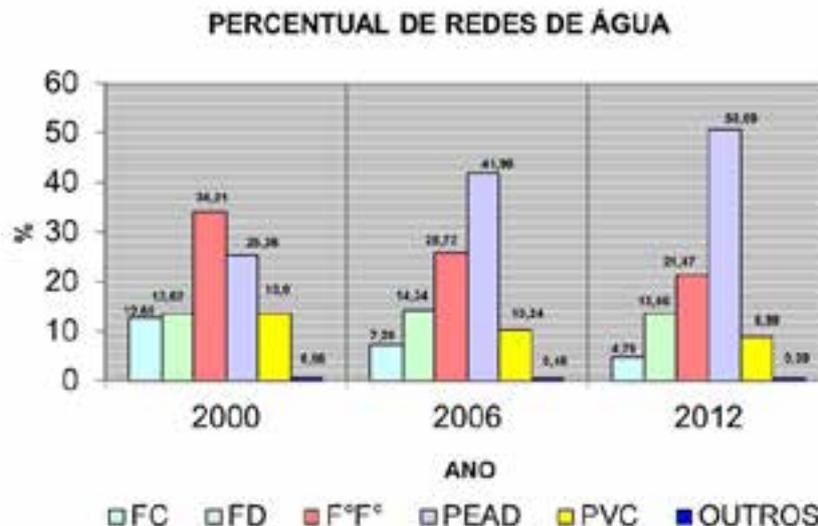


Gráfico 08 – Redes Implantadas em Percentual



3.9 – ÁREAS ABASTECIDAS POR CAMINHÕES-PIPA

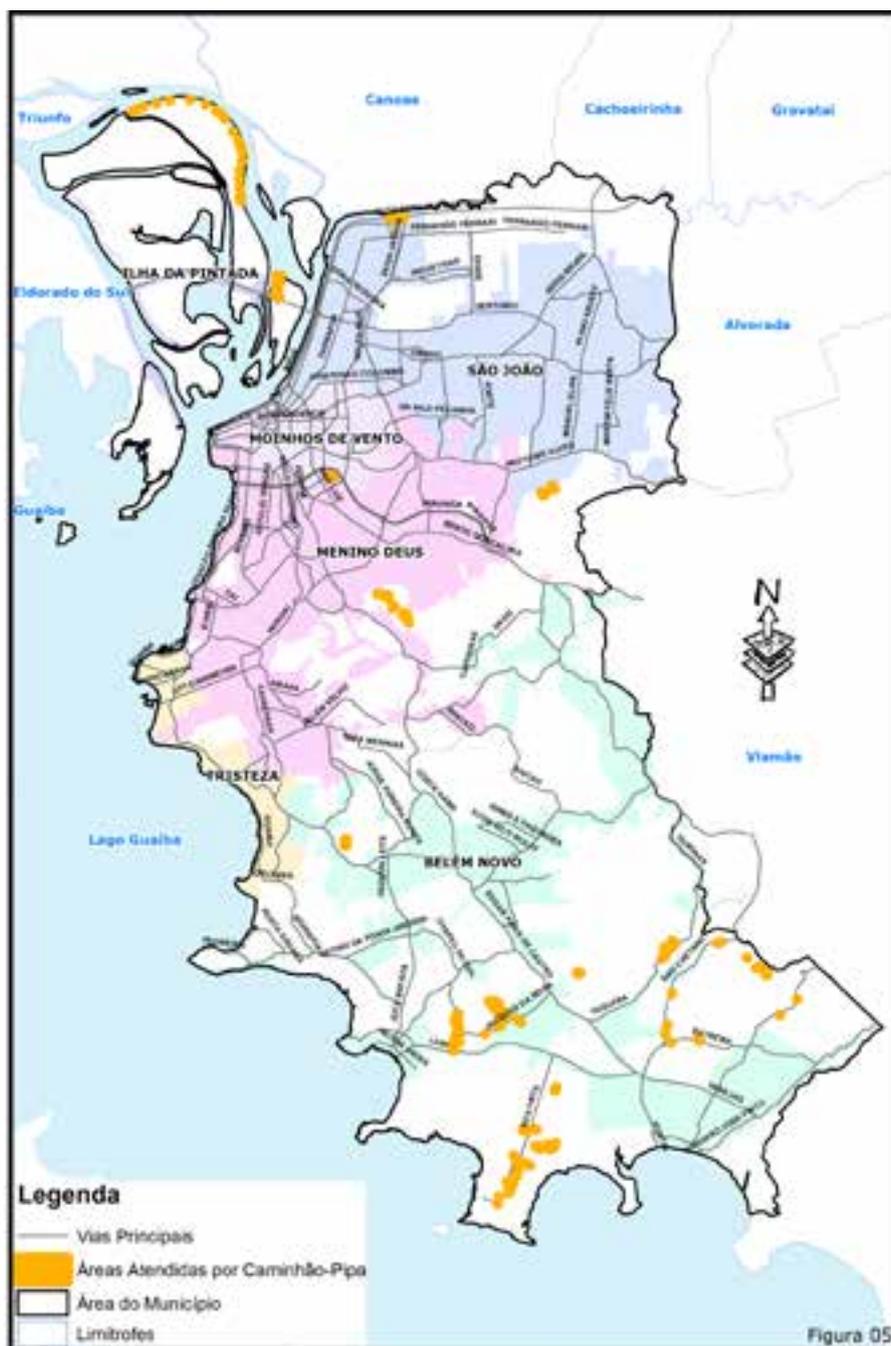
Atualmente poucas áreas são atendidas por caminhões-pipa. São áreas com problemas de regularização fundiária, áreas invadidas ou áreas de risco. Este plano visa a adequar as unidades existentes em termos de capacidade para atender a cidade em sua totalidade.

Em 2007 foram feitos investimentos no Sistema Belém Novo a fim de atender diversas áreas no extremo sul da cidade (bairro Lami) que ainda não eram abastecidas regularmente. Da mesma forma foram feitas ampliações no Sistema Ilha da Pintada, a fim de atender as ilhas existentes no Parque Delta do Jacuí, ao longo da BR 116/290.

Quadro 06 – Locais Atendidos por Caminhões-pipa

LOCAIS ATENDIDOS POR CAMINHÕES-PIPA				
Sistema	Local	Nº Economias	Reservatórios	Observações
São João	Vila Laranjeiras		02	Área de preservação
São João	Vila Nova Tijuca		02	Área de preservação
São João	Vila Santo André		03	Área invadida
Menino Deus	Av. Amir Domingues	33		
Belém Novo	Estrada Chapéu do Sol	09	02	Obra em andamento
Belém Novo	Cooperativa Pró-Morar		02	
Belém Novo	Estrada Jacques da Rosa	45		Loteamento irregular
Belém Novo	Estrada das Quirinas	11		
Belém Novo	Rua do Cerro	02		
Belém Novo	Beco Casemiro Schmiedel	06		
Belém Novo	Estrada Luiz Correa da Silva	02		
Belém Novo	Estrada São Caetano	03		
Belém Novo	Estrada da Extrema	03		
Belém Novo	Avenida Boa Vista	64		
Ilha da Pintada	Ilha dos Marinheiros Norte	18	02	Ocupação em área de parque
Ilha da Pintada	Ilha do Pavão	16		
TOTAL		470	12	

Figura 05 – Áreas abastecidas com cainhões-pipa



3.10 – PROGRAMAS SOCIAIS E DE REGULARIZAÇÃO DO ABASTECIMENTO

3.10.1 – Atendimento através do Programa Consumo Responsável

Em Porto Alegre, como nas grandes cidades, uma das grandes dificuldades é a ocupação irregular do solo. É elevado o número de áreas com problemas de irregularidade fundiária que apresentam grau variável de deficiência na infraestrutura urbana e de serviços.

Muitas destas áreas são desprovidas de redes regulares, e o abastecimento é realizado de forma precária, através de extensões executadas pelos próprios moradores com mangueiras plásticas ligadas à rede pública. O consumo é feito sem qualquer pagamento, colocando em risco a saúde e a qualidade de vida dos usuários, o que provoca desperdício e evasão da receita.

Para atuar nestas áreas foi criado o Programa Consumo Responsável, que prevê a instalação de redes públicas setorizadas com acompanhamento do consumo por medidores coletivos e trabalha na conscientização da comunidade atendida, através de um conjunto de ações educativas e de mobilização social.

O abastecimento nestas áreas tem caráter provisório, até que se estabeleça a regularização da área ou a remoção das famílias. Por esse motivo foram estabelecidos critérios menos exigentes para implantação das redes, tais como diâmetros inferiores aos usuais para redes distribuidoras e um medidor para um conjunto de economias.

No Quadro 07 estão listadas as Comunidades que estão sendo atendidas pelo Programa Consumo Responsável em sua primeira etapa, e no quadro 08, as Comunidades selecionadas para atendimento da segunda etapa.

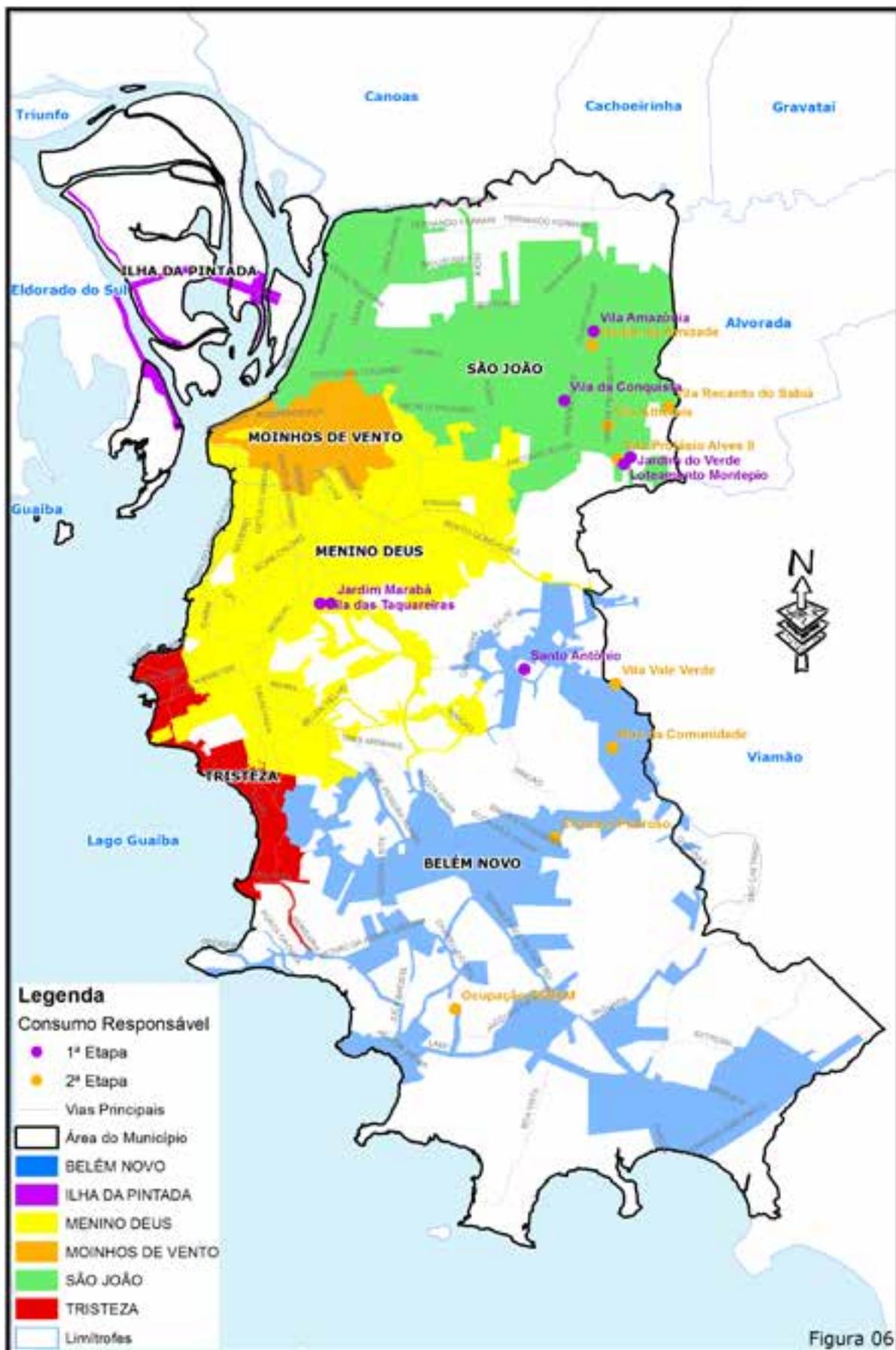
Quadro 07 – Programa Consumo Responsável: 1ª Etapa

SISTEMA	LOCAL	Nº ECONOMIAS
São João	Vila da Conquista	217
São João	Vila Amazônia	580
São João	Montepio	153
São João	Jardim do Verde	220
Menino Deus	Jardim Marabá	500
Menino Deus	Taquareiras	75
Belém Novo	Santa Antônia/M. Colina/V. dos Pinheiros	670
TOTAL		2.415

Quadro 08 – Programa Consumo Responsável: 2ª Etapa

SISTEMA	LOCAL	Nº ECONOMIAS
São João	Recanto do Sabiá	728
São João	Vila Jardim Protásio Alves	575
São João	Vila Athemis	202
São João	Vila Jardim da Amizade	324
Belém Novo	Chácara Pedroso	198
Belém Novo	Ocupação Febem	243
Lomba do Sabão	Rua da Comunidade	135
Lomba do Sabão	Vale Verde	250
TOTAL		2.665

Figura 06 – Comunidades atendidas pelo Programa Consumo Responsável: 1ª Etapa e 2ª Etapa



3.10.2 – Atendimento através da Lei Complementar nº 570/07

Em 11 de junho de 2007 foi sancionada a Lei Municipal nº 570/07 que estabelece condições para a instalação de redes de abastecimento de água e remoção de esgoto cloacal em áreas não regularizadas mediante o atendimento das seguintes condições:

- apresentação do título de propriedade, do contrato de compra e venda ou da posse legal da área loteada ou desmembrada de propriedade;
- apresentação do protocolo de encaminhamento para aprovação, pelo Município, do projeto urbanístico de loteamento ou desmembramento;
- comercialização ou ocupação consolidada de no mínimo 50% dos lotes;
- requerimento individual de instalação das redes e termo de compromisso de pagamento da quota correspondente ao custo da obra de lançamento das redes.

A Lei Complementar nº 570/07 determina ainda que, em Áreas Especiais de Interesse Ambiental e Áreas de Preservação Permanente, as redes de abastecimento de água e de remoção de esgotos poderão ser instaladas somente após a autorização do órgão ambiental competente. Em Áreas de Risco não serão instaladas redes.

Foram ou estão sendo atendidas, através da Lei Complementar nº 570/07, quatro comunidades, beneficiando 1.834 famílias.

Quadros 09 – Locais Beneficiados Pela Lei Complementar nº 570/07

SISTEMA	LOCAL	Nº ECONOMIAS
Belém Novo	Vila Clara Nunes	412
Lomba do Sabão	Portal dos Pinheiros-Lomba do Pinheiro	190
Lomba do Sabão	Vila Morada da Colina	1072
Lomba do Sabão	Comunidade Quinta do Portal	160
TOTAL		1834

3.11 – COMPORTAMENTO DO CONSUMO – DADOS DA MICROMEDIÇÃO

Analisando a série histórica dos dados referentes ao volume de água consumido em Porto Alegre nos últimos treze anos, constata-se que, coincidência ou não, no mesmo período em que ocorreu o “apagão” no setor energético, em 2001/2002, houve também significativa redução do consumo micromedido de água potável. Tal situação se apresenta claramente no Quadro 10, que registra os consumos medidos em cada ano do período analisado.

Entre os anos de 1999 e 2004, houve uma grande redução no volume total medido. Nesse período, o volume consumido chegou a cair 12,22%. Em período posterior, até 2009, ocorreu uma pequena recupera-

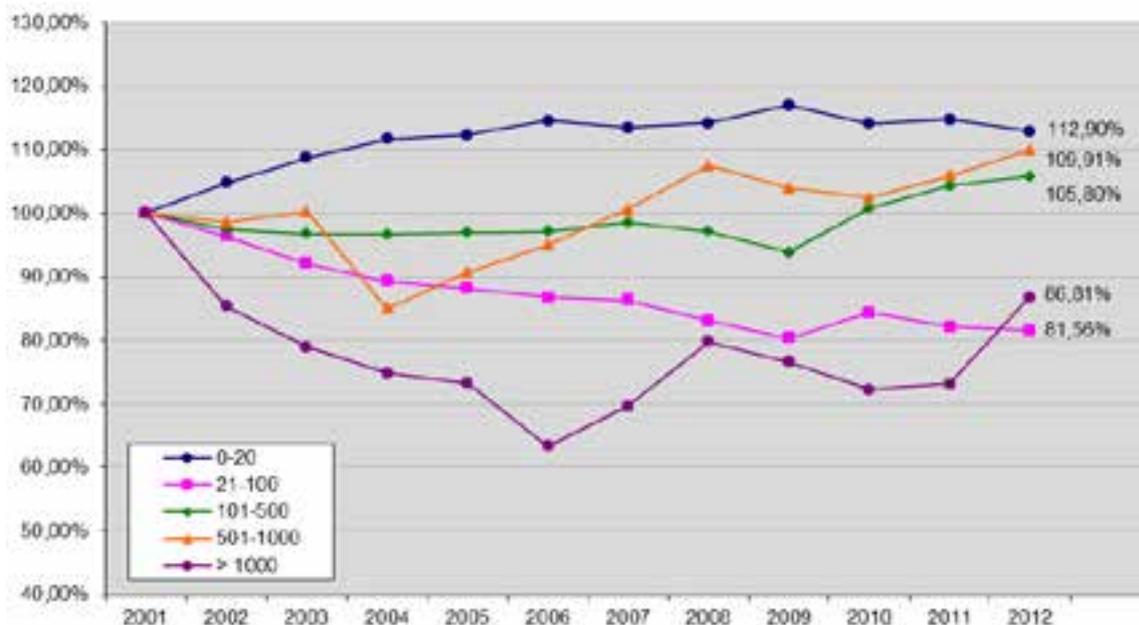
ção, pouco importante, se comparada com os índices de redução ocorridos até então. Já nos anos seguintes – 2010/2012 – houve um importante aumento positivo se considerarmos o consumo médio mensal por economia, que vem reduzindo ano a ano, demonstrando maior estabilidade entre o crescimento dos volumes medidos e o número de economias prediais, situação que confirma a mudança de hábito no consumo de água da população porto-alegrense. Essa mudança possivelmente foi desencadeada em conjunto com a diminuição no uso de energia elétrica, pois quem reduz o consumo de energia também está disposto a reduzir o consumo de água potável. Associa-se, ainda, a tal mudança de hábito o “amadurecimento da consciência ambiental” em todos os segmentos da sociedade, haja vista campanha universal para o uso sustentável da água potável.

No período analisado, em todas as faixas o consumo se apresenta com significativa redução, com exceção da primeira faixa (de 0 a 20 m³), que se manteve em crescimento, justificando, então, a migração de economias de uma faixa de consumo mais alto para outra mais baixa. Esse evento, até 2009, provocou a significativa redução do volume consumido, mesmo com um ritmo normal de crescimento do número de economias prediais. Essa situação passa a se modificar a partir dos anos seguintes (2010/2012), quando os volumes totais aumentam, em função do crescimento das economias prediais.

Quadro 10 – Comportamento do Consumo Micromedido

ANO	VOLUME CONSUMIDO MICRO-MEDIDO (m ³)	VARIAÇÃO ANUAL (%)	ECONOMIAS	Q/ECON X ANO (m ³)	Q/ECON X MÊS (m ³)
1999	108.672.972	-	509.289	213,38	17,78
2000	106.978.858	-1,56%	529.559	202,01	16,83
2001	102.404.639	-4,28%	541.175	189,23	15,77
2002	98.698.607	-3,62%	549.619	179,58	14,96
2003	96.442.058	-2,29%	560.199	172,16	14,35
2004	95.390.535	-1,09%	568.324	167,85	13,99
2005	96.199.141	0,85%	576.515	166,86	13,91
2006	96.171.997	-0,03%	585.326	164,31	13,69
2007	97.471.317	1,35%	597.187	163,22	13,60
2008	98.478.692	1,03%	607.538	162,09	13,51
2009	97.189.843	-0,51%	619.537	156,87	13,07
2010	101.343.258	4,27%	631.267	160,54	13,37
2011	101.695.580	0,34%	644.712	157,74	13,14
2012	104.511.410	2,77%	665.406	157,06	13,08

Gráfico 09 – Evolução Relativa do Consumo de Água por Faixas



3.12 – DADOS DE SAÚDE

O saneamento básico constitui um dos mais importantes meios de prevenção de doenças, dentre todas as atividades de saúde pública. Segundo a Organização Mundial de Saúde (OMS), saneamento básico é o gerenciamento ou controle de fatores físicos que podem exercer efeitos nocivos ao homem, prejudicando seu bem-estar físico, mental e social. A Lei nº 11.445/07 define Saneamento Básico como o conjunto de serviços de infraestrutura e instalações operacionais de abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, e drenagem e manejo das águas pluviais urbanas. Seja qual for a definição utilizada, o certo é que o saneamento básico está intimamente relacionado às condições de saúde da população e, mais do que simplesmente garantir acesso aos serviços, instalações ou estruturas que citam a lei, envolvem, também, medidas de educação da população em geral e conservação ambiental.

A Secretaria Municipal da Saúde é o órgão gestor do Sistema Único de Saúde em Porto Alegre, e tem como atribuições coordenar os serviços, as ações e as políticas de saúde na cidade. Estabelece ações integradas com outros setores públicos e privados das esferas municipal, estadual e federal.

O Plano Municipal de Saúde 2010-2013, editado em setembro de 2010 pela Secretaria Municipal de Saúde da Prefeitura Municipal de Porto Alegre, traz os dados referentes à ocorrência de notificações, confirmações e descartes de casos de leptospirose na cidade, no período de 1999 a 2009 (Gráfico 11). Neste período a confirmação média de casos foi de 25%.

A leptospirose é uma doença infecciosa febril de início abrupto, cujo espectro pode variar desde um processo inaparente até formas graves. Trata-se de uma zoonose de grande importância social e econômica, por apresentar elevada incidência em determinadas áreas, alto custo hospitalar e perdas de dias de trabalho, como também por sua letalidade, que pode chegar a 40%, nos casos mais graves. Sua ocorrência está relacionada às precárias condições de infraestrutura sanitária e alta infestação de roedores infectados. As inundações propiciam a disseminação e a persistência do agente causal no ambiente, facilitando a ocorrência de surtos.

No Boletim Epidemiológico no 38, de agosto 2008, da Secretária Municipal de Saúde podem ser obtidas informações detalhadas sobre o comportamento desta doença em Porto Alegre.

Gráfico 10 – Distribuição da investigação dos casos de leptospirose



Gráfico 11 – Distribuição da evolução dos casos de leptospirose



O Programa Integrado Sócioambiental da Prefeitura de Porto Alegre tem como objetivo melhorar a qualidade de vida da população, melhorando a qualidade da água do Lago Guaíba, principal manancial da cidade, reduzindo o risco de inundações e melhorando a qualidade ambiental urbana. Em seu Marco Lógico, esse programa define como meta o incremento do Idese (Índice de Desenvolvimento Socioeconômico) em 5% no grupo Saneamento e Habitação (aumentando de 0,747 em 2006 para 0,78435 em 2014) além de reduzir em 20% o número de casos registrados de leptospirose e hepatite viral do tipo A (reduzindo o número de casos de 225 em 2006 para 180 em 2014).

O Idese é um índice sintético, apresentado pela Fundação de Economia e Estatística (FEE) inspirado no IDH (Índice de Desenvolvimento Humano), que abrange um conjunto amplo de indicadores sociais e econômicos, classificados em quatro blocos temáticos: educação, renda, saneamento e domicílios, e saúde. Ele tem como objetivo mensurar e acompanhar o nível de desenvolvimento do Estado e seus municípios, informando a sociedade e orientando os governos (estadual e municipal) nas políticas socioeconômicas.

O Idese varia de zero a um e, assim como o IDH, permite que se classifique o Estado, os municípios ou os Coredes (Conselhos Regionais de Desenvolvimento) em três níveis de desenvolvimento: baixo (Idese até 0,499), médio (entre 0,500 e 0,799) ou alto (maiores ou iguais a 0,800).

No contexto dos municípios gaúchos, Caxias do Sul é o de mais alto Idese, seguido de Porto Alegre (Idese = 0,833 no ano de 2006). No bloco saneamento e domicílios, Porto Alegre, em 2006, se apresenta na quarta posição entre os municípios gaúchos, com Idese = 0,748.

3.13 – TRABALHO TÉCNICO SOCIOAMBIENTAL

O trabalho técnico socioambiental do Dmae tem a finalidade de fomentar a participação e a organização comunitária por intermédio de ações socioambientais, para proporcionar acesso e utilização adequada das instalações e sistemas de saneamento dos beneficiários nos processos de decisão, implantação e manutenção dos bens/serviços adequando-os às necessidades e à realidade dos grupos sociais atendidos, além de incentivar a gestão participativa para a sustentabilidade do empreendimento.

A intervenção do trabalho técnico social (TTS) ocorre da seguinte forma:

PERÍODO DE OBRAS – É realizado em todo o período de execução do empreendimento e pode ser dividido em dois momentos.

Pré-obras – Inicia-se na fase do planejamento da intervenção e vai até o início das obras, abrange o mapeamento socioambiental para elaboração do diagnóstico social. Também nesta fase são socializados os projetos das obras e do TTS, com cronogramas, metodologias e mobilização das pessoas para a participação social. A mobilização social é uma oportunidade de congregação de pessoas que se dispõem a contribuir para a construção de um pacto social para a sustentabilidade do empreendimento.

Durante as obras – É quando se executa a parte física do empreendimento em conjunto com a organização comunitária através de vários instrumentos que serão utilizados para a educação sanitário-ambiental e controle social.

PERÍODO PÓS-OBRAS – Compreende a fase em que as pessoas irão receber o empreendimento e serão os responsáveis em zelar para mantê-lo em perfeitas condições de funcionamento.

A metodologia utilizada se dá através de estratégias de mobilização social, organização comunitária, educação sanitária, ambiental, e ainda de controle social, embasadas pelos instrumentais técnico-metodológico, técnico-operativo e ético-político entre o Dmae e a sociedade civil. Em todo o processo de execução do trabalho são avaliados os avanços e recuos. Luckesi diz: “avaliar é o ato de diagnosticar uma experiência, tendo em vista reorientá-la para produzir o melhor resultado possível, por isso, não é classificatória nem seletiva, ao contrário, é diagnóstica e inclusiva”.

A efetiva participação social pressupõe o envolvimento dos vários atores sociais e segmentos que caracterizem as comunidades envolvidas na política de saneamento como:

- Organizações sociais, econômicas, profissionais, políticas, culturais etc;
- População residente no município;
- Prestadores de serviço; e
- Poder público local, regional e estadual.

Com este trabalho são realizadas ações para a sensibilização da sociedade com elaboração de plano de mobilização social e comunicação social a fim de organizar todo o processo e canais de participação social.

SISTEMA MOINHOS DE VENTO



ESTAÇÃO DE TRATAMENTO MOINHOS DE VENTO

4 – SISTEMA MOINHOS DE VENTO

4.1 – ASPECTOS GERAIS

O sistema Moinhos de Vento engloba a zona urbana central de Porto Alegre, com área de 1.325 ha em 2012, fazendo limite ao norte com o Sistema São João e ao sul com o Sistema Menino Deus, conforme localização a seguir.

Figura 07 – Sistema Moinhos de Vento



Embora sejam 17 os bairros formadores da área do Sistema Moinhos de Vento, são 10 os principais atendidos com abastecimento em mais de 80% da sua área. São eles: Bom Fim, Farrroupilha, Independência, Rio Branco, Moinhos de Vento, Bela Vista, Santa Cecília, Cidade Baixa, Mont’Serrat e Centro. O Sistema Moinhos de Vento também atende parte dos bairros Auxiliadora, Santana, Azenha, Petrópolis, Floresta, Marcílio Dias e São João.

Quadro 11 – Dados Gerais Sistema Moinhos de Vento

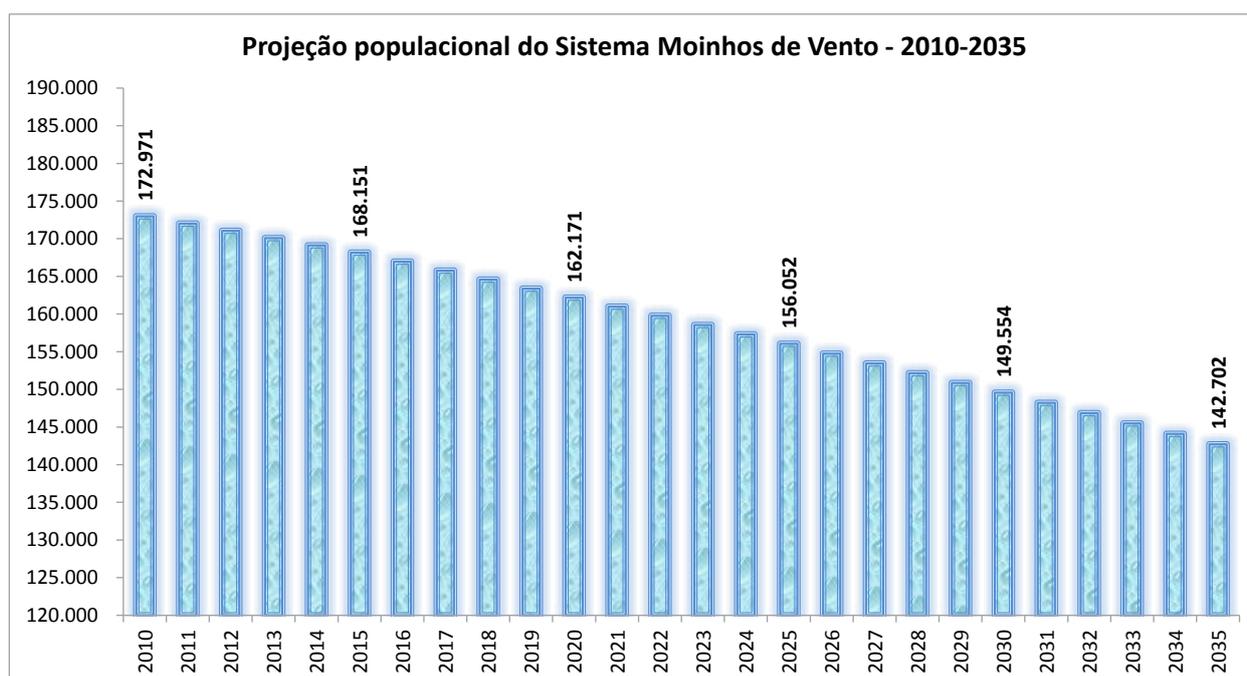
ITEM	VALOR
Área do Sistema – 2012 (ha)	1.325
População abastecida (2010)	172.971
População estimada (2012)	171.044
Domicílios abastecidos (2012)	134.237
Economias cadastrados Dmae-2012	
Densidade média (hab/ha)	129
Dotação (hab/dom)	1,27
Produção 2012 (l/s)	1.237
Consumo Medido + estimado 2012 (l/s)	683
Perdas (%)	44,75
Percapita (l/hab.dia c/perdas)	625

* O Sistema Moinhos de Vento se caracteriza por apresentar elevado número de ocupações comerciais e de serviços, e baixa população residente (região central – subsistema gravidade) e possivelmente abastece uma área maior que aquela definida nos limites cadastrados, já que os reservatórios que alimentam o Subsistema Gravidade encontram-se em cota superior aos reservatórios que abastecem por gravidade os sistemas Menino Deus e São João, por estes motivos observa-se um elevado consumo percapita que deverá ser objeto de estudos futuros.

4.2 – POPULAÇÃO

A contagem de população do Censo 2010 foi de 172.971 habitantes e para 2015, 2020, 2030 e 2035 as projeções resultaram em 168.151, 162.171, 149.554 e 142.702 habitantes, respectivamente, com taxa decrescente para o subsistema gravitacional (centro) e pequenas taxas crescentes para os outros dois subsistemas.

Gráfico 12 – População Sistema Moinhos de Vento



4.3 – UNIDADES EXISTENTES

4.3.1 – Estação de Tratamento

Quadro 12 – Dados da ETA Moinhos de Vento

ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA MOINHOS DE VENTO	
Endereço	Rua Fernando Gomes, 183 – Moinhos de Vento
CARACTERÍSTICAS DA CAPTAÇÃO	
Manancial	Guaíba
Tipo	Superficial
CARACTERÍSTICAS DA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA (CAPACIDADES NOMINAIS DE PROJETO)	
Recalque de Água Bruta	2.000 l/s
Floculação	2.000 l/s
Decantação	2.000 l/s
Filtração	2.000 l/s
Vazão Média 2012	1.237 l/s
Vazão Máxima 2012	1.263 l/s
Reservação da ETA	30.000 m ³
CARACTERÍSTICAS DO PROCESSO	
Coagulação	Sulfato de alumínio/PAC
Floculação	Fluxo hidráulico
Decantação	Covencional
Filtração	Filtração rápida por gravidade
Desinfecção	Cloro gás, sistema de injeção para inter e pós-cloração
Fluoretação	Ácido fluossilícico (sistema de bomba dosadora)
Alcalinização	Hidróxido de sódio
Remoção de Micropoluentes	Carvão ativado, dióxido de cloro

4.3.2 – Subsistemas

Quadro 13 – Subsistemas Moinhos de Vento

SUBSISTEMA	NOME
1	Reservatório Mostardeiro e Reservatório Palmeira (Gravidade)
1.1	EBAT 24 de Outubro/Reservatório Bordini
1.1.1	EBAT Bordini/Reservatório Boa Vista

4.3.3 – Reservatórios

Quadro 14 – Reservatórios Moinhos de Vento

CÓD.	NOME	LOCAL	POSIÇÃO	SEÇÃO	MATERIAL	VOLUME	COTA FUNDO	HMAX
100	Mostardeiro	R. 24 de Outubro, 200	Enterrado	Circular	Concreto	23.000	45,48	4,68
100	Palmeira	R. 24 de Outubro, 200	Enterrado	Circular	Concreto	6.500	46,58	4,8
101	Bordini	R. Cel Bordini, 1.783	Apoiado	Quadricular	Concreto	5.000	82,9	4,22
102	Bela Vista	Pça Bela Vista	Elevado	Hiperbolóide	Concreto	1.000	109,6	4,59

4.3.4 – Estações de Bombeamento

Quadro 15 – Estações de Bombeamento Moinhos de Vento

CÓD.	NOME	COTA DO PISO	LOCALIZAÇÃO	POS.	Q (L/S)	HM (MCA)	POT. (CV)	TENSÃO (V)	TRAFO (KVA)
101	EBAB Moinhos de Vento	-2,4	R. Voluntários da Pátria, 2.100	1,2,3 e 4	969 1040 609 843	55 55 55 55	900 900 485 900	660	4x1000
102	EBAT 24 de Outubro	45,63	R. Fernando Gomes, 183 ETA Moinhos de Vento	1,2,3 e 4	180	34	125	380	750
103	EBAT Bordini	81,89	R. Coronel Bordini, 1.703	3	90	30	50	380	150

4.4 – ANÁLISE DAS UNIDADES EXISTENTES

4.4.1 – Reservação

Embora o sistema Moinhos de Vento como um todo presente em 2012 um percentual de 27,68% sobre o volume do dia (que passa a ser 34,24% em 2035), individualmente os subsistemas Bordini e Bela Vista não apresentam a mesma condição, necessitando ambos de incremento, num total de 1.500 m³ caso haja disponibilidade de áreas em cota compatível para atendimento dos subsistemas.

4.4.2 – Captação de Água Bruta

Está localizada no Lago Guaíba, junto ao Canal Navegantes, a 230 metros da Estação de Bombeamento de Água Bruta (EBAB). É composta por duas tubulações de DN 1.200 e por um canal/galeria de seção dupla 1,50 x 2,00 m, em concreto. A capacidade máxima instalada do canal é de 12 m³, servindo ao sistema São João e ao sistema Moinhos de Vento simultaneamente.

O atual ponto de captação está exposto a uma série de riscos ambientais gerados pela expansão urbana no sentido norte da cidade, pelo aumento das atividades portuárias e pela intensificação dos polos industriais, principalmente no Vale do Rio Gravataí. São inúmeros os despejos lançados a montante. Alia-se a estes fatos, ser o Canal Navegantes a rota preferencial dos navios rumo ao Pólo Petroquímico, por estes motivos o Dmae desenvolveu um projeto que prevê a captação de água bruta para as ETAs Moinhos de Vento e São João no Delta do Rio Jacuí, junto ao Canal Três Rios, entre a Ilha das Flores e a Ilha Grande dos Marinheiros, através de um canal (túnel) com 1.800 metros de extensão e 4 metros de diâmetro, onde a melhor qualidade da água e a ocorrência de boas profundidades estão associadas ao baixo tráfego de embarcações e à proximidade das atuais estações de bombeamento de água bruta.

A nova captação demandará recursos da ordem de R\$ 86.000.000,00. Atualmente o projeto encontra-se em fase de elaboração do Estudo de Impacto Ambiental em atendimento às exigências do órgão ambiental, com vistas ao Licenciamento Ambiental para implantação da obra.

Obras Previstas: Novo canal de captação

4.4.3 – Estação de Bombeamento de Água Bruta

Está localizada na Rua Voluntários da Pátria em frente ao eixo da Rua Câncio Gomes, na cota 2,40 m e a cerca de 230 m do cais, dispendo de quatro grupos motor-bomba.

Os grupos operam com diferentes combinações conforme as vazões solicitadas pela ETA Moinhos de Vento.

Recentemente foi instalado um Reservatório Hidropneumático (RHO) junto à EBAB para proteção dos transientes hidráulicos da linha de recalque de água bruta.

Obras Previstas: Nenhuma.

4.4.4 – Adutora de Água Bruta

Em 2007/2008 foram substituídas as quatro adutoras (1 x 400 mm e 3 x 600 mm), que apresentavam constantes rompimentos e elevada perda de carga, por uma adutora DN 1000 com 1.546 m de extensão.

A atual adutora foi prevista para atendimento das demandas futuras.

Obras Previstas: Nenhuma.

4.4.5 – Estação de Tratamento de Água

A ETA Moinhos de Vento está localizada na Rua 24 de Outubro nº 200. Esta ETA passou por inúmeras ampliações de sua capacidade nominal (800 l/s), tendo atualmente capacidade máxima de 2.000 l/s, compatível com a demanda atual e futura.

O tratamento é convencional e as instalações principais da ETA são floculadores, oito decantadores e doze filtros rápidos de areia. Em 2008 foi construído um novo canal de chegada com calha parshall (misturador) na chegada de água bruta, que servirá também como misturador rápido de dosagem de produtos químicos. Também foram implantados novos floculadores, desativando a câmara de floculação existente e insuficiente, pois estava projetada para 800 l/s e era do tipo chicana.

Em termos de capacidade às demandas do sistema, as unidades de tratamento existentes estão adequadas, necessitando apenas de obras de manutenção e melhorias, tendo em vista que são instalações muito antigas.

Obras previstas:

- Câmara de mistura na saída da ETA, aproveitando parte do volume do Reservatório Palmeira, de 6.500 m³;
- Melhorias na interligação da água decantada com os filtros;
- Sistema de destinação dos lodos para fins de tratamento;
- Reforma do reservatório de lavagem dos filtros.

4.4.6 – Distribuição de Água

4.4.6.1 – Subsistema Gravidade da ETA

O Subsistema Gravidade da ETA Moinhos de Vento é abastecido pelo reservatório da Rua 24 de Outubro, de 23.000 m³, situado em frente à Estação de Tratamento, e pelo reservatório de 6.500 m³ existente dentro da área da Estação.

O Sistema Moinhos de Vento tem interligações importantes com os sistemas gravitacionais de São João e Menino Deus. Como os reservatórios da ETA Moinhos de Vento estão situados em cota mais elevada, este provavelmente injeta água no Sistema São João. Deverão ser realizados estudos e avaliações de campo para definir um limite entre estes sistemas.

Está prevista a substituição das redes do Bairro Centro Histórico em duas etapas. As redes existentes são muito antigas e apresentam problemas de baixa pressão.

Na 1ª etapa será substituída a adutora DN 300 da Av. Mauá.

Estudos previstos: Estudos e avaliações para a correta delimitação dos sistemas Moinhos de Vento/São João/Menino Deus, propondo obras, se for necessário.

Obras Previstas: Substituição de redes no Bairro Centro Histórico.

4.4.6.2 – Subsistema EBAT 24 de Outubro/Reservatório Bordini

Subsistema Bordini/Reservatório Boa Vista

O subsistema EBAT 24 de Outubro/Reservatório Bordini é suprido pelo recalque da EBAT 24 de Outubro, com distribuição em marcha, e abastece áreas entre as cotas 35 e 73. O subsistema Bordini/Reservatório Boa Vista depende do recalque com distribuição em marcha da EBAT Bordini, localizada junto ao reservatório de mesmo nome, e abastece as áreas contidas entre as cotas 70 e 97 dos bairros Bela Vista e Mont' Serrat.

Estudos previstos: Levantamento de áreas para aumento da reservação dos subsistemas Bordini e Bela Vista.

Obras Previstas: Nenhuma.

4.5 – NÍVEL DE ATENDIMENTO

O Sistema Moinhos de Vento oferece 100% de atendimento à população com abastecimento regular.

Figura 08 – Sistema Moinhos de Vento – Bairros

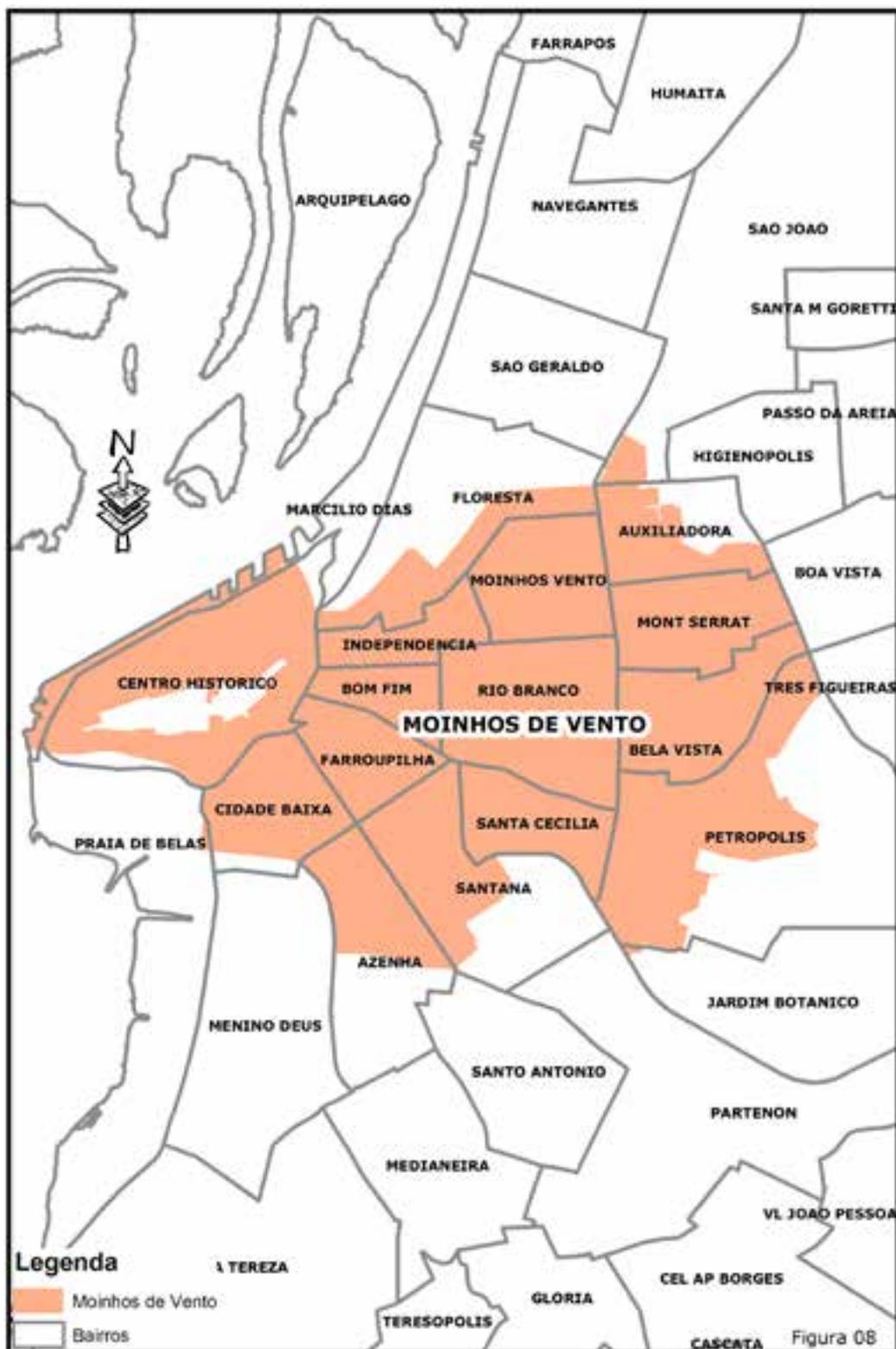
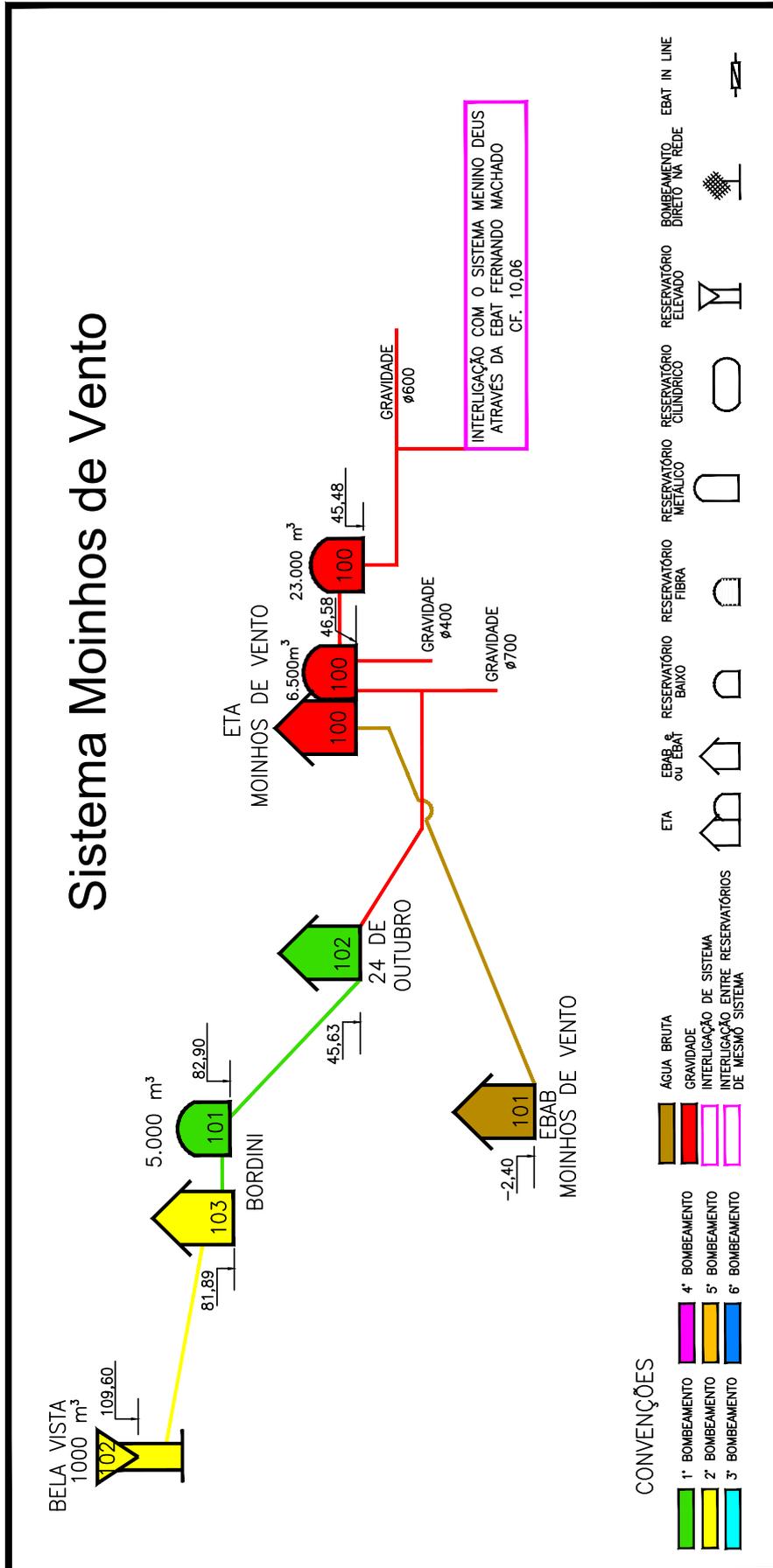


Figura 10 – Sistema Moinhos de Vento – Perfil Hidráulico



SISTEMA SÃO JOÃO



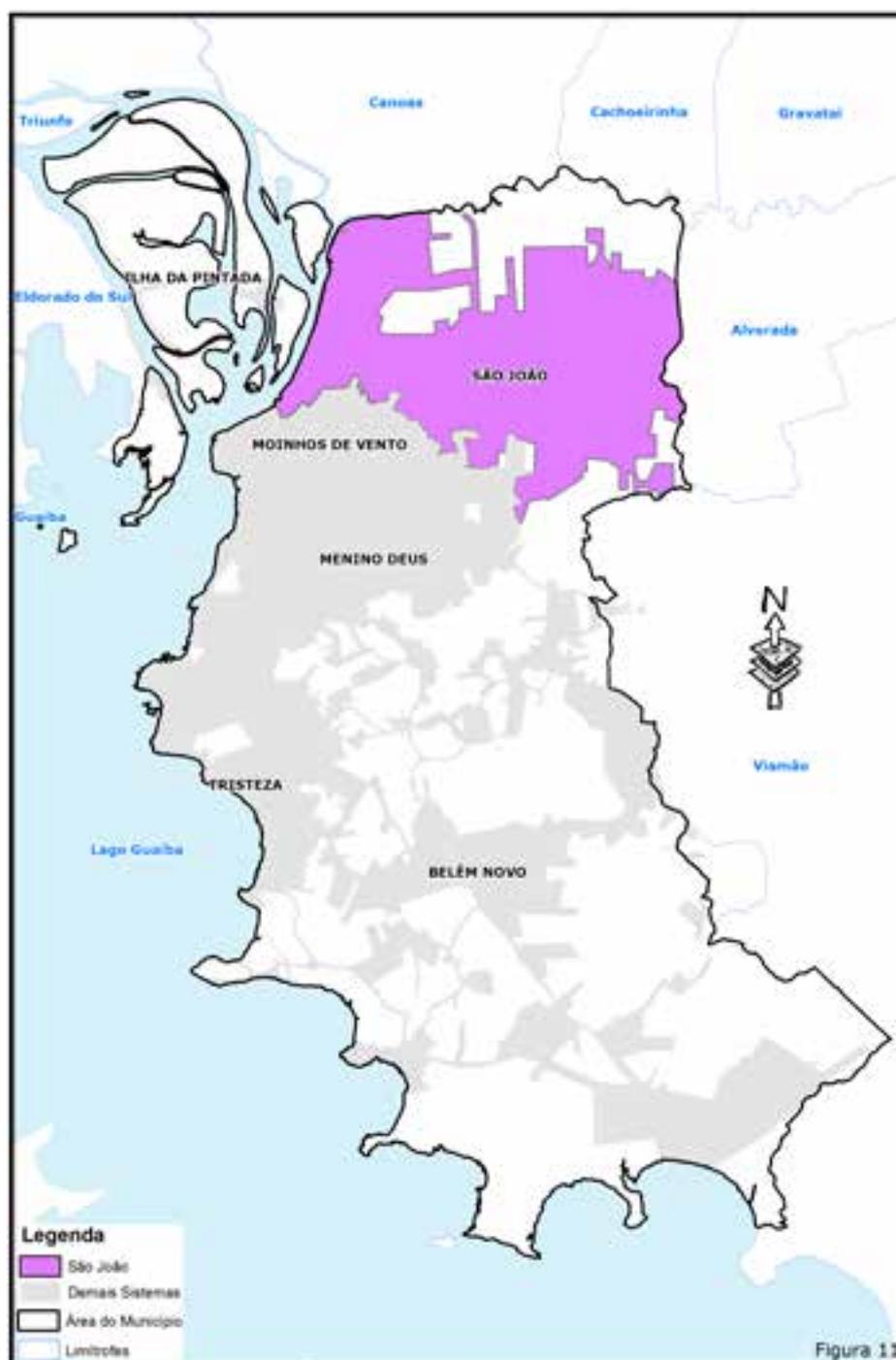
ESTAÇÃO DE TRATAMENTO SÃO JOÃO

5 – SISTEMA SÃO JOÃO

5.1 – ASPECTOS GERAIS

O sistema São João fica no norte do município de Porto Alegre, com área de 6.786 ha em 2012. Este sistema faz limite ao sul com os sistemas Moinhos de Vento e Menino Deus, conforme Figura a seguir.

Figura 11 – Sistema São João



O Sistema São João abastece em mais de 80% os bairros: Vila Ipiranga, São Geraldo, Cristo Redentor, Jardim Lindoia, Navegantes, São Sebatião, Passo da Areia, Santa Maria Goretti, Farrapos, Humaitá, Rubem Berta, Higienópolis, Sarandi, Anchieta, Jardim Floresta, Vila Jardim, Boa Vista, Marcílio Dias e em menores áreas os bairros, Mário Quintana, Jardim Itú-Sabará, Jardim São Pedro, Floresta, São João, Chácara das Pedras, Auxiliadora, Três Figueiras, Jardim Carvalho e Centro Histórico.

Quadro 16 – Dados Gerais Sistema São João

ITEM	VALOR
Área do Sistema (ha)	6.786
População abastecida (2010)	451.807
População estimada 2012	458.371
Domicílios abastecidos (2012)	214.118
Economias cadastradas Dmae-2012	
Densidade média (hab/ha)	68,55
Dotação (hab/dom)	2,14
Produção Medida 2012 (l/s)	1.732
Consumo Medido + estimado 2011 (l/s)	1.210
Perdas (%)	30,13
Percapita (l/hab.dia c/perdas)	326

5.2 – POPULAÇÃO

A contagem de população do Censo 2010 foi de 451.807 habitantes e para 2015, 2020, 2030 e 2035 as projeções resultaram em 468.077, 483.253, 509.533 e 520.919 habitantes, respectivamente, com taxas crescentes.

Gráfico 13 – População Sistema São João



5.3 – UNIDADES EXISTENTES

5.3.1 – Estação de Tratamento de Água

Quadro 17 – Dados da ETA São João

ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA SÃO JOÃO	
Endereço	Rua Couto de Magalhães, 1.700 – Higienópolis
CARACTERÍSTICAS DA CAPTAÇÃO	
Manancial	Guaíba
Tipo	Superficial
CARACTERÍSTICAS DA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA (CAPACIDADES NOMINAIS DE PROJETO)	
Recalque de Água Bruta	4000 l/s
Floculação	
Decantação	4000 l/s
Filtração	4000 l/s
Vazão Média 2012	1.732 l/s
Vazão Máxima 2012	1.897 l/s
Reservação da ETA	15.000 m ³
CARACTERÍSTICAS DO PROCESSO	
Coagulação	Sulfato de alumínio c/polieletrólito não iônico auxiliar/PAC
Floculação	Por contato em manto de lodo
Decantação	Acelerada tipo Superpulsator
Filtração	Filtração rápida por gravidade
Desinfecção	Cloro gás, sistema de injeção para inter e pós-cloração
Fluoretação	Ácido fluossilícico (sistema de bomba dosadora)
Alcalinização	Hidróxido de sódio
Remoção de Micropoluentes	Carvão ativado (eventual), dióxido de cloro

5.3.2 – Subsistemas

Quadro 18 – Subsistemas São João

SUBSISTEMA	NOME
2	Reservatório São João – Gravidade
2.1	EBAT Luzitana e Reservatório Pedreira
2.2	EBAT Ipiranga I e Reservatório Ipiranga II
2.2.1	EBAT Ipiranga II e Reservatório Gioconda
2.2.1.1	EBAT Gioconda e Reservatório Ipiranga III
2.2.1.2	EBAT Gioconda e Reservatório Baltazar de Bem
2.2.1.2.1	EBAT Baltazar De Bem (<i>in line</i>)
2.3	EBAT Sarandi e Reservatório Ary Tarrago
2.4	EBAT Ouro Preto e Reservatório Costa e Silva
2.4.1	EBAT Manoel Elias I E Res Manoel Elias II
2.4.1.1	EBAT Manoel Elias II e Reservatório Manoel Elias III
2.4.1.1.1	EBAT Manoel Elias III E Reservatório Protásio Alves
2.4.2	EBAT Parque Santa Fe (<i>in line</i>)
2.5	EBAT Ouro Preto e Res Jaú I
2.5.1	EBAT Jaú e Res Jaú II

5.3.3 – Reservatórios

Quadro 19 – Reservatórios São João

CÓD.	NOME	LOCAL	POSIÇÃO	SEÇÃO	MATERIAL	VOLUME	COTA FUNDO	HMAX
200	São João	R. Cel. Camisão, 250	Semienterrado	Retangular	Concreto	5.000	32,2	3,9
200	São João	R. Cel. Camisão, 251	Semienterrado	Circular	Concreto	10.000	30,9	3,9
201	Pedreira	R. Dr. Guimarães Rosa, 55	Apoiado	Circular	Concreto	500	76,12	2,75
204	Ipiranga II	Pça Eng. Paulo Bozano, 50	Semienterrado	Quadricular	Concreto	5.000	54,47	4,86
205	Gioconda	R. Gioconda, 65	Apoiado	Quadricular	Concreto	2.500	77,18	4,41
206	Ipiranga III	R. Pascoal Parulla, 94	Elevado	Circular	Concreto	135	89,21	3,5
207	Baltazar de Bem	R. Seival, 201	Apoiado	Circular	Concreto	500	129,9	4,32
208	Ary Tarrago	Beco Coqueiros, 199	Enterrado	Quadricular	Concreto	2.500	69	4
209	Jaú I	R. Jaú, 53	Semienterrado	Retangular	Concreto	3.600	47,58	4,27
210	Jaú II	R. Jaú, 54	Elevado	Circular	Concreto	250	58,85	4
211	Costa e Siva I	Av. Dante Angelo Pilla, 778	Semienterrado	Retangular	Concreto	10.000	46,36	5,74
212	Costa e Siva II	Av. Dante Angelo Pilla, 779	Enterrado	Quadricular	Concreto	2.500	47,38	4,35
213	Manuel Elias II	Av. Manuel Elias, 2.000	Semienterrado	Quadricular	Concreto	4.600	80,27	4,63
215	Manuel Elias III	R. Prof. Luiz Antonio Lopes, 495	Apoiado	Circular	Metálico	3 x 530	116,94	7,78

5.3.4 – Estações de Bombeamento

Quadro 20 – Estações de Bombeamento São João

CÓD.	NOME	COTA DO PISO	LOCALIZAÇÃO	POS.	Q (L/S)	HM (MCA)	POT. (CV)	TENSÃO (V)	TRAFO (KVA)
201	EBAB São João	-2,4	R. Voluntários da Pátria, 2.100	1,2 e 3	2.000	61,42	2.000	4.160	3x2000
202	EBAT Luzitana	27,66	R. Luzitana, 571	1,2,3 e 4	130	50	125	380	500
205	EBAT Ipiranga I	15,85	R. Itapeva, 273	1,2 e 3	233	37	150	380	300
206	EBAT Ipiranga II	53,42	Pça Engº Paulo Bozano, 50	2,3 e 4	174	31	100	380	225
207	EBAT Gioconda/ Baltazar Bem/ automat.	76,96	R. Gioconda, 65	3 e 4	70	58	100	380	150
	EBAT Gioconda/ Ipiranga III	76,96		1 e 2	30	16	10	380	
208	EBAT Baltazar de Bem	128,76	R. Seival, 201	1	11,4	26	5	220	BT
209	EBAT Sarandi/ automatizada	14,71	Av. Baltazar de Bem, 534	1 e 2	110	51	125	380	150
				3 e 4	54	44	40	380	
210	EBAT Ouro Preto/Costa e Silva	10,64	R. Ouro Preto, 867	1 e 2	295	25	125	380	1000
				3 e 4	500	35	350	380	
	EBAT Ouro Preto/Jaú			5 e 6	295	25	125	380	
211	EBAT Jaú	48,43	R. Jaú, 53	1 2 e 3	25	14	7,5	220	BT
212	EBAT Manuel Elias I	31,87	Av. Manuel Elias, 472	1,2 e 3	200	39	150	380	500
213	EBAT Manuel Elias II	77,3	Av. Manuel Elias, 2.000	2,3	137	38	100	380	225
215	EBAT Manuel Elias III	115,02	R. Prof. Luiz A. Lopes, 495	1,2 e 3	25	27	12,5	220	BT
216	EBAT Parque Santa Fé		R. Frederico Kiestedt, 865	1	11	25	10	220	BT

5.4 – ANÁLISE DAS UNIDADES EXISTENTES

5.4.1 – Reservação

O Sistema São João, como um todo, apresenta em 2012 um percentual de 27,11% sobre o volume do dia, que passa a ser 24,85% em 2035, dentro dos limites estabelecidos. Porém, individualmente, alguns subsistemas estão com índices abaixo dos 17% adotados.

A maior deficiência está no Subsistema Luzitana/Pedreira e Manuel Elias III. Já existe projeto para um novo reservatório Pedreira que será implantado no mesmo local do reservatório existente.

Os estudos indicam que o reservatório Ipiranga III está abaixo dos parâmetros estabelecidos, porém o reservatório de montante deste subsistema poderá suprir esta deficiência.

Os reservatórios Jaú Elevado e Ary Tarragô deverão ser ampliados para atender as demandas futuras.

Os subsistemas Baltazar de Bem, Protásio Alves e Parque Santa Fé operam como bombas “*in line*” e não possuem reservação. Caso haja disponibilidade de áreas em cotas compatíveis, recomenda-se a implantação de reservação para estes subsistemas.

5.4.2 – Captação de Água Bruta

A captação de água bruta é feita em conjunto com o Sistema Moinhos de Vento, através das mesmas galerias e tubulações em concreto com extensão de 218 m. A capacidade máxima instalada é de 12 m³.

Foi desenvolvido projeto que prevê a captação de água bruta para as ETAs Moinhos de Vento e São João, no Delta do Rio Jacuí, junto ao Canal Três Rios, conforme descrito no item 4.5.2.

Obras previstas: Novo canal de captação.

5.4.3 – Estação de Bombeamento de Água Bruta

A nova EBAB São João está localizada na Rua Voluntários da Pátria, ao lado do nº 2.100, e foi concluída no ano de 2000.

As instalações da nova EBAB foram preparadas para recalcar uma vazão máxima de 4.000 l/s, operando com três grupos de vazão unitária de 2.000 l/s, sendo dois operativos e um grupo reserva (há espaço para quatro grupos). A variação de vazão, em razão da existência de inversores de frequência, é de 800 l/s a 2.000 l/s por grupo.

Os inversores de frequência, instalados quando da implantação da obra, apresentam dificuldades quanto a manutenção, um deles já foi substituído e está prevista a substituição de outros dois.

Obras Previstas: Substituição dos inversores de frequência.

5.4.4 – Adutora de Água Bruta

A adução para a ETA consta de quatro adutoras em paralelo com extensão média de 3.500 m nos seguintes diâmetros: uma adutora de DN 1000, que tem problemas operacionais, provavelmente em função de um colo alto, duas de DN 800 e uma de DN 600, que se encontra desativada em decorrência de vazamentos.

Estudos Previstos: Estudos e intervenções na adutora DN 1000 para que possa operar com a vazão esperada.

5.4.5 – Estação de Tratamento de Água

A ETA São João está localizada na Rua Couto de Magalhães, nº 1.700 e Rua Cel. Camisão nº 250, Bairro Higienópolis. A estação, construída em 1957, tem capacidade para funcionar com vazão máxima de 4.000 l/s, portanto, suficiente para atender as demandas futuras. O sistema é composto por quatro decantadores do tipo superpulso e tem doze filtros rápidos com leito de areia.

A Estação está adequada às atuais e futuras demandas, necessitando apenas de obras de manutenção, adaptações e melhorias em algumas unidades.

Obras Previstas:

- Recuperação da área dos tanques de sulfato de alumínio, transformando-as em bacia de contenção para tanques cilíndricos de armazenamento de PAC;
- Recuperação da câmara de mistura e reservatório de água tratada com construção de chicanas;
- Reforma de dois superpulsator;
- Construção do sistema de alcalinização hidróxido de sódio;
- Sistema de destinação dos lodos para fins de tratamento;
- Recuperação dos reservatórios de lavagem dos filtros.

5.4.6 – Distribuição de Água

5.4.6.1- Subsistema Gravidade da ETA

Este setor é abastecido diretamente por gravidade dos reservatórios de água tratada da ETA São João, situados em cota 30,90 e 32,20.

Algumas áreas deste setor apresentaram grande crescimento nos últimos anos, como é o caso das áreas próximas ao aeroporto. Foi implantada uma adutora de reforço DN 400 mm com o objetivo de melhorar as condições de abastecimento no entorno da área do aeroporto e possibilitar a separação entre os sistemas São João e Moinhos de Vento.

Estão previstos alguns trechos de adutoras nos bairros Farrapos, Navegantes e Humaitá de forma a atender as demandas de empreendimentos imobiliários no entorno do Complexo da Arena do Grêmio, além da implantação de uma adutora DN 500 na duplicação da Av. A. J. Renner e redes distribuidoras que fazem parte das obras programadas para o evento da Copa do Mundo de 2014.

Também deverá haver investimentos em substituição de redes de distribuição no 4º Distrito (Farrapos, Voluntários da Pátria, São Pedro, Cânciao Gomes), o que possibilitará a separação das misturas existentes com o Sistema Moinhos de Vento.

Obras Previstas:

- Adutora DN 500 Av. Pernambuco e XVIII de Novembro L=1.500 m
- Adutora DN 500 Rua Dona Teodora L=600 m
- Adutora DE 315 Rua Frederico Mentz L=2200 m
- Redes de Distribuição Av. José Aloísio Filho L=1.500 m
- Adutora DN 500 para duplicação da Av. Av. A. J. Renner DN 500 L=1920 m e redes de distribuição L=6023 m (R\$ 3.380.000,00 – Obra Copa 2014);
- Adutora DN 500 Av. Severo Dullius L=2200m – Obra Copa 2014)
- Substituição de redes no 4º Distrito;
- Substituição de redes no Bairro Santa Maria Goretti (17.000 m)

5.4.6.2 – *Subsistema EBAT Luzitana/Reservatório Pedreira*

Em 2006/2007 foram substituídas redes distribuidoras no bairro Boa Vista, redefinindo e setorizando o Subsistema Luzitana/Pedreira.

O subsistema apresenta deficiência de reservação, devendo o reservatório Pedreira ser ampliado.

Obras Previstas: Novo Reservatório Pedreira.

5.4.6.3 – *Subsistema EBAT Ipiranga I/Reservatório Ipiranga II*

Subsistema EBAT Ipiranga II/Reservatório Gioconda

Subsistema EBAT Gioconda/Reservatório Ipiranga III

Subsistema EBAT Gioconda/Reservatório Baltazar de Bem

Subsistema EBAT Baltazar de Bem in line

Este conjunto de subsistemas abastecem por recalque com distribuição em marcha, no todo ou em parte, os bairros Passo d'Areia, Boa Vista, Três Figueiras, Jardim Sabará, Vila Ipiranga e Vila Jardim.

Nos últimos anos foram substituídas 10.991 m de redes distribuidoras no Subsistema Ipiranga II/Gioconda e 8.911 m de redes no Subsistema Gioconda/Ipiranga III.

Os estudos indicam que o reservatório Ipiranga III está abaixo dos parâmetros estabelecidos, porém o reservatório de montante (Reservatório Gioconda) deste subsistema poderá suprir esta deficiência.

Obras Previstas: Nenhuma.

5.4.6.4 – *Subsistema EBAT Sarandi/Reservatório Ary Tarragô*

O setor abastece parte dos bairros Sarandi, Itu-Sabará, Rubem Berta, Parque Santa Fé e os loteamentos localizados entre a Av. Ary Tarragô e o município de Alvorada.

O subsistema apresenta deficiência em períodos de elevado consumo. Deverão ser realizados estudos para ampliação do subsistema, diminuição de sua área de abrangência ou a criação de novo subsistema, já que dificilmente haverá possibilidade de ampliação da atual EBAT.

A adutora de sucção existente necessita de substituição, assim como a reservação é insuficiente.

Estudos Previstos:

- Estudos para ampliação do subsistema;
- Novo traçado para a adutora de sucção da EBAT Sarandi, considerando que a adutora existente é de fibrocimento e está assentada em local de difícil acesso de manutenção.

Obras Previstas:

- Ampliação do Reservatório Ary Tarragô para atender as demandas futuras. Deverá ser verificada a disponibilidade de área;
- Substituição da adutora de sucção da EBAT Sarandi;
- Ampliação da EBAT Sarandi.

5.4.6.5 – Subsistema EBAT Ouro Preto/Reservatório Costa e Silva

Subsistema EBAT Parque Santa Fé (in line)

Em 2008 foi ampliada a EBAT Ouro Preto em atendimento à demanda atual e futura, e substituída a adutora de recalque Ouro Preto/Costa e Silva com o objetivo de sanar os constantes problemas de manutenção e operação da antiga adutora de fibra de vidro (polyarm).

O subsistema Parque Santa Fé abastece o Loteamento Parque Santa Fé que situa-se em cotas elevadas da região.

Atualmente está em execução a implantação de uma adutora de reforço diâmetro 400 mm a ser lançada na Av. Dante Ângelo Pilla, Av. Plínio Kroeff e Av. Diretriz nº 1.937, com ponto de início no Reservatório Costa e Silva e ponto final na esquina da Av. Diretriz nº 1.937 com a Av. Bernardino Silveira Amorim. Esta adutora tem como objetivo melhorar as condições de abastecimento nas áreas próximas ao Porto Seco, que vêm apresentando baixas pressões.

Obras Previstas: Adutora DN 500 Av. Severo Dullius L=2200 m – (Obra Copa 2014).

5.4.6.6 – Subsistema EBAT Manuel Elias I/Reservatório Manuel Elias II

Subsistema EBAT Manoel Elias II/Reservatório Manoel Elias III

Subsistema EBAT Manoel Elias III (in line)

Este conjunto de subsistemas tem apresentado acentuado crescimento e se caracteriza por um elevado número de comunidades de baixa renda e novos empreendimentos. Os subsistemas EBAT Manuel Elias II/Reservatório Manuel Elias III e EBAT Manuel Elias III *in line* atendem o abastecimento de água das áreas entre as cotas 70 e 120, situadas ao longo da Av. Protásio Alves, entre a Av. Antônio de Carvalho e o município de Viamão.

Em 2007/2008 foi ampliada a EBAT Manoel Elias II, duplicada a adutora de recalque DN 400 em ferro dúctil da EBAT Manoel Elias II e ampliada a reservação Manoel Elias III, através da construção de dois novos reservatórios metálicos com capacidade de 530 m³ cada um.

A EBAT Manuel Elias I deverá ser ampliada para atendimento do crescimento da região, assim como EBAT Manuel Elias II necessitará ampliação para atendimento das demandas futuras.

Os reservatórios Manuel Elias III (3 x 530 m³), apesar de terem sido ampliados recentemente, ainda mostram-se insuficiente para as demandas futuras, assim como deverão ser pesquisadas áreas em cota adequada para implantação de reservação para o subsistema EBAT Manuel Elias III, pois o Reservatório Protásio Alves que atendia o subsistema foi desativado.

Obras Previstas:

- Ampliação da EBAT Manoel Elias I;
- Ampliação da EBAT Manoel Elias II;
- Ampliação da reservação Manoel Elias III (caso haja disponibilidade de área).

5.4.6.7 – *Subsistema EBAT Ouro Preto/Reservatório Jaú*
Subsistema EBAT Jaú/Reservatório Jaú II

Nos últimos anos foram substituídas antigas redes de fibrocimento por novas redes em PEAD nas áreas abrangidas pelo Subsistema Jaú/Elevado Jaú.

O reservatório elevado Jaú é insuficiente para atendimento das demandas futuras.

Obras Previstas: Ampliação do Reservatório Elevado Jaú.

5.5 – NÍVEL DE ATENDIMENTO

A Vila Laranjeiras e a Vila Nova Tijuca que se situam acima da cota de abastecimento do subsistema EBAT Manoel Elias III, atualmente, são abastecidas por caminhões-pipa. Estas comunidades estão ocupando áreas de preservação. Caso seja autorizado, pelo órgão ambiental, o abastecimento destas comunidades deverão ser feitas obras de infraestrutura.

A Vila Santo André, localizada próximo ao limite da cidade com o município de Canoas também recebe água através de três reservatórios que são abastecidos por caminhões-pipa. Trata-se de uma ocupação irregular que será atendida através do Programa Consumo Responsável em sua 2ª etapa.

Foram contemplados com abastecimento através do Programa Consumo Responsável -1ª etapa as comunidades listadas nos Quadro 21 e as comunidades listadas no Quadro 22 serão atendidas na 2ª Etapa do Programa.

Quadro 21 – Locais Atendidos Pelo Programa Consumo Responsável – 1ª Etapa – São João

CONSUMO RESPONSÁVEL – 1ª ETAPA	
Local	Nº Economias
Vila da Conquista	217
Vila Montepio	152
Vila Amazônia	580
Vila Jardim do Verde	220
TOTAL	1.169

Quadros 22 – Locais Selecionados para Atendimento Através do Programa Consumo Responsável – 2ª Etapa – São João

CONSUMO RESPONSÁVEL – 2ª ETAPA	
Local	Nº Economias
Vila da Jardim da Amizade	324
Recanto do Sabiá	728
Jardim Protásio Alves	575
Vila Athemis	202
TOTAL	1.829

Figura 12 – Sistema São João – Bairros

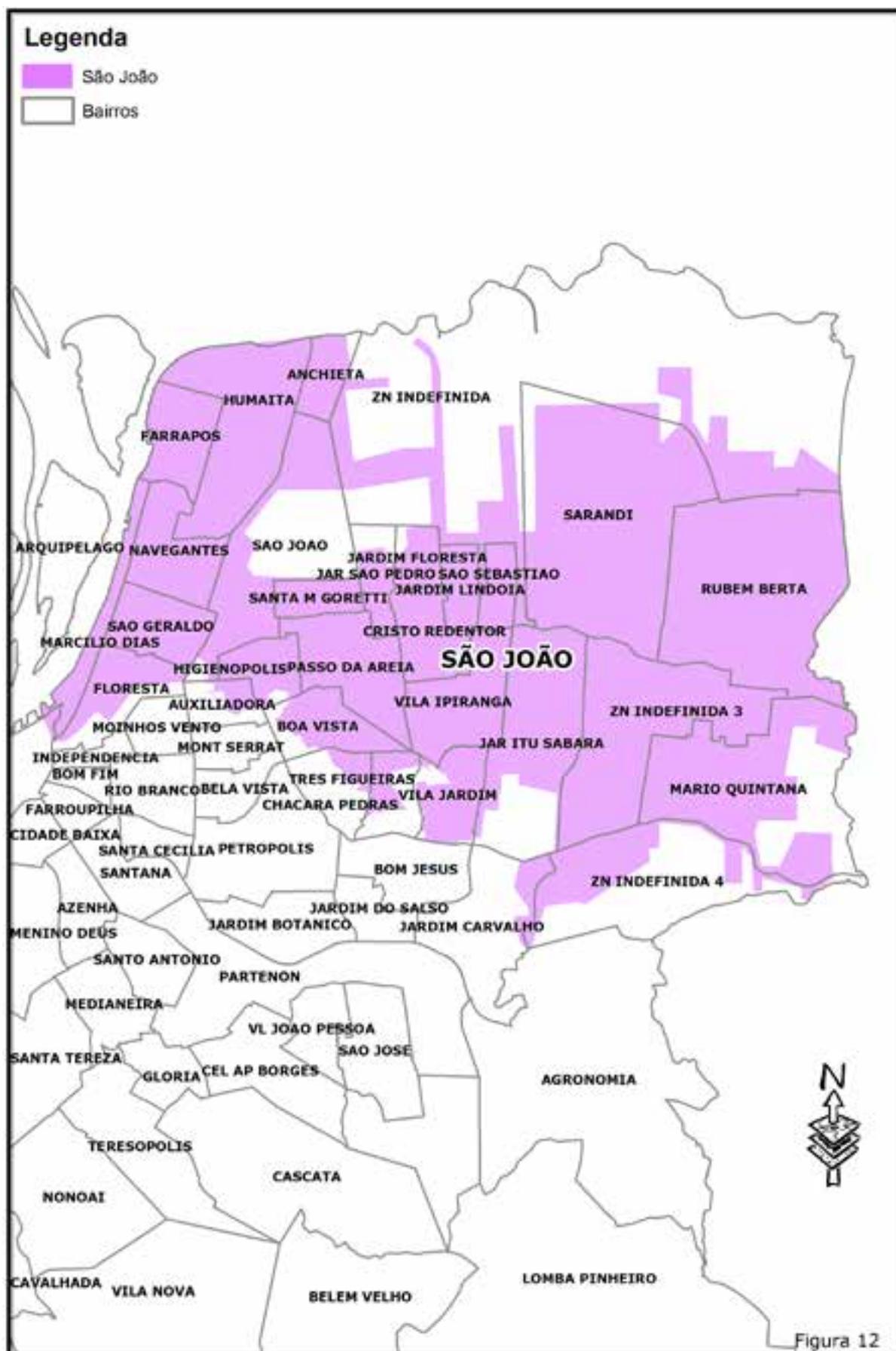


Figura 13 – Sistema São João – Subsistemas (1:40.000)

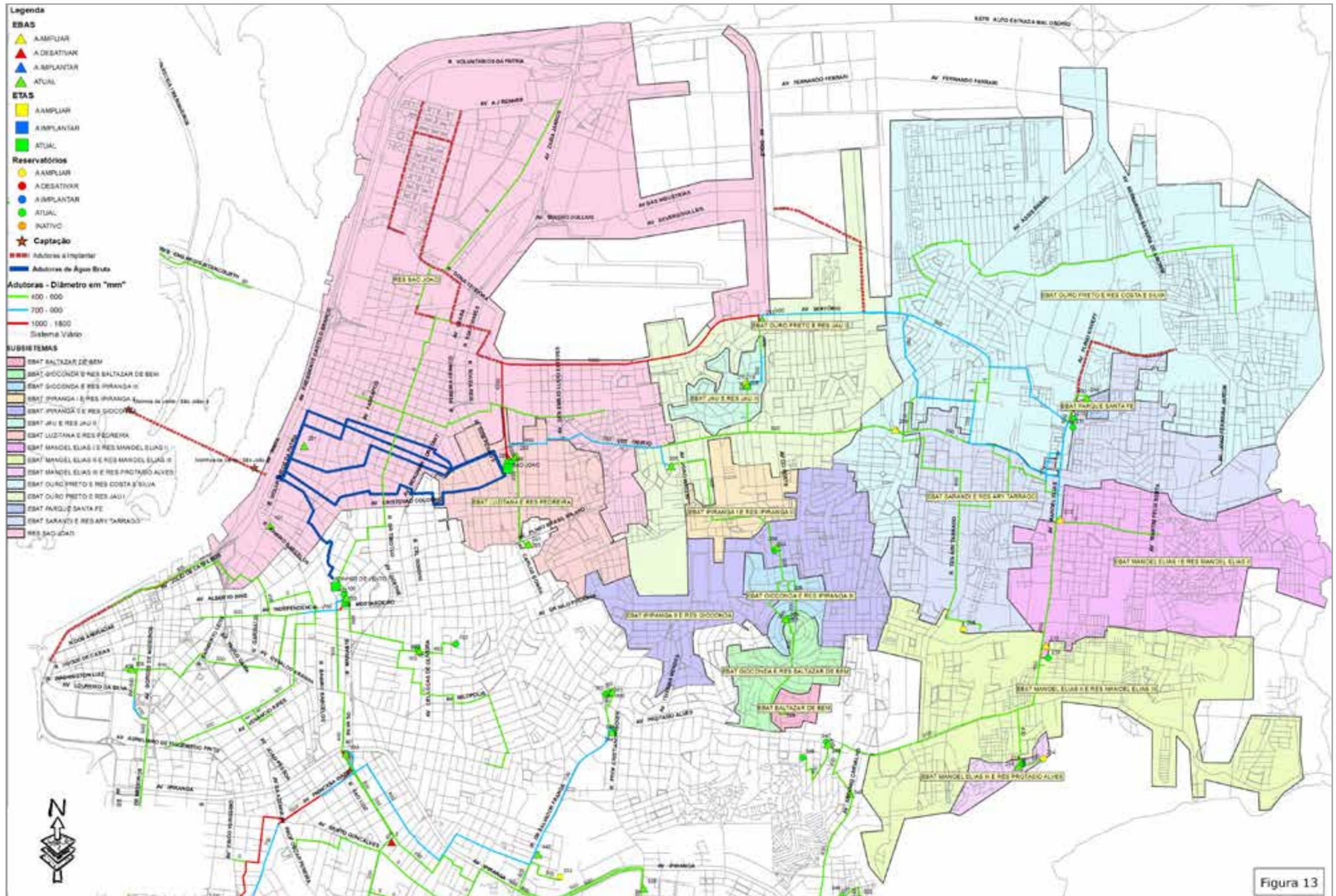
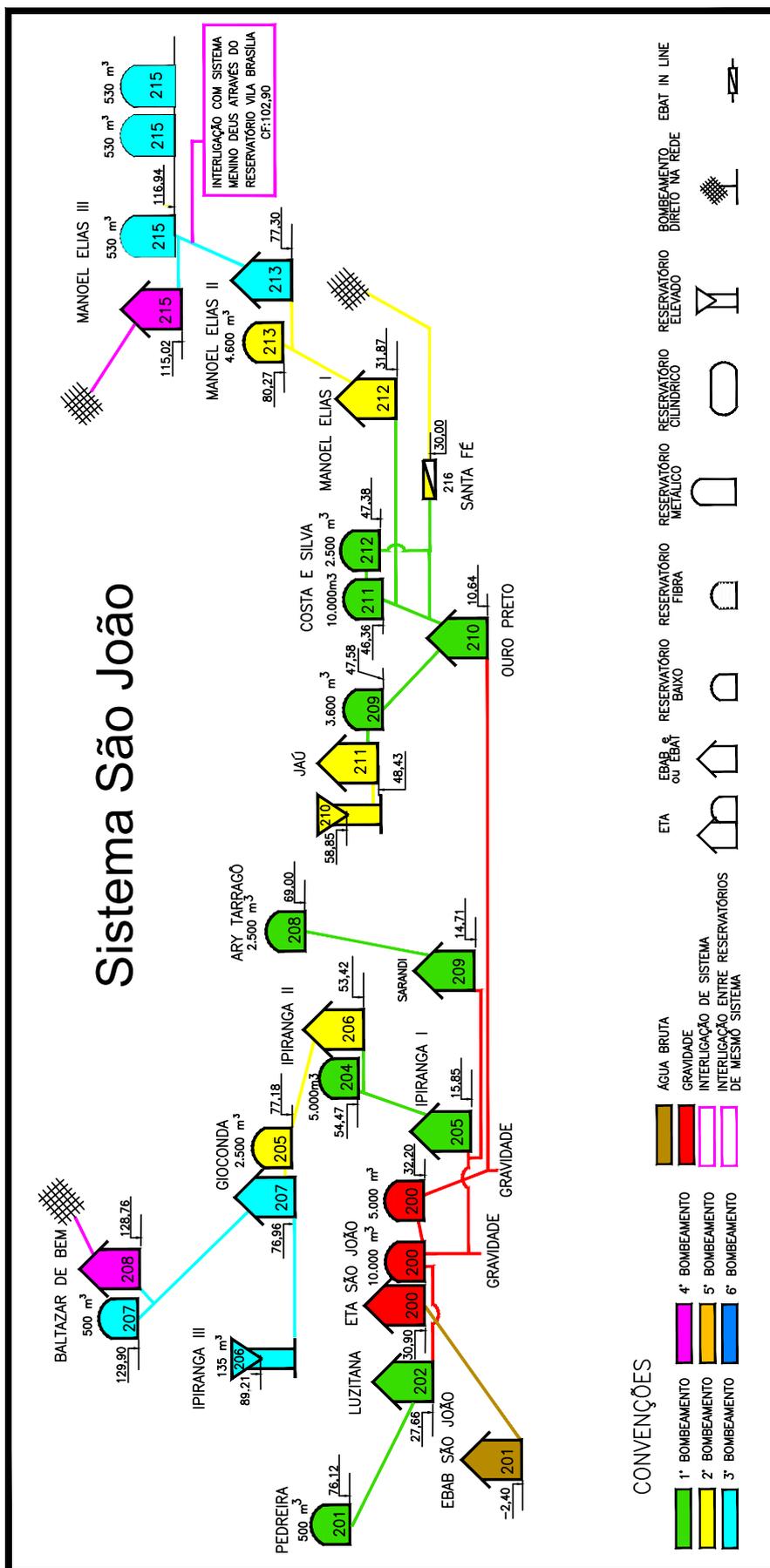


Figura 13

Figura 14 – Sistema São João – Perfil Hidráulico



SISTEMA MENINO DEUS



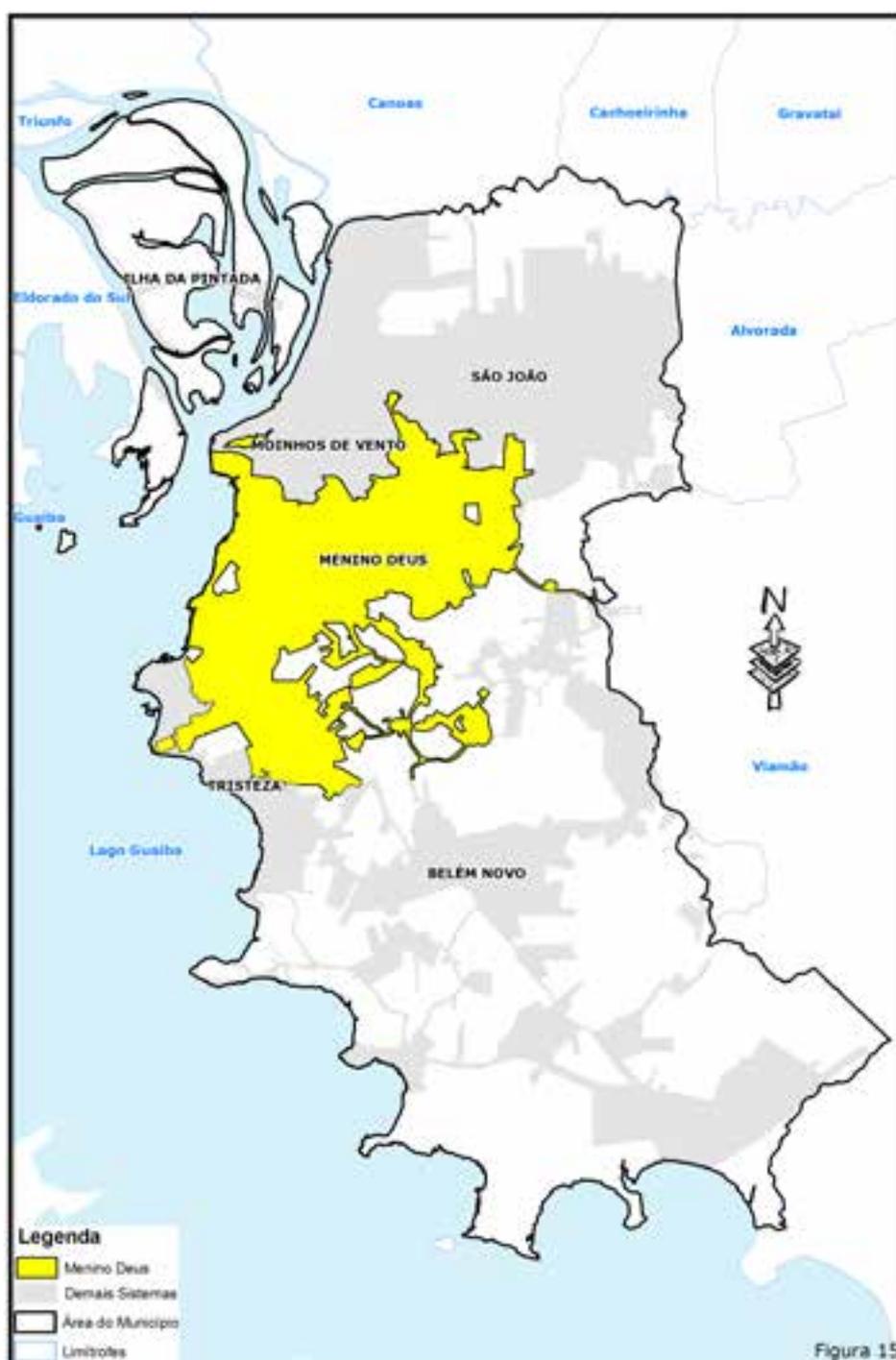
ESTAÇÃO DE TRATAMENTO JOSÉ LOUREIRO DA SILVA

6 – SISTEMA MENINO DEUS

6.1 – ASPECTOS GERAIS

O Sistema Menino Deus, com área de abastecimento de 6.679 ha, em 2012, faz limite ao norte com os sistemas Moinhos de Vento e São João e, ao sul, com os sistemas Tristeza e Belém Novo, conforme Figura a seguir.

Figura 15 – Sistema Menino Deus



O Sistema Menino Deus abastece em mais de 80% os bairros: Jardim do Salso, Medianeira, Vila João Pessoa, Santo Antônio, Glória, Bom Jesus, Menino Deus, Jardim Botânico, Praia de Belas, Partenon, Camaquã, São José, Cristal, Santa Tereza, Cel. Aparício Borges, Cavalhada e Jardim Carvalho, e em parte os bairros Três Figueiras, Teresópolis, Vila Conceição, Nonoai, Vila Nova, Petrópolis, Chácara das Pedras, Azenha, Santana, Cascata, Tristeza, Belém Velho, Boa Vista, Jardim Itú-Sabarará, Centro Histórico, Campo Novo, Vila Jardim, Ipanema, Cidade Baixa, Agronomia, Higienópolis e Lomba do Pinheiro.

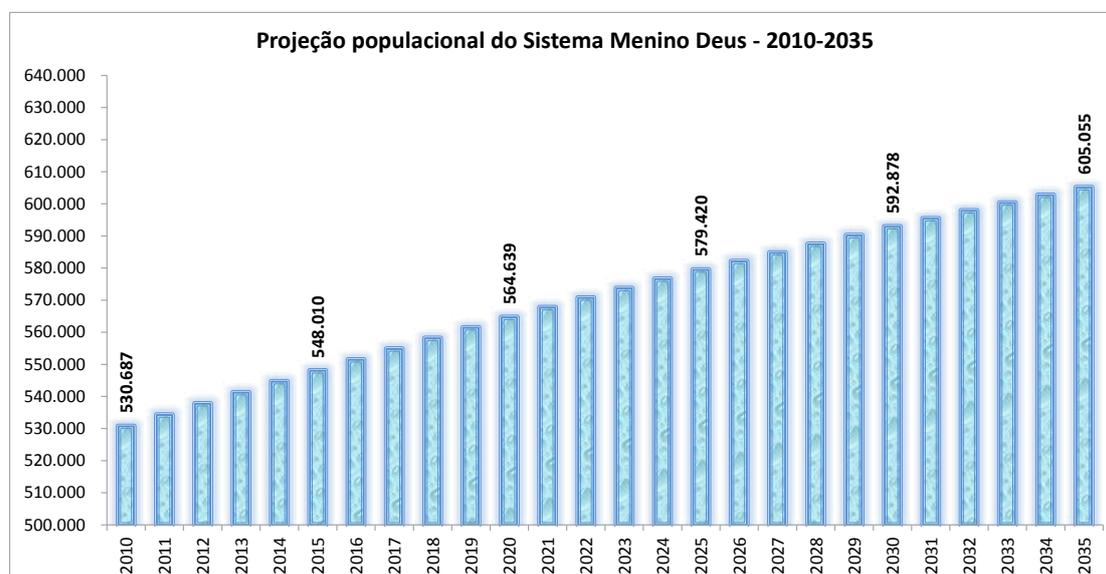
Quadro 23 – Dados Gerais Sistema Menino Deus

ITEM	VALOR
Área do Sistema (ha)	6.679
População abastecida (2010)	530.687
População estimada 2012	537.721
Domicílios abastecidos (2012)	226.714
Economias cadastradas Dmae-2012	
Densidade média (hab/ha)	80,51
Dotação (hab/dom)	2,37
Produção Medida 2012 (l/s)	2.224
Consumo Medido + estimado 2011 (l/s)	1.326
Perdas (%)	40,37
Percapita (l/hab.dia c/perdas)	357

6.2 – POPULAÇÃO

A contagem de população do Censo 2010 foi de 530.687 habitantes, e para 2015, 2020, 2030 e 2035 as projeções resultaram em 548.010, 564.639, 592.878 e 605.055 habitantes, respectivamente, com taxas crescentes.

Gráfico 14 – População Sistema Menino Deus



6.3 – UNIDADES EXISTENTES

6.3.1 – Estação de Tratamento de Água

Quadro 24 – Dados da ETA Menino Deus

ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA JOSÉ LOUREIRO DA SILVA	
Endereço	Rua Barão do Guaíba, 781 – Menino Deus
CARACTERÍSTICAS DA CAPTAÇÃO	
Manancial	Guaíba
Tipo	Rede submersa
CARACTERÍSTICAS DA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA (CAPACIDADES NOMINAIS DE PROJETO)	
Recalque de Água Bruta	3200 l/s
Floculação	2600 l/s
Decantação	2600 l/s
Filtração	2900 l/s
Vazão Média 2012	2.224 l/s
Vazão Máxima 2012	2.314 l/s
Reservação da ETA	15.000 m ³
CARACTERÍSTICAS DO PROCESSO	
Coagulação	Sulfato de alumínio
Floculação	Fluxo mecânico
Decantação	Convencional
Filtração	Filtração rápida por gravidade
Desinfecção	Cloro gás, sistema de injeção para inter e pós-cloração
Fluoretação	Ácido fluossilícico (gravidade ou bomba dosadora)
Alcalinização	Cal hidratada
Remoção de Micropoluentes	Carvão ativado (eventual)

6.3.2 – Subsistemas

Quadro 25 – Subsistemas Menino Deus

SUBSISTEMA	NOME
3	RESERVATÓRIO ETA MENINO DEUS (GRAVIDADE)
3.1	EBAT SANTA TEREZA I/RESERVATÓRIO SANTA TEREZA II
3.1.1	EBAT SANTA TEREZA II/RESERVATÓRIO SANTA TEREZA III
3.1.1.1	EBAT SANTA TEREZA III/RESERVATÓRIO CANAL V
3.1.1.2	EBAT SANTA TEREZA III E RESERVATÓRIO VILA ECOLÓGICA
3.2	EBAT FERNANDO MACHADO (<i>IN LINE</i>)
3.3	EBAT PE CACIQUE/RESERVATÓRIO MAL HERMES
3.3.1	EBAT MORRO DO OSSO I/RESERVATÓRIO MORRO DO OSSO II
3.3.1.1	EBAT MORRO DO OSSO II/RESERVATÓRIO MORRO DO OSSO III
3.3.1.2	RESERVATÓRIO MORRO DO OSSO II/RESERVATÓRIO MAL HERMES ELEVADO (QP)
3.4	EBAT CASCATINHA/RESERVATÓRIO CAIEIRA/RESERVATÓRIO DELFINO RIET
3.4.1	EBAT CAIEIRA/RESERVATÓRIO CALDRE FIÃO
3.5	EBAT CASCATINHA/RESERVATÓRIO CATUMBI
3.5.1	EBAT CATUMBI/RESERVATÓRIO CLEMENTE PINTO
3.5.2	EBAT CATUMBI/RESERVATÓRIO ORFANOTRÓFIO
3.5.3	EBAT OSCAR PEREIRA (nova)/RESERVATÓRIO ASCENÇÃO
3.5.3.1	EBAT GLORINHA (<i>IN LINE</i>)
3.5.3.2	EBAT GLORINHA/RESERVATÓRIO GLORINHA II (QP)
3.5.4	EBAT OSC. PEREIRA/RESERVATÓRIO 1º DE MAIO
3.5.4.1	EBAT OSCAR PEREIRA/RESERVATÓRIO 1º DE MAIO/RESERVATÓRIO OSCAR PEREIRA (QP)
3.5.4.2	EBAT 1º DE MAIO (NOVA)/RESERVATÓRIO PEDRA REDONDA
3.5.4.2.1	EBAT 1º DE MAIO (NOVA)/RESERVATÓRIO EMBRATEL I (QP)
3.5.4.2.2	EBAT 1º DE MAIO (NOVA)/RESERVATÓRIO VILA CANUDOS (QP)
3.5.4.2.3	EBAT 1º DE MAIO (NOVA)/RESERVATÓRIO EMBRATEL II (QP)
3.5.4.2.4	EBAT 1º DE MAIO (NOVA)/RESERVATÓRIO PEDRA REDONDA/RESERVATÓRIO ESTR. ALPES I (QP)
3.5.4.2.4.1	RESERVATÓRIO ESTRADA DOS ALPES I/RESERVATÓRIO ESTRADA DOS ALPES II (QP)
3.5.4.2.4.1.1	ESTRADA DOS ALPES II/ESTRADA DOS ALPES III
3.5.4.2.5	EBAT 1º DE MAIO /RESERVATÓRIO PEDRA REDONDA/RESERVATÓRIO SÃO CAETANO VII (QP)
3.5.4.2.5.1	RESERVATÓRIO SÃO CAETANO VII/RESERVATÓRIO SÃO CAETANO IV (QP)
3.5.4.2.5.1.1	RESERVATÓRIO SÃO CAETANO IV/RESERVATÓRIO SÃO CAETANO III (QP)
3.5.5	EBAT SÃO CAETANO I/RESERVATÓRIO SÃO CAETANO II
3.5.6	EBAT NONOAI I/RESERVATÓRIO NONOAI II

Continua...

SUBSISTEMA	NOME
3.5.6.1	EBAT NONOAI II (<i>IN LINE</i>)
3.5.7	EBAT CIDADE JARDIM I/RESERVATÓRIO CIDADE JARDIM II
3.5.8	EBAT SÃO JORGE I/RESERVATÓRIO SÃO JORGE II
3.5.8.1	EBAT SÃO JORGE II (<i>IN LINE</i>)
3.5.9	EBAT SÃO JORGE I/RESERVATÓRIO BELÉM VELHO II
3.5.9.1	EBAT BELÉM VELHO II/RESERVATÓRIO BELÉM VELHO III
3.5.9.1.1	EBAT BELÉM VELHO II/RESERVATÓRIO BELÉM VELHO III/RESERVATÓRIO KANAZAWA (QP)
3.5.9.1.2	EBAT BELÉM VELHO II/RESERVATÓRIO BELÉM VELHO IIII /RESERVATÓRIO BELÉM VELHO IV (QP)
3.5.10	EBAT MONTE CRISTO (<i>IN LINE</i>)
3.6	EBAT SÃO MANOEL/RESERVATÓRIO SÃO LUIS I
3.6.1	EBAT SÃO LUIS/RESERVATÓRIO GUTENBERG
3.6.1.1	EBAT GUTENBERG/RESERVATÓRIO CARLOS GOMES
3.6.1.1.1	EBAT CARLOS GOMES/RESERVATÓRIO CARLOS GOMES ALTO
3.6.2	EBAT CRISTIANO FISCHER/RESERVATÓRIO SÃO JOSÉ II
3.6.2.1	EBAT SÃO JOSÉ II/RESERVATÓRIO 9 DE JUNHO/COTA 157
3.6.2.1.1	EBAT 9 DE JUNHO/RESERVATÓRIO COTA 200 1º DE SETEMBRO
3.6.2.1.1.1	EBAT 1º DE SETEMBRO/COTA 200 (<i>IN LINE</i>)
3.6.2.1.2	RESERVATÓRIO COTA 157/RESERVATÓRIO SÃO JOSÉ IV (QP)
3.6.2.1.3	RESERVATÓRIO SÃO JOSÉ IV/RESERVATÓRIO SÃO JOSÉ III (QP)
3.6.2.1.4	EBAT MENINA ALVIRA (<i>IN LINE</i>)
3.6.2.1.5	EBAT CHÁC. BOMBEIROS (<i>IN LINE</i>)
3.6.2.2	EBAT JUV. CRUZ (CORTEL)/RESERVATÓRIO BAIXO V. BRASÍLIA
3.6.2.2.1	EBAT VILA BRASÍLIA (<i>IN LINE</i>)
3.6.2.3	EBAT JARDIM IPÊ/RESERVATÓRIO COLINA DO PRADO
3.6.2.3.1	EBAT VILA BOA VISTA (<i>IN LINE</i>)
3.6.3	EBAT CRISTIANO FISCHER/RESERVATÓRIO VILA SARGENTOS
3.6.3.1	EBAT VILA DOS SARGENTOS I/RESERVATÓRIO VILA SARGENTOS II
3.6.3.1.1	EBAT VILA DOS SARGENTOS II/RESERVATÓRIO VILA SARGENTOS III
3.6.3.2	EBAT BECO DOS MARIANOS (<i>IN LINE</i>)
3.6.3.3	EBAT CEITEC (<i>IN LINE</i>)

6.3.3 – Reservatórios

Quadro 26 – Reservatórios Menino Deus

CÓD.	NOME	LOCAL	POSIÇÃO	SEÇÃO	MATERIAL	VOLUME	COTA FUNDO	HMAX
300	Santa Tereza I	R. Barão do Guaíba, 781	Enterrado	Retangular	Concreto	15.000	34,1	5,7
301	Mal. Hermes I	R. Marechal Hermes, 360	Enterrado	Quadricular	Concreto	5.000	47,17	4,6
302	Mal. Hermes II	R. Marechal Hermes, 361	Elevado	Cálice	Concreto	100	66,63	2,62
303	Morro Osso II	R. Bazílio Pellin Filho	Semienterrado	Retangular	Concreto	4.400	88	4,17
304	Morro Osso III	R. Prof. Pe. Werner	Apoiado	Circular	Metálico	250	119,9	5,6
305	Sta Tereza II	R. Dona Gabriela, 350	Semienterrado	Circular	Concreto	500	64,3	4,17
306	Sta Tereza III	R. Silveiro, 1.497	Apoiado	Retangular	Concreto	4.400	97	4,17
307	Canal V	R. Correa Lima, 2.040	Enterrado	Circular	Concreto	33	125,9	1,93
308	Natal	Av. Natal, 160	Semienterrado	Quadricular	Concreto	2.500	48,14	4,41
309	Caieira	R. Caieira, 398	Semienterrado	Retangular	Concreto	800	76,82	3,8
310	Caldre Fião	R. Caldre Fião	Elevado	INTZE	Concreto	200	108,9	3,93
311	Catumbi	R. Catumbi, 241	Enterrado	Quadricular	Concreto	10.000	79,38	4
312	Clemente Pinto	R. Prof. Clemente Pinto, 600	Elevado	INTZE	Concreto	150	110,64	3,9
313	Orfanotrófio	R. Orfanotrófio, 349	Elevado	Cônico	Concreto	300	128,65	4
314	Ascensão	R. Ascensão, 221	Semienterrado	Circular	Concreto	450	117,28	3,85
317	Oscar Pereira	Av. Prof. Oscar Pereira, 4.965	Apoiado	Circular	Metálico	50	118,5	5
318	São Caetano II	R. Fernando Osório, 240	Semienterrado	Circular	Concreto	200	109,49	3,2
319	São Caetano III	R. Fernando Osório, 497	Apoiado	Circular	Concreto	100	146,62	3,14
320	São Caetano IV	R. Fernando Osório, 1.005	Apoiado	Circular	Concreto	100	184,77	3,13
322	São Caetano VII	R. Fernando Osório, 1.170	Apoiado	Circular	Concreto	60	250,75	2,22
323	Cidade Jardim I	Av. Fábio Araújo Santos, 1.600	Apoiado	Retangular	Concreto	50	54,01	2,9
324	Cidade Jardim II	R. 12	Apoiado	Retangular	Concreto	55	108,6	2,4
325	São Jorge II	R. Amapá, 1.225	Apoiado	Circular	Metálico	530	121,7	7,5
326	Belém Velho II	Estr. Kanazawa, 3	Semienterrado	Circular	Concreto	200	119,17	2,32
327	Belém Velho III	Pça Nossa Sra de Belém	Elevado	INTZE	Concreto	50	162,98	2,29
328	São José II	R. 26 de Dezembro, 441	Semienterrado	Quadricular	Concreto	2.500	66,79	4,44
329	São José III	R. Clemente Pereira, 50	Semienterrado	Circular	Concreto	500	97,9	4,47
330	São José IV	R. Padre Mascarenhas, 446	Semienterrado	Circular	Concreto	100	141,12	2,38
332	Vila Sargentos I	R. Soldado José da Silva, 55	Semienterrado	Retangular	Concreto	4.000	80	4,79
333	São Luiz I	R. Prof. Freitas Cabral, 30	Apoiado	Retangular	Concreto	3.000	42	4,5
338	Caieira	R. Caieira, 398	Semienterrado	Quadricular	Concreto	800	76,82	3,8
340	Estr. Alpes I	Estr. dos Alpes, 1.069	Apoiado	Circular	Fibra Vidro	25	206,11	3,06
341	Estr. Alpes II	Estr. dos Alpes, 746	Apoiado	Circular	Fibra Vidro	25	166,44	3,21
342	Estr. Alpes III	Estr. dos Alpes, 330	Apoiado	Circular	Fibra Vidro	25	139,81	3,11

Continua...

CÓD.	NOME	LOCAL	POSIÇÃO	SEÇÃO	MATERIAL	VOLUME	COTA FUNDO	HMAX
343	São Caetano VII	R. Fernando Osório	Apoiado	Circular	Metálico	530	250,75	7,75
344	Gutenberg	Av. Senador Tarso Dutra, 3.005	Semienterrado	Retangular	Concreto	6.000	81,2	4,3
347	Vila Brasília I	R. Jarbas Siqueira Pereira, 58	Semienterrado	Circular	Concreto	1.500	102,99	4,62
350	Glorinha II	R. 12	Apoiado	Circular	Metálico	50	154	4,5
351	Carlos Gomes I	R. Alfa, 140	Semienterrado	Circular	Concreto	3.000	101,66	4,4
352	Carlos Gomes III	R. Luiz Volker	Elevado	INTZE	Concreto	200	118,18	4,42
353A	Cota 200	Beco Um Vila São José Comunitária, 1.811	Apoiado	Circular	Metálico	250	201,5	6
353B	Cota 200	Beco 1. V. São José Comunitária, 1.812	Apoiado	Circular	Metálico	530	200	7,5
354	9 Junho CT 157	R. Nove de Junho, 1.360	Semienterrado	Retangular	Concreto	6000	157	4,17
355	Embratel I	Av. Prof. Oscar Pereira, 6.385	Apoiado	Circular	Metálico	50	225,5	4,3
356	Nonoai II	R. Taveira Júnior 623	Apoiado	Circular	Metálico	530	121	7,5
359	Kanazava	Estr. Kanazawa, 901	Apoiado	Circular	Metálico	12	118	1,89
360	Colina do Prado	R. Aristides Rosa, 114	Apoiado	Circular	Metálico	530	114	7,5
362	Pedra Redonda	R. Santuário	Apoiado	Retangular	Concreto	4.400	275,5	4,07
363	Embratel II	Av. Prof. Oscar Pereira, 6.016	Apoiado	Circular	Metálico	50	225,5	5
364	Canudos	R. Canudos	Apoiado	Circular	Metálico	50	214,17	1,33
365	1º de Maio	Av. Prof. Oscar Pereira, 5.500	Semienterrado	Quadricular	Concreto	1.000	162,4	4
366	Belém Velho IV	Estr. Afonso Loureiro Mariante	Semienterrado	Retangular	Metálico	530	111,8	7,5
369	Vila Sargentos II	R. Mimosa	Baixo	Circular	Metálico	530	121	7,5
370	Vila Sargentos III	Acesso E	Elevado	Circular	Concreto	100	164	5,5
371	Delfino Rieth	R. Delfino Rieth, 39	Apoiado	Quadricular	Concreto	5400	77	
372	Ecológica	Vila Ecológica	Elevado	Circular	Metálico	100	115	5,50

6.3.4 – Estações de Bombeamento

Quadro 27 – Estações de Bombeamento Menino Deus

CÓD.	NOME	COTA DO PISO	LOCALIZAÇÃO	POS.	Q (L/S)	HM (MCA)	POT. (CV)	TENSÃO (V)	TRAFO (KVA)
300	EBAT da ETA Menino Deus	8,82	R. Barão do Guaíba, 781	1	588	28	300	660	2x1000
				2	550	28	300	660	660V
				3	1100	28	550	660	2X1000
301	EBAB Menino Deus	-2,63	Av. Borges de Medeiros 2.003	4	1300	28	550	660	660V
				5	1400	28	550	660	
				2	1080	15	200	380	1x225
				1	980	15	200	380	1x225
				5	1300	15	300	380	1X300
				4	1400	15	300	380	1X300
				3	1300	15	300	380	1X300

Continua...

CÓD.	NOME	COTA DO PISO	LOCALIZAÇÃO	POS.	Q (L/S)	HM (MCA)	POT. (CV)	TENSÃO (V)	TRAFO (KVA)
302	EBAT Padre Cacique	4,75	Av. Padre Cacique, 1.564	1, 2	191	43	125	380	150
304	EBAT Morro do Osso I	22,5	R. Dona Paulina, 125	1 e 2	146	43	125	380	300
305	EBAT Morro do Osso II	87	R. Bazílio Pellin Filho, 1.005	1 e 2	20	35	20	220	BT
306	EBAT Santa Tereza I	34,51	R. Dona Gabriela, 51	1 e 2	222	50	200	380	225
307	EBAT Santa Tereza II	63,21	R. Dona Gabriela, 350	1 e 2	138	45	150	380	150
308	Ebat Santa Tereza III	95,53	R. Silveiro, 1.497	1 e 2	38	45,51	40	380	75
309	EBAT Fernando Machado	10,06	R. Fernando Machado, 718	1 e 2	60	30	40	380	112,5
				3 e 4	40	30	25	380	
312	EBAT Caieira	76,87	R. Caieira, 398	1, 2	100	32	50	220	75
314	EBAT Catumbi/ Clemente Pinto	79,08	R. Catumbi, 421	1 e 2	60	37	50	380	225
	EBAT Catumbi/ Orfanotrófio			3 e 4	78	52	75	380	
316	EBAT Capitão Padilha (<i>in line</i>)	97,13	R. Capitão Padilha, 35	1	15	50	20	220	500
317	EBAT Oscar Pereira (nova)	54,8	Av. Oscar Pereira, 3.495	1,2 e 3	80	55	100	380	
				4,5 e 6	135	109,5	300	380	
318	EBAT Graciliano Ramos (<i>in line</i>)	95,15	Rua "A", 71, Vila Graciliano Ramos	1	5,5	81	15	220	BT
321	EBAT São Caetano I	64,9	R. Clemenciano Barnasque, 415	1, 2 e 3	29	42	25	220	75
326	EBAT Nonoai	49,5	R. Frederico Etzberger, 180	1 e 2	36	62,5	50	380	75
327	EBAT Cidade Jardim	53,9	R. Fábio Araújo Santos, 1.600	1 e 2	6	55	10	220	BT
328	EBAT São Jorge I	58,1	R. Aslid Gick, 40 J. S. Jorge	1 e 2	25	61	50	380	225
				3 e 4	90	50	125	380	
329	EBAT São Jorge II	122,5	Estrada do Amapá, 1.257	1 e 2	6,9	75	20	220	30
331	EBAT Belém Velho II	118,1	Estrada Kanazawa, 3	1 e 2	57	53	75	380	112,5
332	EBAT M. Cristo (<i>in line</i>)	57,56	R. Monte Cristo, 1.125	1	5	50	7,5	220	BT
333	EBAT São Manuel	5,5	R. São Manuel, 1.130	1,2 e 3	640	25	250	660	500

Continua...

CÓD.	NOME	COTA DO PISO	LOCALIZAÇÃO	POS.	Q (L/S)	HM (MCA)	POT. (CV)	TENSÃO (V)	TRAFO (KVA)
334	EBAT Luis de Camões	12,25	R. Luiz de Camões, 723	1 e 2	111	45	100	380	112,5
335	EBAT Cristiano Fischer	22,54	R. Cristiano Fischer, 2.120	1,2 e 3	347	49	300	660	500
336	EBAT São José II	66,57	R. Santo Alfredo, 787	1 e 2	250	89	400	660	500
340	EBAT São Luiz/ automatizada	25,5	R. Guarujá 42	1,2 e 3	300	49	250	660	500
344	EBAT Gutenberg	79,27	Av. Senador Tarso Dutra, 3.005	1,2 e 3	180	23	75	380	150
346	EBAT Jardim Ipê	63,37	R. Com. Eduardo Seco, 200	1 e 2	43,2	58	60	380	75
347	EBAT Cortel (Juvenal Cruz)	78,28	R. Juvenal Cruz, 297	1 e 2	210	31	125	380	225
					108	31	75	380	
348	EBAT Vila Brasília/ automatizada	97,2	R. Jarbas Pereira, 58	1 e 2	105	57	150	380	300
349	EBAT Glorinha	116	R. Ascensão, 221	1 e 2	23	83	40	220	45
350	EBAT Carlos Gomes	101	R. Alfa, 140	1 e 2	54	20	25	220	BT
351	EBAT Nonoai II	121	R. Taveira Júnior, 623	1 e 2	24	50	25	220	BT
352	EBAT Vila dos Sargentos I	118,6	R. Soldado José Silva, 55	1 e 2	29	52	30	220	45
355	EBAT Vila Boa Vista		Rua E, 94	1	8,33	65	12,5	220	BT
356	EBAT 1º De Maio	161,4	Av. Oscar Pereira 5.405	1 e 2	66 a 107	126 a 122	300	660	300
357	EBAT São José – Cota 157	154	R. 9 de Junho, 1.300	1,2 e 3	55	50,5	75	380	300
358	EBAT São José – Cota 200		Travessa Santa Teresa, 1.811	1	15	57	20	220	BT
359	EBAT Chácara dos Bombeiros - <i>in line</i>		R. Capitão Viriato, 290	1	10	63	12	220	BT
360	EBAT Cascatinha		Av Osvaldo Rolla, 135	1,2,3 e 4	359	52,2	350	660	1000
				5,6 e 7	133	50,07	125	380	300
361	EBAT Vila dos Sargentos II		Rua Encantadora, 680	1	5	50	7,5	220	BT
362	EBAT Ceitec		Rua Dolores Duran, frente ao nº 54	1	26	17	10	380	
363	EBAT Beco dos Marianos <i>in line</i>	36,64	Beco dos Marianos, 225	1 e 2	5	50	10	220	BT

6.4 ANÁLISE DAS UNIDADES EXISTENTES

6.4.1 – Reservação

O Sistema Menino Deus, como um todo, apresenta em 2012 um percentual de 36,60% sobre o volume do dia, que passa a ser 34,18% em 2035, dentro dos limites estabelecidos. Porém, individualmente, alguns subsistemas estão com índices abaixo dos 17% adotados e deverão ser objeto de estudo para fins de ampliação.

6.4.2 – Captação de Água Bruta

A captação de água bruta é feita no Lago Guaíba, através de duas tubulações de aço de DN 1.700 mm, distantes 52 m da margem. O trecho em terra é feito em concreto armado, DN 1700, distante 462 m da EBAB. A capacidade de captação de água bruta é de 4,5 m³/s.

Está em fase de contratação estudos para ampliação da capacidade de tratamento da ETA. Os estudos contemplarão a verificação das unidades existentes, tais como adutoras de sucção e recalque de água bruta, EBAB, além das unidades de tratamento da ETA, propondo obras que atendam o acréscimo das demandas do sistema.

Estudos previstos: Estudo para verificação da adequação das adutoras existentes.

Obras Previstas: O estudo a ser desenvolvido apontará ou não a necessidade de obras na captação.

6.4.3 – Estação de Bombeamento de Água Bruta

A EBAB Menino Deus está localizada na Av. Borges de Medeiros, em frente à Rua Barão do Cerro Largo, junto ao Parque Marinha do Brasil. Está equipada com quatro grupos motor-bomba verticais, que operam com altura manométrica de 15 mca.

A necessidade de obras na EBAB será analisado no estudo a ser desenvolvido.

Estudos previstos: Estudo para verificação da adequação das instalações existentes frente aos consumos futuros.

Obras Previstas: O estudo a ser desenvolvido apontará ou não a necessidade de obras na EBAB.

6.4.4 – Adutora de Água Bruta

A adução para a ETA é obtida por duas canalizações de concreto protendido com 1,10 m de diâmetro e com extensão de 740 m, e outras duas tubulações em ferro dúctil de 1,20 m de diâmetro.

Deverão ser consideradas as mesmas colocações já descritas nos itens “Captação de Água Bruta e Estação de Bombeamento de Água Bruta”.

Estudos previstos: Estudo para verificação da adequação das adutoras existentes.

Obras Previstas: O estudo a ser desenvolvido apontará ou não a necessidade de obras nas adutoras de água bruta.

6.4.5 – Estação de Tratamento de Água

O tratamento de água realizado pela ETA José Loureiro da Silva, localizada na Rua Barão do Cerro Largo nº 781, é do tipo convencional. A ETA é constituída por floculadores mecanizados, que antecedem três decantadores, e por oito filtros rápidos.

Algumas unidades deverão ser reformadas ou ampliadas, principalmente os filtros e decantadores, de forma a atender adequadamente as vazões futuras. Um estudo completo que será feito com ênfase no aumento da produção da ETA José Loureiro da Silva deverá apontar todas as obras necessárias na ETA.

A seguir estão listadas algumas obras já previstas.

Obras previstas:

- Implantação do Sistema de Abatimento de Cloro;
- Unidade de Carvão Ativado na entrada da ETA;
- Novo decantador e construção de calha de coleta nos decantadores 1 e 2;
- Recuperação das paredes divisórias entre os decantadores, eliminação de infiltrações e recuperação da calha coletora de água decantada (decantador 3);
- Construção de novos filtros e reforma dos existentes;
- Construção do Sistema de Alcalinização com hidróxido de sódio;
- Construção de espaço laboratorial para controle de qualidade;
- Reforma dos filtros;
- Sistema de construção dos lodos da ETA para tratamento.

6.4.6 – Distribuição de Água

6.4.6.1 – Subsistema por Gravidade

Subsistema EBAT Fernando Machado (in line)

A área de domínio do subsistema por gravidade compreende os bairros Menino Deus, Praia de Belas e parte da Azenha e da Cidade Baixa. O Subsistema Fernando Machado, utilizando-se da adutora do subsistema de gravidade, abastece as partes altas do centro da cidade, nas ruas Duque de Caxias, Riachuelo e transversais. A EBAT Fernando Machado, que funciona como booster, pode operar tanto com água do Sistema Moinhos de Vento quanto do Sistema Menino Deus, por manobra de registros de redes.

Obras previstas: Nenhuma.

6.4.6.2 – *Subsistema EBAT Santa Tereza I /Reservatório Santa Tereza II*

Subsistema EBAT Santa Tereza II/Reservatório Santa Tereza III

Subsistema EBAT Santa Tereza III/Reservatório Canal V

Subsistema EBAT Santa Tereza III/Reservatório Vila Ecológica

Os subsistemas deste setor resultam de três recalques em série, necessários para suprir áreas entre as curvas de nível 25 m e 120 m dos bairros Menino Deus e Santa Teresa.

A EBAT Santa Tereza III recalca para o reservatório Canal V e para o reservatório Vila Ecológica.

Obras previstas: Nenhuma.

6.4.6.3 – *Subsistema EBAT Padre Cacique/Reservatório Marechal Hermes*

Subsistema EBAT Morro do Osso I/Reservatório Morro do Osso II

Subsistema EBAT Morro do Osso II/Reservatório Morro do Osso III

Subsistema Reservatório Morro do Osso II/Reservatório Mal. Hermes Elevado (QP)

O subsistema Padre Cacique é alimentado pelo reservatório da ETA. Recentemente foi substituída a adutora de sucção da EBAT, em DN 600, em substituição à adutora DN 500, implantada em 1955. Esta obra teve como objetivo adequar a sucção às novas instalações projetadas para a EBAT Padre Cacique.

A EBAT deverá ser ampliada, para adequar suas instalações às atuais demandas e futuras vazões projetadas.

A tubulação de recalque, também deverá ser substituída, devendo ser implantada nova adutora em DN 600, desde a EBAT até a Av. Wenceslau Escobar, próximo ao Reservatório Marechal Hermes. Esta obra deve possibilitar a delimitação entre as áreas do sistema gravitacional da ETA Tristeza e da EBAT Padre Cacique, hoje com mistura.

O Subsistema Morro do Osso é alimentado através da mistura entre os sistemas Menino Deus, este através da EBAT Padre Cacique e pelo Sistema Tristeza (subsistema Gravidade). Quando da ampliação da EBAT Padre Cacique e da implantação da nova adutora de recalque, o subsistema Morro do Osso poderá operar exclusivamente através do Sistema Menino Deus. Atualmente se faz necessária a mistura entre os dois sistemas.

Obras Previstas:

- Reforma e ampliação da EBAT Padre Cacique;
- Substituição da Adutora de Recalque Padre Cacique.

6.5.6.4 – *Subsistema EBAT Cascatinha/Reservatório Caieira/Reservatório Delfino Riet*

Subsistema EBAT Caieira/Reservatório Caldre Fião

Com a construção da EBAT Cascatinha em terreno situado na esquina da Rua Dr. Aurélio Py com a

Avenida Cascatinha, o Subsistema Natal/Caieira foi absorvido pelo Subsistema EBAT Cascatinha/Reservatório Caieira e Reservatório Delfino Riet. A EBAT Cascatinha, além de abrigar um recalque para o Reservatório Caieira, abriga também o recalque para o Reservatório Catumbi.

O Reservatório Delfino Riet, na Rua Delfino Riet, opera em vaso comunicante com o Reservatório Caieira. Este novo subsistema possibilitou a desativação de três recalques: EBAT Carlos Barbosa, EBAT Natal e EBAT Luiz de Camões.

O subsistema EBAT Caieira/Reservatório Caldre Fião não sofreu alterações. Embora os estudos apontem déficit de volume do Reservatório Caldre Fião, o novo Reservatório Delfino Riet, que fica à montante do subsistema, deve suprir esta deficiência.

Obras Previstas: Nenhuma.

6.4.6.5 – Subsistema EBAT Cascatinha/Reservatório Catumbi

Subsistema EBAT Catumbi/Reservatório Clemente Pinto/Reservatório Orfanotrófio

Subsistema EBAT Oscar Pereira/Reservatório Ascensão

Subsistema EBAT Glorinha (in line)

Subsistema EBAT Glorinha/Reservatório Glorinha II (QP)

Subsistema EBAT Oscar Pereira/Reservatório 1º de Maio/Reservatório Oscar Pereira(QP)

Subsistema EBAT 1º de Maio/Reservatório Pedra Redonda

Subsistema EBAT São Caetano I/Reservatório São Caetano II

A nova EBAT Cascatinha, que substituiu a EBAT IAPC, além de abrigar o recalque para o reservatório Caieira, abriga também o recalque para o Reservatório Catumbi.

A EBAT Catumbi deverá ser objeto de estudo considerando os dados operacionais levantados. Os reservatórios Clemente Pinto e Orfanotrófio são insuficientes, devendo ser verificada a disponibilidade de área para ampliação da reservação destes subsistemas. A EBAT Catumbi foi automatizada de forma a melhorar a operação.

A EBAT Oscar Pereira, que em 2002 substituiu a antiga EBAT Oscar Pereira e a EBAT Padre Teschauer, está adequada para as vazões futuras. O Reservatório Ascensão tem reservação insuficiente, porém a EBAT opera automatizada, melhorando a situação operacional.

A EBAT Capitão Padilha foi desativada e sua área de abrangência está sendo atendida pelo Subsistema Glorinha.

Com a implantação do Reservatório Pedra Redonda, de 4.400 m³ de volume, foi possível a desativação das EBATs São Caetano III, IV e V, viabilizando o abastecimento por gravidade das áreas hoje atendidas pelos reservatórios São Caetano VII, IV, III e Alpes I, II e III, funcionando como quebra de pressão um do outro.

Os reservatórios Glorinha I e II apresentam problemas de difícil solução em suas estruturas pela impossibilidade de acesso aos locais onde estão implantadas. O reservatório Glorinha I, foi recentemente desativado e para a desativação do reservatório Glorinha II, que funciona como quebra-pressão, deverá ser instalada uma válvula redutora de pressão.

Estudos previstos: Levantamento de áreas para aumento da reservação dos subsistemas Clemente Pinto e Orfanotrófió.

Obras Previstas: Instalação de válvula redutora de pressão em substituição ao Reservatório Glorinha II (quebra-pressão).

6.4.6.6 – *Subsistema EBAT Nonoai I/Reservatório Nonoai II*

Subsistema EBAT Nonoai II (in line)

Subsistema EBAT Cidade Jardim I/Reservatório Cidade Jardim II

Subsistema EBAT Monte Cristo (in line)

O subsistema Nonoai já foi remodelado, através da construção de nova EBAT Nonoai I, reservatório Nonoai II e EBAT Nonoai II (*in line*) para as partes altas da Vila Umovilares.

A EBAT Cidade Jardim assim como o Reservatório Cidade Jardim apresentam deficiência e devem ser ampliados.

Obras Previstas: Ampliação da EBAT e Reservatório Cidade Jardim.

6.4.6.7 – *Subsistema EBAT São Jorge I/Reservatório São Jorge II*

Subsistema EBAT São Jorge II (in line)

Subsistema EBAT São Jorge I/Reservatório Belém Velho II

Subsistema EBAT Belém Velho II/Reservatório Belém Velho III

Subsistema EBAT Belém Velho II/Reservatório Belém Velho III/Reservatório Kanazawa (QP)

Subsistema EBAT Belém Velho II/Reservatório Belém Velho III/Reservatório Belém Velho IV (QP)

Os subsistemas São Jorge e Belém Velho são abastecidos em marcha pelo recalque da EBAT Cascatina ao Reservatório Catumbi.

Para o conjunto de subsistemas Belém Velho – responsável pelo abastecimento de áreas com forte potencial de ocupação urbana e crescimento demográfico – recomenda-se a ampliação do conjunto completo de suas unidades para torná-las compatíveis com as vazões futuras.

O Reservatório Belém Velho III necessita ser ampliado. Atualmente estão sendo pesquisadas áreas que possibilitem a implantação de novo reservatório para incremento da reservação deste subsistema.

A EBAT São Jorge I foi ampliada para abrigar também a antiga EBAT Belém Velho I.

A EBAT São Jorge I foi planejada para operar com dois recalques, um para o Reservatório São Jorge II e o outro para o Reservatório Belém Velho II, desativando EBAT Belém Velho I.

Verifica-se que para atendimento das demandas futuras deverá ser ampliada a EBAT São Jorge I e a EBAT Belém Velho II.

Estudos Previstos: Estudos para ampliação dos subsistemas Belém Velho.

Obras Previstas:

- Ampliação do Reservatório Belém Velho III;
- Ampliação da EBAT São Jorge I;
- Ampliação da EBAT Belém Velho II.

6.4.6.8 – *Subsistema EBAT São Manuel/Reservatório São Luiz*

Subsistema EBAT São Luiz/Reservatório Gutenberg

Subsistema EBAT Gutenberg/Reservatório Carlos Gomes

Subsistema EBAT Carlos Gomes/Reservatório Elevado Carlos Gomes

O Subsistema São Manuel/Reservatório São Luiz, com distribuição em marcha, requer um estudo aprofundado. O atual reservatório apresenta problemas de estrutura e necessita de incremento da sua capacidade, porém há dificuldades de áreas disponíveis em cota adequada para atendimento do subsistema.

A partir da EBAT São Luiz, existem três subsistemas definidos por recalques em série, necessários para o suprimento de água entre as cotas 30 m e 107 m dos bairros Petrópolis, Jardim Botânico, Jardim do Salso, Bom Jesus e Três Figueiras.

No subsistema EBAT Carlos Gomes/Reservatório Elevado, a reservação existente, de 200 m³, é insuficiente para o atendimento da demanda futura, porém está sendo solucionado pela utilização de conversor/automação existente. Há dificuldade de áreas disponíveis na região.

Estudos previstos: Estudo e pesquisa de áreas para ampliação do Reservatório São Luiz.

Obras Previstas: Ampliação do Reservatório São Luiz.

6.4.6.9 – *Subsistema EBAT Cristiano Fischer/Reservatório São José II*

Subsistema EBAT São José II/Reservatório Nove de Junho

Subsistema EBAT Nove de Junho/Reservatório 1º de Setembro

Subsistema EBAT 1º de Setembro (in line)

Subsistema Reservatório Nove de Junho/Reservatório São José IV (QP)

Subsistema Reservatório Nove de Junho/Reservatório São José III (QP)

Subsistema EBAT Menina Alvira (in line)

Subsistema EBAT Chácara dos Bombeiros (in line)

O Subsistema Cristiano Fischer depende do recalque da EBAT São Manuel e será estudado em conjunto com este.

A EBAT Cristiano Fischer, após a desativação da ETA Lomba do Sabão e até que sejam concluídas algumas obras de intervenções junto ao reservatório Dolores Duran, vem abastecendo o subsistema EBAT Dolores Duran I/Reservatório Dolores Duran II, porém, nos períodos de maior consumo, a EBAT Cristiano Fischer vem operando em seu limite. Após a conclusão de todas as obras planejadas para interligação dos Sistemas

Belém Novo e Lomba do Sabão, o subsistema Dolores Duran I/Reservatório Dolores Duran II deverá passar a ser alimentado pelo Sistema Belém Novo e então verificadas as novas condições de operação da EBAT Cristiano Fischer e a real necessidade de ampliação deste subsistema.

As áreas acima da cota 70, localizadas na Vila São José (bairros São José, Vila João Pessoa e Cel. Aparício Borges) são abastecidas através de bombeamentos sucessivos alimentados pelo recalque da EBAT Cristiano Fischer. Nos últimos anos foram executadas diversas obras de ampliação nestes subsistemas, adequando-os às vazões futuras.

Estudos previstos: Estudo para verificação da necessidade de ampliação da EBAT Cristiano Fischer e adutora de sucção.

Obras previstas:

- Ampliação da EBAT São Manuel para as vazões futuras;
- Ampliação adutora de recalque EBAT Cristiano Fischer (trecho EBAT/Av. Bento Gonçalves – DN 600 L=650 m).

6.4.6.10 – Subsistema EBAT Juvenal Cruz/Reservatório Baixo Vila Brasília

Subsistema EBAT Vila Brasília (in line)

Subsistema EBAT Jardim Ipê/Reservatório Colina do Prado

Subsistema EBAT Vila Boa Vista (in line)

Subsistema EBAT Beco dos Marianos (in line)

Subsistema EBAT Ceitec (in line)

A EBAT Juvenal Cruz succiona do Subsistema Cristiano Fischer e distribui em áreas contidas entre as cotas 70 e 93.

Na EBAT Vila Brasília foram implantados inversores de frequência, tendo em vista que o reservatório elevado de sobras Vila Brasília foi desativado por ser insuficiente para atender a vazão de operação da EBAT. Recomenda-se a delimitação da área atual em duas zonas de pressão, sendo uma delas com válvula reguladora de pressão.

Em 1997/1998 o Dmae executou obras de ampliação na EBAT Jardim Ipê, e implantou o Reservatório Colina do Prado e EBAT Boa Vista – *in line*, para abastecimento das Vila Colina do Prado e Boa Vista, que até então não tinham abastecimento regular.

No final do ano de 2007, a área do Subsistema Cortel, antes alimentado pelo Sistema Lomba do Sabão, foi incorporada ao Sistema Menino Deus, através do recalque da EBAT Cristiano Fischer, sendo a EBAT Cortel desativada. Também a EBAT Beco dos Marianos e a EBAT Ceitec (implantada em 2007/2008) estão sendo alimentadas pelo mesmo recalque.

Estudos Previstos: Estudo para melhor delimitação das áreas do Subsistema Vila Brasília.

Obras previstas: Nenhuma.

6.4.6.11 – *Subsistema EBAT Cristiano Fischer/Reservatório Vila dos Sargentos*
Subsistema EBAT Vila dos Sargentos I/Reservatório Vila dos Sargentos II
Subsistema EBAT Vila dos Sargentos II/Reservatório Vila dos Sargentos III

O Subsistema Vila dos Sargentos foi ampliado de modo a atender as ocupações das áreas mais elevadas e está adequado às demandas futuras.

Obras previstas: Nenhuma.

6.5 – NÍVEL DE ATENDIMENTO

O Sistema Menino Deus dispõe de poucas áreas sem abastecimento regular. Atualmente, na Av. Amir Domingues, próximo a Estrada da Embratel, há cerca de 33 economias em áreas de risco, que são abastecidas por caminhões-pipa. Estas economias estão assentadas acima da cota de abastecimento do Subsistema 1º de Maio/Reservatório Pedra Redonda. Para atendimento desta comunidade são necessárias obras de infraestrutura (implantação de bombeamento).

Também, parte das vilas Altos da Boa Vista e Altos da Colina do Prado estão ocupando áreas irregulares e estão acima das cotas hoje abastecidas. Os moradores utilizam-se de bombeamentos clandestinos a partir da rede regular existente para fornecimento de água. No caso de regularização destas áreas, haverá necessidade de implantação de bombeamento.

Estão listadas nos Quadros 28 as áreas que foram atendidas através do Programa Consumo Responsável 1ª Etapa.

Quadro 28 – Locais Atendidos pelo Programa Consumo Responsável - 1ª Etapa Sistema Menino Deus

CONSUMO RESPONSÁVEL – 1ª ETAPA	
Local	Nº Economias
Jardim Marabá	500
Vila das Taquaireiras	75
TOTAL	575

Figura 16 – Sistema Menino Deus – Bairros

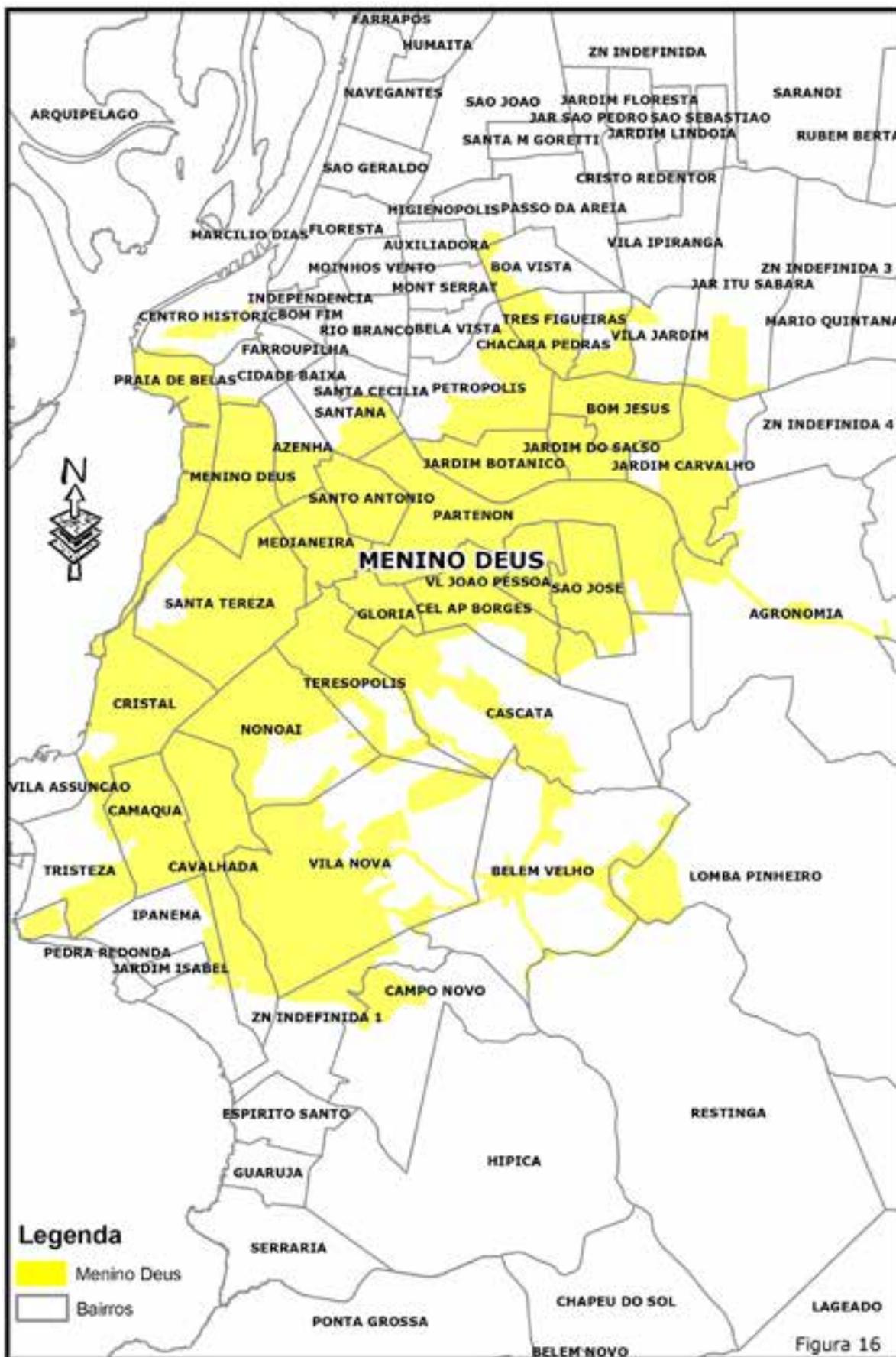


Figura 16

Figura 17 A – Sistema Menino Deus – Subistemas Parte 1 (1:30.000)

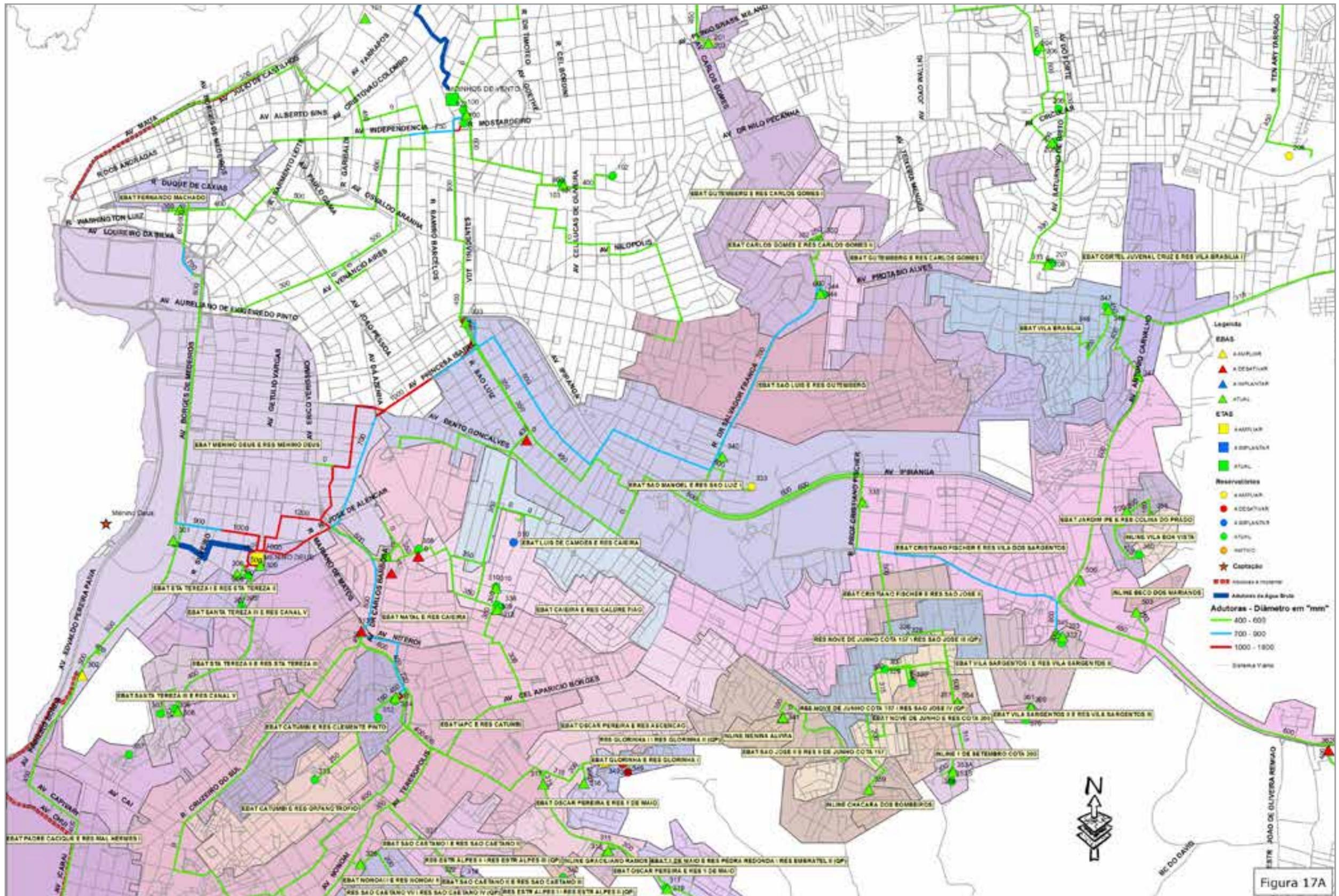


Figura 17 B – Sistema Menino Deus – Subsistemas Parte 2 (1:30.000)

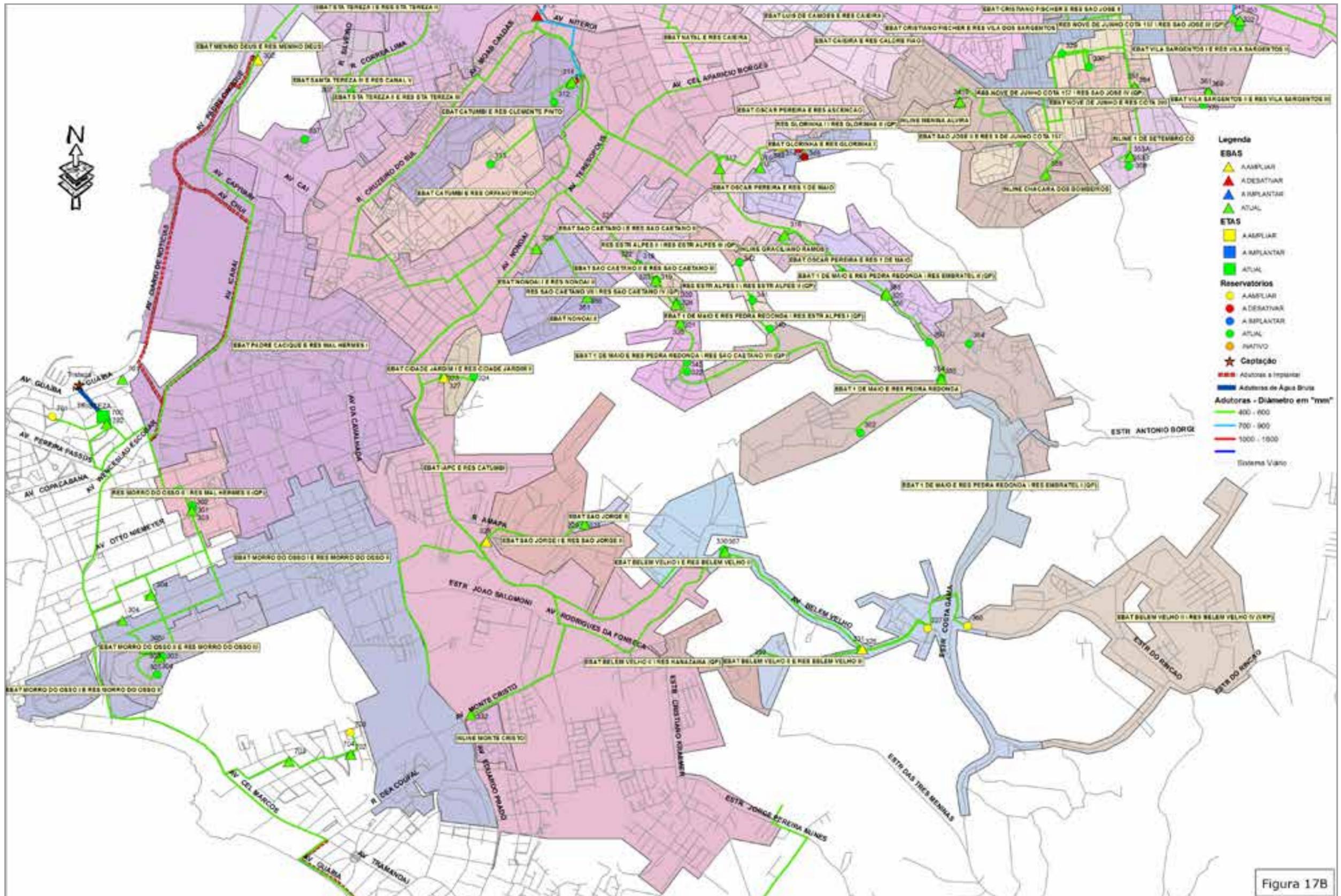
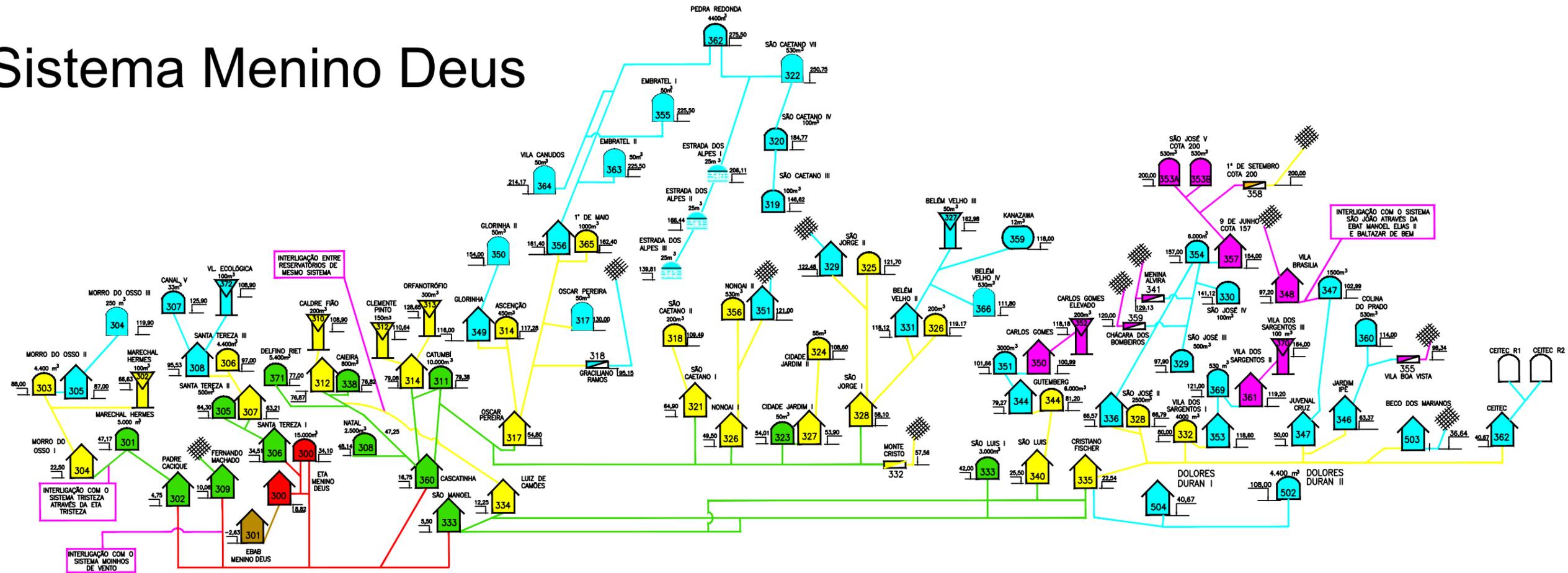


Figura 17B

Figura 18 – Sistema Menino Deus – Perfil Hidráulico

Sistema Menino Deus



CONVENÇÕES

	1° BOMBEAMENTO		4° BOMBEAMENTO		ÁGUA BRUTA		ETA		EBAB e ou EBAT		RESERVATÓRIO BAIXO		RESERVATÓRIO FIBRA		RESERVATÓRIO METÁLICO		RESERVATÓRIO CILINDRICO		RESERVATÓRIO ELEVADO		BOMBEAMENTO DIRETO NA REDE		EBAT IN LINE
	2° BOMBEAMENTO		5° BOMBEAMENTO		GRAVIDADE		INTERLIGAÇÃO DE SISTEMA		INTERLIGAÇÃO ENTRE RESERVATÓRIOS DE MESMO SISTEMA														
	3° BOMBEAMENTO		6° BOMBEAMENTO		INTERLIGAÇÃO DE SISTEMA		INTERLIGAÇÃO ENTRE RESERVATÓRIOS DE MESMO SISTEMA																

SISTEMA BELÉM NOVO



ESTAÇÃO DE TRATAMENTO BELÉM NOVO

7 – SISTEMA BELÉM NOVO

7.1 – ASPECTOS GERAIS

O Sistema Belém Novo fica no sul do município de Porto Alegre, com área de abastecimento se expandindo de 2.538 ha em 2003 para 3.600 ha em 2005, 4.573 ha em 2007 e 5.979 ha em 2012, fazendo limite ao norte com os sistemas Menino Deus e a oeste com o Sistema Tristeza.

No ano de 2007, o Sistema Lami foi incorporado ao Sistema Belém Novo, através da implantação da Adutora de Interligação Belém Novo-Lami. Após a interligação, a ETA Lami e o Reservatório Lami foram desativados.

Também estão sendo incorporadas ao Sistema Belém Novo, áreas até então abastecidas pelo Sistema Lomba do Sabão.

Observa-se que nos últimos anos a Zona Sul de Porto Alegre, que é abastecida pelo Sistema Belém Novo, vem apresentando acentuado crescimento com a implantação de novos empreendimentos, loteamentos e condomínios. O processo de expansão urbana tem se dado pela transferência de população para novas áreas até então desocupadas. Na Zona Sul ainda há grandes vazios urbanos e os valores para aquisição de grandes áreas são inferiores aos praticados nas demais áreas da cidade.

A expansão imobiliária sem crescimento populacional da cidade significa que as pessoas estão migrando dentro da capital, pelas pressões do déficit habitacional acumulado e pela subdivisão das famílias. A fartura na oferta de financiamento e o Programa Federal Minha Casa Minha Vida, que vem produzindo um elevado número de novas unidades residenciais de padrão simples, vem gerando um cenário econômico favorável.

Com todo este cenário de expansão na Zona Sul de Porto Alegre e também nas áreas da Lomba do Pinheiro, onde se verifica o mesmo fenômeno de acentuado número de novos loteamentos em implantação ou em fase de aprovação de projetos, constatou-se ser fundamental promover obras de infraestrutura que deem suporte ao desenvolvimento da região.

O Dmae em 2012 desenvolveu estudos e levantamentos, a partir da constatação de que a demanda estimada de 1.000 l/s, que é a capacidade de tratamento da ETA prevista inicialmente para ocorrer em 2030, deverá ocorrer antes do previsto.

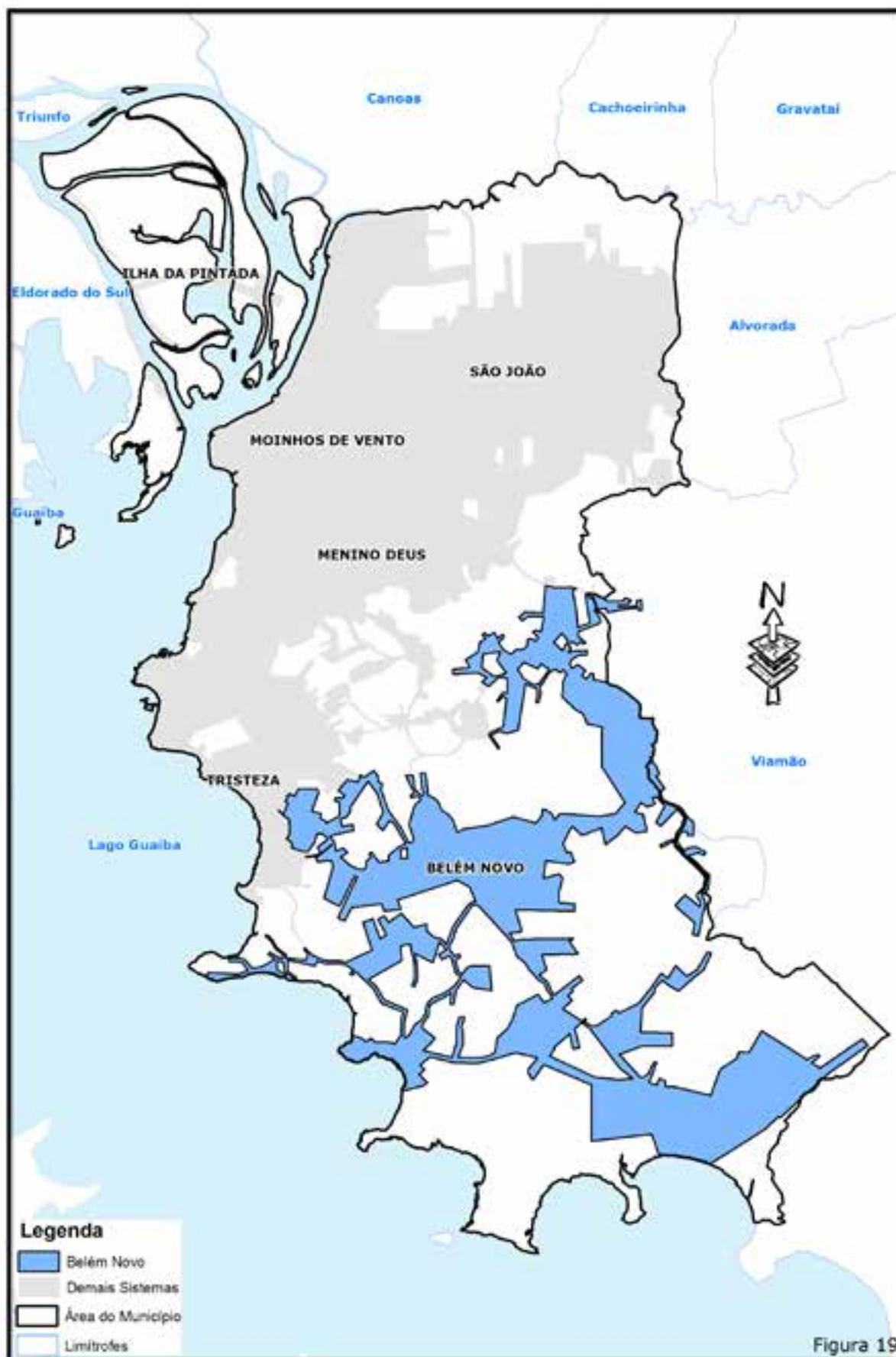
Os estudos para expansão foram feitos a partir das diretrizes solicitadas para implantação de novos empreendimentos e loteamentos na área de abrangência do Sistema, chegando-se à necessidade de ampliação do abastecimento para 2.500 l/s.

Foram levantadas cinco alternativas que viabilizam a ampliação do abastecimento e o atendimento das economias que deverão se instalar na área nos próximos anos.

A partir de uma criteriosa análise técnica e econômico-financeira, o Departamento selecionou a alternativa que prevê a implantação de uma nova ETA no Loteamento Arado Velho para 1.500 l/s, em uma área que está sendo doada ao Departamento, mantendo-se ainda a ETA existente em operação com capacidade de produzir 1.000 l/s, porém sem condições de sofrer ampliações em razão do limitado espaço físico.

O estudo completo encontra-se publicado no trabalho denominado “Plano Diretor de Água – Sistema Belém Novo – Revisão 2012/2013 – Diagnóstico e Estudo de Alternativas”.

Figura 19 – Sistema Belém Novo



O Sistema Belém Novo abastece no todo ou em parte os bairros Belém Novo, Chapéu do Sol, Lageado, Restinga, Hípica, Lami, Espírito Santo, Campo Novo, Aberta dos Morros, Ponta Grossa, Lomba do Pinheiro, Cascata e Belém Velho

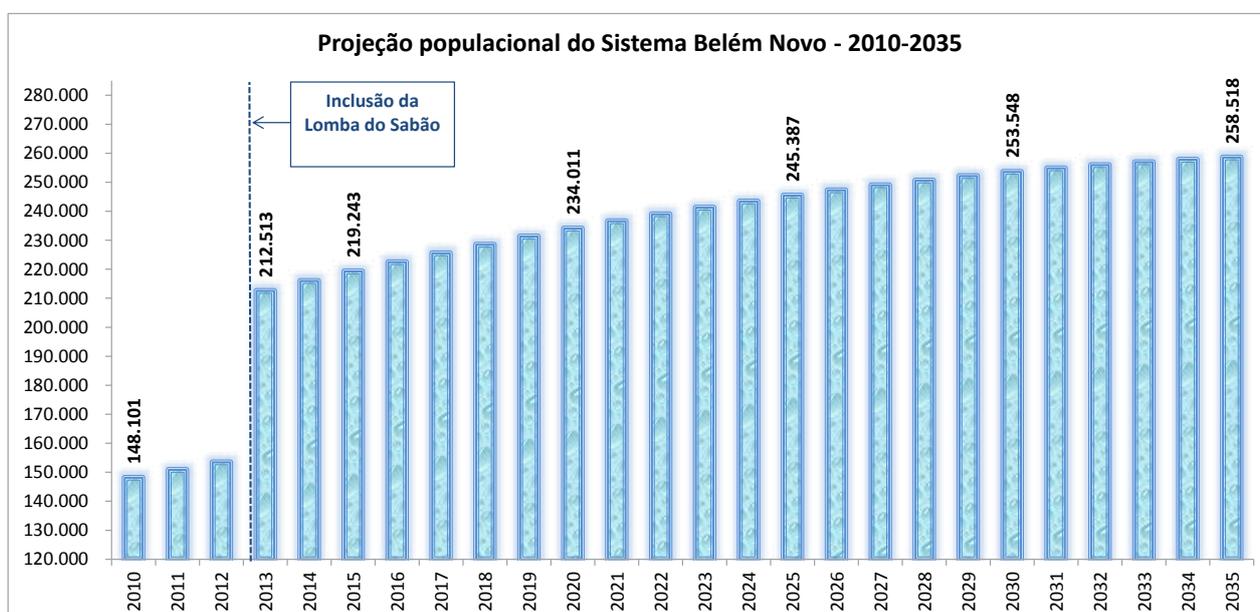
Quadro 29 – Dados Gerais Sistema Belém Novo

ITEM	VALOR
Área do Sistema (ha)	5.979
População abastecida (2010)	148.101
População estimada 2012	153.424
Domicílios abastecidos (2012)	53.708
Economias cadastradas Dmae-2012	
Densidade média (hab/ha)	25,66
Dotação (hab/dom)	2,86
Produção Medida 2012 (l/s)	549
Consumo Medido + estimado 2011 (l/s)	306
Perdas (%)	44,25
Percapita (l/hab.dia c/perdas)	309

7.2 – POPULAÇÃO

A contagem de população do Censo 2010 foi de 148.101 habitantes e para 2015, 2020, 2030 e 2035 as projeções resultaram em 219.243, 234.011, 253.548 e 258.518 habitantes respectivamente, com taxas crescentes, sendo que a partir de 2013 já está incorporado ao sistema Belém Novo as populações antes abastecidas pelo Sistema Lomba do Sabão

Gráfico 15 – População Sistema Belém Novo



7.3 – UNIDADES EXISTENTES

7.3.1 – Estação de Tratamento de Água

Quadro 30 – Dados da ETA Belém Novo

ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA BELÉM NOVO	
Endereço	Rua Inácio Antônio da Silva, 300
CARACTERÍSTICAS DA CAPTAÇÃO	
Manancial	Guaíba
Tipo	Rede submersa
CARACTERÍSTICAS DA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA (CAPACIDADES NOMINAIS DE PROJETO)	
Recalque de Água Bruta	1000 l/s
Floculação	1000 l/s
Decantação	1000 l/s
Filtração	1000 l/s
Vazão Média 2012	549 l/s
Vazão Máxima 2012	605 l/s
Reservação da ETA	4.000 m ³
CARACTERÍSTICAS DO PROCESSO	
Coagulação	Sulfato de alumínio c/polieletrólito não iônico auxiliar/PAC
Floculação	Por contato em manto de lodo
Decantação	Acelerada tipo Superpulsator
Filtração	Filtração rápida por gravidade
Desinfecção	Cloro gás, sistema de injeção para inter e pós-cloração
Fluoretação	Ácido fluossilícico (sistema bomba dosadora)
Alcalinização	Hidróxido de sódio
Remoção de Micropoluentes	Carvão ativado (eventual)

7.3.2 – SUBSISTEMAS

Quadro 31 – Subsistemas Belém Novo

SUBSISTEMA	NOME
4.1	EBAT RESTINGA I E RESERVATÓRIO RESTINGA
4.1.1	EBAT RESTINGA II E RESERVATÓRIO PITINGA
4.1.1.1	EBAT RESTINGA II E RES PITINGA (VRP 5ª UNIDADE RESTINGA)
4.1.1.2	<i>IN LINE</i> VILA CASTELO
4.1.1.3	EBAT PITINGA E RESERVATÓRIO PANORAMA
4.1.1.4	EBAT PITINGA E RESERVATÓRIO QUIRINAS I
4.1.1.5	RES QUIRINAS I/RESERVATÓRIO QUIRINAS II
4.1.2	EBAT RESTINGA II E RESERVATÓRIO JOÃO DE OLIVEIRA REMIÃO III
4.1.2.1	EBAT JOÃO DE OLIVEIRA REMIÃO III E RESERVATÓRIO JOÃO DE OLIVEIRA REMIÃO I
4.1.2.1.1	EBAT JOÃO DE OLIVEIRA REMIÃO III E EBAT BECO DO DAVI
4.1.2.2	EBAT JOÃO DE OLIVEIRA REMIÃO III E RESERVATÓRIO DOLORES DURAN II
4.2	EBAT BOA VISTA E RESERVATÓRIO BOA VISTA
4.2.1	EBAT BOA VISTA E RES BOA VISTA (VRP BELÉM NOVO)
4.2.2	EBAT RETIRO DA PONTA GROSSA
4.2.3	<i>IN LINE</i> CRISTIANO KRAEMER I
4.2.4	<i>IN LINE</i> PARQUE DA LAVOURA

7.3.3 – Reservatórios

Quadro 32 – Reservatórios Belém Novo

CÓD.	NOME	LOCAL	POSIÇÃO	SEÇÃO	MATERIAL	VOLUME	COTA FUNDO	HMAX
400	ETA Belém Novo	R. Florêncio Faria 227	Enterrado	Circular	Concreto	1.500	4,4	3,25
				Retangular	Concreto	2.500	4,4	2,75
402	Restinga	Beco Cecílio Monza	Apoiado	Retangular	Concreto	5.000	60,48	4,82
403	Luiz Bettiol	Estr. Júlio A. Pereira, 440	Apoiado	Circular	Metálico	250	90	6
406	Altos do Ipê I	R. Giorgio Negroni	Elevado	Circular	Metálico	50 + 50	74,56	4,5
407	Ipanema Garden	R. Homero Só Jobim	Elevado	Retangular	Concreto	200	79,45	2,5
408	Boa Vista	R. Boa Vista	Apoiado	Retangular	Concreto	5.000	59,96	4,21
409	Quirinas I	Estr. Quirinas	Apoiado	Circular	Metálico	12	124,11	1,5
410	Quirinas II	Estr. Quirinas	Apoiado	Circular	Metálico	12	99,47	4
411	Pitinga	Estr. João A. da Silveira	Semienterrado	Retangular	Concreto	5.000	121	4,47
412	Panorama	R. Panorama	Elevado	Circular	Concreto	500	158	6,5
416	Altos de Santa Rita	R. Santa Rita	Elevado	Circular	Metálico	200	110	5,2
423	Dolores Duran II	R. Dolores Duran, 2245	Enterrado	Retangular	Concreto	4.400	108	3,8
421	João de Oliveira Remião I	Estr. João de Oliveira Remião, 2.290	Apoiado	Circular	Metálico	2 x 530	143,67	7,58
420	João de Oliveira Remião III	Estr. João de Oliveira Remião, frente ao nº 5.851	Apoiado	Circular	Metálico	2 x 530	104	4,3

7.3.4 – Estações de Bombeamento

CÓD.	NOME	COTA DO PISO	LOCALIZAÇÃO	POS.	Q (L/S)	HM (MCA)	POT. (CV)	TENSÃO (V)	TRAFO (KVA)
401	EBAB Belém Novo	-3,1	Av. Beira Rio, 826	1,2,3 e 4	250	15,25	100	380	300
402	EBAT Restinga I (Xavantes)	3,2	R. Florêncio Farias, 227	1,2 e 3	262	70	350	660	2x500
				4	240	70	350	660	
405	EBAT Cristiano Kraemer I (in line)	36,15	Estr. Cristiano Kraemer	1	4,72	120	12,5	220	BT
406	EBAT Altos do Ipê	46,71	R. Cirino Prunes, 215	1 e 2	8	30	5	220	BT
407	EBAT Parque Lavoura (in line)	37,81	Av. Roberto Landell de Moura, 205	1	5	50	7,5	220	BT
409	EBAT Ipanema Garden	34,47	R. Dr. Pitrez 881	1 e 2	7	50	10	220	BT
410	EBAT Vila Castelo (in line)	48,04	R. "C", 160 – Vila Castelo	1	5	50	7,5	220	BT
411	EBAT Boa Vista	3,2	R. Florêncio Farias, 227	1,2,3,4	205	56	250	380	2x500
412	EBAT Luiz Bettiol (in line)	38,29	Estr. Gedeão Leite, 2.965	1	7	94	12,5	220	BT
413	EBAT Restinga II	47,8	Estr. João A. Silveira, 2.595	1	150	75	250	660	500
				1	325	75	500	660	
414	EBAT Pitinga	119,2	Estr. João A. Silveira, 7.587	1 e 2	132	52,6	150	380	300
415	EBAT Cristiano Kraemer II (in line)	28,74	Estr. Cristiano Kraemer, 5.044	1	23	67	30	220	BT
416	EBAT Beco do Armando	94,8	Beco do Armando, 550	1	4	55	3,5	220	BT
417	EBAT Retiro da Ponta Grossa	10,32	R. Hygino Russi Lima, 80/2	1	5	50	7,5	220	BT
420	EBAT Santa Rita		Av. Juca Batista, 2.851	1 e 2	75	55	75	380	225
423	EBAT Darcy Pozzi		R. Darcy Pozzi, 1.020	1 e 2	665	45	700		Diesel
	EBAT Santa Rita II (em obra)		Av. Juca Batista, 2.851	1 e 2	66	66,7	75		
426	EBAT Dolores Duran II	106	R. Dolores Duran 2.255	1, 2 e 3	50	50	60	380	225
425	EBAT Beco do Davi	37,64	Beco do Davi 2.505	1	5	50	5,5	220	BT

Quadro 33 – Estações de Bombeamento Belém Novo

CÓD.	NOME	COTA DO PISO	LOCALIZAÇÃO	POS.	Q (L/S)	HM (MCA)	POT. (CV)	TENSÃO (V)	TRAFO (KVA)
401	EBAB Belém Novo	-3,1	Av. Beira Rio, 826	1,2,3 e 4	250	15,25	100	380	300
402	EBAT Restinga I (Xavantes)	3,2	R. Florêncio Farias, 227	1,2 e 3	262	70	350	660	2x500
				4	240	70	350	660	
405	EBAT Cristiano Kraemer I (in line)	36,15	Estr. Cristiano Kraemer	1	4,72	120	12,5	220	BT
406	EBAT Altos do Ipê	46,71	R. Cirino Prunes, 215	1 e 2	8	30	5	220	BT
407	EBAT Parque Lavoura (in line)	37,81	Av. Roberto Landell de Moura, 205	1	5	50	7,5	220	BT
409	EBAT Ipanema Garden	34,47	R. Dr. Pitrez 881	1 e 2	7	50	10	220	BT
410	EBAT Vila Castelo (in line)	48,04	R. "C", 160 – Vila Castelo	1	5	50	7,5	220	BT
411	EBAT Boa Vista	3,2	R. Florêncio Farias, 227	1,2,3,4	205	56	250	380	2x500
412	EBAT Luiz Bettiol (in line)	38,29	Estr. Gedeão Leite, 2.965	1	7	94	12,5	220	BT
413	EBAT Restinga II	47,8	Estr. João A. Silveira, 2.595	1	150	75	250	660	500
				1	325	75	500	660	
414	EBAT Pitinga	119,2	Estr. João A. Silveira, 7.587	1 e 2	132	52,6	150	380	300
415	EBAT Cristiano Kraemer II (in line)	28,74	Estr. Cristiano Kraemer, 5.044	1	23	67	30	220	BT
416	EBAT Beco do Armando	94,8	Beco do Armando, 550	1	4	55	3,5	220	BT
417	EBAT Retiro da Ponta Grossa	10,32	R. Hygino Russi Lima, 80/2	1	5	50	7,5	220	BT
420	EBAT Santa Rita		Av. Juca Batista, 2.851	1 e 2	75	55	75	380	225
423	EBAT Darcy Pozzi		R. Darcy Pozzi, 1.020	1 e 2	665	45	700		Diesel
	EBAT Santa Rita II (em obra)		Av. Juca Batista, 2.851	1 e 2	66	66,7	75		
426	EBAT Dolores Duran II	106	R. Dolores Duran 2.255	1, 2 e 3	50	50	60	380	225
425	EBAT Beco do Davi	37,64	Beco do Davi, 2.505	1	5	50	5,5	220	BT

7.4 – DEMANDAS FUTURAS

As demandas do Sistema Belém Novo foram levantadas e calculadas no trabalho “Diagnóstico e Estudo de Alternativas” – Sistema Belém Novo – Revisão 2012/2013.

Para análise das demandas foram levantados os consumos micromedidos no ano de 2011, por subsistema de abastecimentos, somados o volume de 30 m³/eco.mês para as economias cadastradas e não medidas e acrescidas as perdas e os coeficientes K1 = 1,2 e k2 = 1,5 (de Norma). Para as demandas de curto prazo foram acrescentadas as demandas dos empreendimentos em fase de implantação e para as demandas de médio prazo acrescentados os loteamentos e novos empreendimentos que já solicitaram diretrizes junto à Prefeitura de Porto Alegre, porém ainda não encontram-se em fase de implantação.

7.5 – ANÁLISE DAS UNIDADES EXISTENTES

7.5.1 – Reservação

O Sistema Belém Novo, como um todo, apresentou em 2011 um percentual de 32,49% sobre o volume do dia, que passou a ser 14,67% para as demandas futuras, ou seja, inferior aos limites estabelecidos. Sugere-se um incremento de 7.390 m³ para atendimento das futuras demandas.

7.5.2 – Captação de Água Bruta

A captação de água bruta é feita à margem esquerda do Guaíba, em frente ao Beco Copacabana. Em 2002/2003 foi implantada nova adutora em PEAD de 1.200 mm que se estende por 2 km, até próximo ao canal de navegação. Atualmente está sendo executada uma obra de melhoria na captação existente, que sofreu avarias ao longo do tempo e em função de ataques de mexilhões dourados.

Para a implantação do novo Sistema Arado Velho será necessário novas linhas de captação no Lago Guaíba. O estudo de concepção (a ser revisado quando do projeto executivo) prevê a implantação de duas linhas de DN 1000 e extensão de 2.500 metros subfluvial.

Obras Previstas: Duas linhas de captação DN 1000 para a nova ETA Arado Velho.

7.5.3 – Estação de Bombeamento de Água Bruta

A estação de bombeamento de água bruta está localizada no Beco Copacabana e contava com três grupos motor-bomba. Recentemente foi instalado um quarto grupo para possibilitar o acréscimo da capacidade de bombeamento para 1.000 l/s.

Com a implantação do novo Sistema Arado Velho deverá ser construída nova EBAB junto ao Lago Guaíba. A área para implantação da EBAB Arado Velho está sendo doada pelo empreendimento de mesmo nome.

Obras Previstas:

- Nova EBAB Arado Velho para 1.500 l/s;
- Instalação de comportas, stop-log e entrada para a segunda câmara de sucção.

7.5.4 – Adutora de Água Bruta

A adutora de recalque de água bruta foi recentemente duplicada para atender a capacidade máxima da ETA de 1.000 l/s. Atualmente existem duas linhas DN 800 e aproximadamente 700 m de extensão.

Faz-se necessário a implantação de nova adutora de recalque de água bruta para implantação no novo Sistema Arado Velho.

Obras Previstas: Nova adutora de recalque de água bruta Arado Velho. Duas linhas DN 1.000 L = 2.100 m.

7.5.5 – Estação de Tratamento de Água

A ETA Belém Novo tem capacidade para atender a vazão de 1000 l/s e nos últimos anos sofreu obras de conservação e melhorias. Localiza-se em área confinada, com reduzidos espaços disponíveis para implantação de novas unidades, sendo assim, optou-se por manter a ETA existente aproveitando-se todos os investimentos lá feitos e, para suprir o acréscimo de demanda, deverá ser instalada nova estação de tratamento.

A nova Estação de Tratamento será implantada no loteamento Arado Velho, que encontra-se em tramitação junto à Prefeitura de Porto Alegre, onde haverá uma área de aproximadamente 95.000 m² destinada à construção da ETA.

Inicialmente está sendo prevista uma ETA para 1.500 l/s a ser contruída em módulos e que comportará ampliações, caso seja necessário.

Deverá ser instalada uma reservação para a nova ETA de 10.000 m³.

Obras Previstas:

- Recuperação do reservatório de água de lavagem dos filtros;
- Sistema de destinação dos lodos para fins de tratamento;
- Sistema de abatimento de cloro;
- Recuperação das unidades filtrantes (revestimento, troca de aspersores);
- Nova ETA Arado Velho para 1.500 l/s;
- Reservação para a ETA de 10.000 m³.

7.5.6 – Distribuição de Água

7.5.6.1 – Subsistema EBAT Restinga I/Reservatório Restinga

Este setor atende o núcleo principal da Restinga. O subsistema EBAT Restinga/Reservatório Restinga já teve parte de sua demanda alterada para o subsistema EBAT Boa Vista/Reservatório Boa Vista. Atualmente está em fase final de obra a implantação de uma adutora DN 700 na Av. Juca Batista, desde a EBAT Boa Vista até a Av. Edgar Pires de Castro. Esta adutora define um novo limite entre os subsistemas Boa Vista e Restinga, passando áreas até então abastecidas pela EBAT Restinga, para a EBAT Boa Vista, como é o caso da EBAT Santa Rita I e nova EBAT Santa Rita II que irá destinar alguns dos bombeamentos *in line* que abastecem loteamentos ao longo da Av. Juca Batista.

Com a implantação do novo Sistema Arado Velho, a EBAT Restinga existente, que não tem condições de atender o acréscimo da demanda estimada, será desativada. Deverá ser contruída uma nova EBAT Restinga junto a ETA Arado Velho para abastecimento das áreas alimentadas por esta estação de bombeamento (Restinga, Pitinga, Lomba do Pinheiro e, futuramente, Bairro Lageado).

A adutora de recalque da EBAT Restinga existente, em DN 600, não está comportando o acréscimo de demanda da área, e por esta razão, foi implantado em 2012 um booster na Rua Darcy Pozzi com a finalidade de elevar o nível piezométrico da adutora existente e propiciar a alimentação do Reservatório Restinga.

Para o novo Sistema Arado Velho, deverá ser implantada uma adutora DN 1200 desde a nova EBAT até a adutora de recalque existente e deste ponto em diante haverá uma adutora DN 800 que passará a operar em paralelo com a adutora DN 600 existente, permitindo a desativação do booster da Rua Darcy Pozzi.

Está prevista a ampliação do Reservatório Restinga, com a implantação de mais três reservatórios metálicos na mesma área do atual reservatório.

Para complementação da reservação da área que será atendida pelo novo Sistema Arado Velho, está sendo prevista também, a construção de novo reservatório junto ao Loteamento Jacques da Rosa na mesma cota do reservatório Restinga (cota 60) com as respectivas adutoras de interligação com a nova EBAT Restinga e linha de distribuição.

Deverá ser implantada uma adutora DN 500 na Av. Edgar Pires de Castro entre Av. Juca Batista Av. João Antônio da Silveira. Esta adutora permitirá a interligação entre os Subsistema Boa Vista/Sistema Belém Novo e o Subsistema Restinga/Novo Sistema Arado Velho.

Obras Previstas:

- Nova EBAT Restinga;
- Adutora de interligação Nova EBAT Restinga c/adutora recalque existente – DN 1200 L=2.300 m;
- Adutora recalque restinga em paralelo adutora DN 600 existente – DN 800 L= 8.500 m;
- Ampliação do Reservatório Restinga – 1 reservatório 1900 m³ + 2 reservatório 800 m³;
- Novo Reservatório Loteamento Jaques da Rosa – Volume= 5.000 m³;
- Adutora para interligação como reservatório Jacques da Rosa DN 800 L=4.300 m;
- Linha de reforço Av. Edgar Pires de Castro DN 500 L=4.000 m.

7.5.6.2 – Subsistema EBAT Restinga II/Reservatório Pitinga

Subsistema EBAT Pitinga/Reservatório Panorama

Subsistema Quirinas I e II (QP)

Subsistema EBAT Vila Castelo in line

Este setor está localizando na divisa entre os bairros Restinga e Lomba do Pinheiro e tem o abastecimento a partir da EBAT Restinga II.

É uma área com previsão de grande crescimento populacional, devido à existência de grandes glebas ainda sem ocupação.

Para atendimento das futuras demandas deverá haver ampliação da EBAT Restinga II, bem como a ampliação da adutora de recalque existente.

A capacidade de reservação do Reservatório Panorama está abaixo do índice estabelecido, porém o Reservatório Pitinga, com capacidade de 5.000 m³ tem condições de suprir esta deficiência.

O subsistema EBAT Vila Castelo atende as cotas mais altas da Vila Castelo e está derivado do Subsistema EBAT Restinga II/ Reservatório Pitinga. Atualmente opera com um bombeamento *in line*. Está prevista a construção de um reservatório com cota de fundo 140 m para abastecimento deste subsistema.

Obras Previstas:

- Ampliação da EBAT Restinga II;
- Ampliação da adutora de recalque DN 600 L= 4.800 m;
- Reservatório Vila Castelo – 100 m³.

7.5.6.3 – Subsistema EBAT Restinga II/Reservatório João de Oliveira Remião III

Este setor, antes abastecido pelo Sistema Lomba do Sabão, atualmente está sendo abastecido através da EBAT Restinga II, que foi ampliada, e da implantação de uma adutora DN 600 que interliga a EBAT até dois reservatórios metálicos de 530 m³, recentemente construídos (Reservatório João de Oliveira Remião III) em terreno adjacente ao antigo reservatório de quebra-pressão João de Oliveira Remião II.

Provisoriamente foi instalada a EBAT João de Oliveira Remião III, junto aos reservatórios João de Oliveira Remião III, de forma a alimentar os reservatórios Dolores Duran (quebra-pressão) e João de Oliveira Remião I, desativando a EBAT Dolores Duran I e, temporariamente, a EBAT Dolores Duran II.

Está prevista a construção de uma adutora em DN 400, para alimentação do Reservatório Dolores Duran II. Após a implantação desta adutora, a EBAT Dolores Duran II, atualmente desativada, será reativada para alimentar os reservatório João de Oliveira Remião I, possibilitando desta forma a desativação da EBAT João de Oliveira Remião III.

Obras Previstas: Adutora para interligação dos novos reservatórios João de Oliveira Remião III até o Reservatório Dolores Duran II em DN 400 L=1.050 m e desativação da EBAT João de Oliveira Remião III.

7.5.6.4 – Subsistema EBAT Boa vista/Reservatório Boa vista

Atende os bairros Belém Novo, Lami, Ponta Grossa e Lageado, e a partir da implantação da adutora Juca Batista em DN 700 deverá ter sua área ampliada, alcançando o bairro Hípica e parte dos bairros Campo Novo e Espírito Santo.

As áreas situadas nas cotas de terreno mais baixas são atendidas através de válvula redutora de pressão.

Está em fase final de obra a adutora Juca Batista em DN 700, adutora esta que inicia junto à EBAT Boa Vista e se prolonga até a Av. Edgar Pires de Castro, e tem como objetivo principal redefinir os limites entre os subsistemas Boa Vista e Restinga, ampliando a área de abrangência do primeiro e permitindo a consolidação do abastecimento da área da Lomba do Sabão através da EBAT Restinga/Reservatório Restinga.

Para atendimento das demandas futuras faz-se necessário a ampliação da EBAT Boa Vista, a ampliação da reservação e ampliação da adutora de recalque EBAT Boa Vista/Reservatório Boa Vista.

Obras Previstas:

- Ampliação da EBAT Boa Vista;
- Ampliação adutora recalque – DN 1000 L=740 m;
- Ampliação reservação – 5.000 m³.

7.5.6.5 – Subsistema EBAT Santa Rita/Reservatório Altos de Santa Rita

Subsistema Cristiano Kraemer I in line

Subsistema Cristiano Kraemer II in line

Subsistema Parque Lavoura in line

Subsistema EBAT Altos do Ipê/Reservatório Altos do Ipê

Subsistema EBAT Ipanema Garden/Reservatório Ipanema Garden

Subsistema EBAT Luiz Bettiol in line

Subsistema EBAT Retiro da Ponta Grossa in line

Este setor se caracteriza por uma grande quantidade de bombeamentos *in line* e foi objeto de estudo redefinindo os subsistemas a partir da construção da EBAT Santa Rita II.

Está sendo criado o subsistema EBAT Santa Rita II/Reservatório Cristiano Kraemer que eliminará quatro pequenas estações de bombeamento: EBAT Ipanema Garden, Parque Lavoura, Cristiano Kraemer II e Altos do Ipê.

Está em fase de obra a construção do Reservatório Cristiano Kraemer com capacidade de 2.500 m³ em cota 103. Este subsistema será alimentado pelo subsistema Boa Vista após a implantação da adutora Juca Batista.

Está prevista a substituição da EBAT Cristiano Kraemer I, que abastece as cotas mais altas da Estrada Jorge Pereira Nunes, pela EBAT Cristiano Kraemer III. A EBAT Cristiano Kraemer III deverá ser instalada junto à área do novo reservatório Cristiano Kraemer, para operar de forma mais adequada e mais próxima de sua área de abastecimento.

Também foi implantada na área do novo Reservatório Cristiano Kraemer, a EBAT Alphaville, que permitirá o abastecimento do novo Loteamento Alphaville em implantação junto à Estrada das Três Meninas. Esta EBAT também será alimentada através da EBAT Santa Rita II.

A EBAT Beco do Adelar foi desativada no ano de 2008, sendo sua demanda absorvida pelo Subsistema Santa Rita I, que também abastece o Loteamento Altos de Santa Rita.

Obras Previstas:

- Construção de novo Reservatório Cristiano Kraemer – 2.500 m³;
- Construção de nova EBAT Cristiano Kraemer III (em substituição à EBAT Cristiano Kraemer I).

7.6 – NÍVEL DE ATENDIMENTO

Belém Novo é uma das áreas com maior previsão de crescimento da cidade de Porto Alegre, sendo caracterizada pela crescente implantação de novos loteamentos e condomínios. Para estas novas demandas em tramitação na Prefeitura, o Dmae analisa e define os parâmetros a serem observados para a implantação da infraestrutura necessária para o abastecimento de água futuro.

Dentro do Sistema Belém Novo existem ainda locais sem rede de abastecimento de água, inseridos em áreas de ocupação rarefeita, conforme o PDDUA (Plano Diretor de Desenvolvimento Urbano e Ambiental) e são caracterizados por ocupações com características rurais.

Desde 2005 o Dmae tem feito investimentos nesta região, com o objetivo de ampliar as áreas abastecidas com redes.

No Quadro 34 estão listadas as comunidades atendidas através do Programa Consumo Responsável, em sua 1ª Etapa, e no Quadro 35, os locais que serão atendidos na 2ª Etapa do Programa.

Quadro 34 – Locais Atendidos Pelo Programa Consumo Responsável – 1ª Etapa Sistema Belém Novo

CONSUMO RESPONSÁVEL – 1ª ETAPA	
Local	Nº Economias
Santo Antônio/M.Colina/Vale dos Pinheiros	670
TOTAL	670

Quadros 35 – Locais Selecionados Para Atendimento Através do Programa Consumo Responsável – 2ª Etapa Sistema Belém Novo

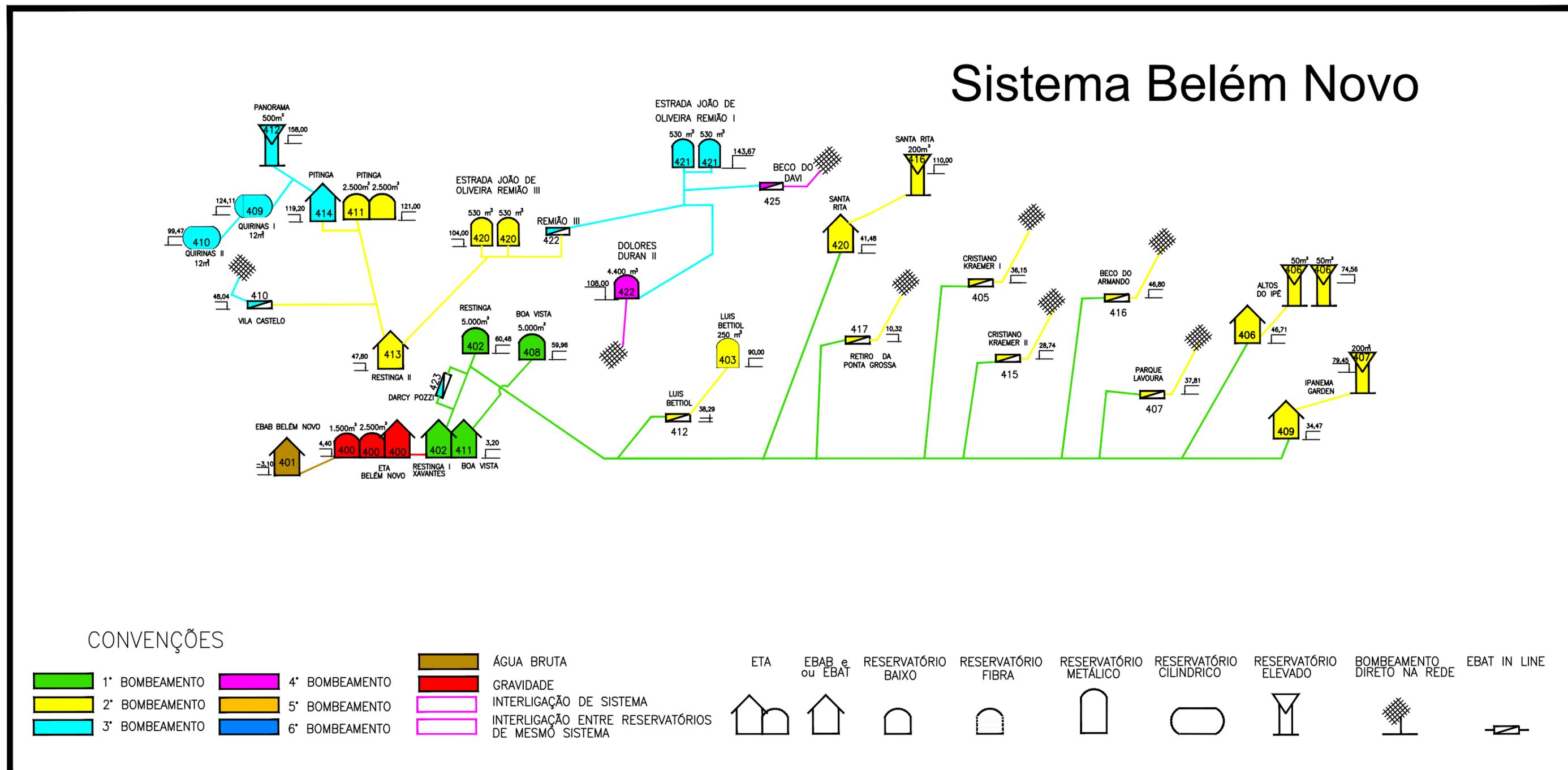
CONSUMO RESPONSÁVEL – 2ª ETAPA	
Local	Nº Economias
Chácara Pedroso	198
Ocupação Febem	243
Vale Verde	250
Rua da Comunidade	135
TOTAL	826

Figura 20 – Sistema Belém Novo – Bairros



Figura 20

Figura 22 – Sistema Belém Novo – Perfil Hidráulico



SISTEMA ILHA DA PINTADA



ESTAÇÃO DE TRATAMENTO FRANCISCO LEMOS PINTO

8 – SISTEMA ILHA DA PINTADA

8.1 – ASPECTOS GERAIS

O Sistema Ilha da Pintada fica no noroeste do município de Porto Alegre, com área de abastecimento de 294,68 ha em 2012. Todo o Sistema Ilha da Pintada localiza-se no Bairro Arquipélago. As áreas abrangidas por este sistema fazem parte do Parque Estadual Delta do Jacuí. O parque, com área total de 426,20 ha, é formado por 16 ilhas, algumas em municípios vizinhos e nem todas habitadas. A única considerada como zona urbana de Porto Alegre é a Ilha da Pintada. Também pertencem ao bairro Arquipélago, são habitadas e estão localizadas ao longo da BR 116/290, a Ilha das Flores, a Ilha Grande dos Marinheiros e a Ilha do Pavão. Nestas ilhas, sob jurisdição do Município de Porto Alegre, foram implantadas redes distribuidoras em 2008/2009 para atendimento de toda a população que não está ocupando as áreas de parque nem a faixa de domínio da BR 116/290.

Figura 23 – Sistema Ilha da Pintada



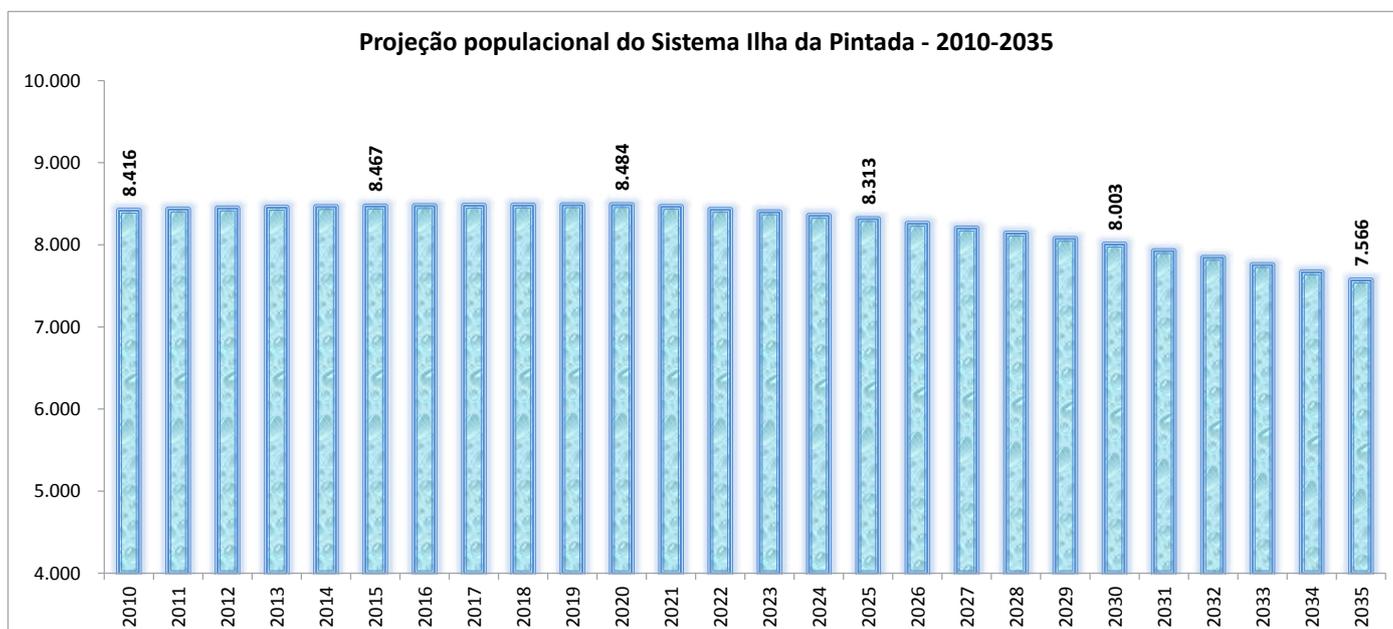
Quadro 36 – Dados Gerais Sistema Ilha da Pintada

ITEM	VALOR
Área do Sistema (ha)	295
População abastecida (2010)	8.416
População estimada 2012	8.443
Domicílios abastecidos (2012)	2.770
Economias cadastradas Dmae-2012	
Densidade média (hab/ha)	28,62
Dotação (hab/dom)	3.04
Produção Medida 2012 (l/s)	41
Consumo Medido + estimado 2011 (l/s)	26
Perdas (%)	37,22
Percapita (l/hab.dia c/perdas)	420

8.2 – POPULAÇÃO

A contagem de população do Censo 2010 foi de 8.416 habitantes e para 2015, 2020, 2030 e 2035 as projeções resultaram em 8.467, 8.484, 8.003 e 7.566 habitantes, respectivamente, com taxas crescentes até 2020 e decrescentes após 2020.

Gráfico 16 – População Sistema Ilha da Pintada



8.3 – UNIDADES EXISTENTES

8.3.1- Estação de Tratamento de Água

Quadro 37 – Dados da ETA Ilha da Pintada

ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA FRANCISCO LEMOS PINTO	
Endereço	Rua Capitão Coelho, 151 – Ilha da Pintada
CARACTERÍSTICAS DA CAPTAÇÃO	
Manancial	Braço direito do Rio Jacuí
Tipo	Bombas submersas
CARACTERÍSTICAS DA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA (CAPACIDADES NOMINAIS DE PROJETO)	
Recalque de Água Bruta	100 l/s
Floculação	100 l/s
Decantação	100 l/s
Filtração	100 l/s
Vazão Média 2012	41 l/s
Vazão Máxima 2012	46 l/s
Reservação da ETA	287 m ³
CARACTERÍSTICAS DO PROCESSO	
Coagulação	Sulfato de alumínio/PAC
Floculação	Por contato
Decantação	Filtro de fluxo vertical ascendente
Filtração	Filtração rápida por gravidade
Desinfecção	Cloro gás, sistema de injeção para inter e pós-cloração
Fluoretação	Ácido fluossilícico (sistema de bomba dosadora)
Alcalinização	Hidróxido de sódio
Remoção de Micropoluentes	Carvão ativado (eventual)

8.3.2 – Subsistemas

Quadro 38 – Subsistemas Ilha da Pintada

SUBSISTEMA	NOME
6.1	EBAT ETA Ilha da Pintada e Reservatório Ilha da Pintada
6.1.1	EBAT Ilhas (<i>in line</i>)
6.1.2	Exporta Corsan/Eldorado do Sul

8.3.3 – Reservatórios

Quadro 39 – Reservatórios Ilha da Pintada

CÓD.	NOME	LOCAL	POSIÇÃO	SEÇÃO	MATERIAL	VOLUME	COTA FUNDO	HMAX
600	Ilha da Pintada ETA	R. Capitão Coelho 115	Elevado	Circular	Concreto	250	13,5	7,09
601	Ilha	Av. Presidente Vargas, 1.773	Elevado	Circular	Concreto	500	14,09	7

8.3.4 – Estações de Bombeamento

Quadro 40 – Estações de Bombeamento Ilha da Pintada

CÓD.	NOME	COTA DO PISO	LOCALIZAÇÃO	POS.	Q (L/S)	HM (MCA)	POT. (CV)	TENSÃO (V)	TRAFO (KVA)
600	EBAT da ETA Ilha da Pintada	3,93	R. Capitão Coelho, 115	1 e 2	30	19	15	220	75
601	EBAB Ilha da Pintada	1,1	R. Capitão Coelho, 115	1 e 2	40	27	15	220	
				3	22	17	8	220	
602	EBAT Ilhas (<i>in line</i>)	1,92	R. Martinho Poeta, 2.351	1	20	27	13	220	BT

8.4 – ANÁLISE DAS UNIDADES EXISTENTES

8.4.1 – Reservação

O sistema como um todo apresenta um índice em torno de 13,5%. O subsistema ETA/Reservatório Ilha da Pintada possui uma reservação dentro dos limites estabelecidos, porém, o subsistema EBAT Ilhas (*in line*)

não tem reservação, funcionando com variador de velocidade. Como se torna difícil a implantação de reservação para este subsistema, já que as redes para transposição do Lago Guaíba acompanham as elevações das pontes existentes, e portanto necessitam transpor cotas elevadas, recomendamos instalar o segundo reservatório de 500 m³ no terreno do reservatório existente próximo à Av. Presidente Vargas, conforme previa o projeto original deste reservatório.

8.4.2 – Captação de Água Bruta

A captação de água bruta é feita no Rio Jacuí, através de duas bombas tipo submersa, a 0,60 m do espelho d'água, montadas sob uma plataforma flutuante. Recentemente foram instaladas novas bombas de vazão unitária de 40 l/s que aduzem através de mangotes no trecho entre a plataforma e a margem para permitir a operação com qualquer nível do rio.

Obras previstas: Nova plataforma para os grupos motor-bomba.

8.4.3 – Estação de Tratamento de Água

Após a implantação de dois novos floculadores e da reforma dos filtros, a estação teve sua capacidade ampliada para 100 l/s. Há necessidade de outras obras para adequações e melhorias no tratamento, e que estão em fase de projeto.

Obras previstas:

- Reforma dos laboratórios e demais instalações;
- Unidade de hipoclorito de cálcio com tanques, bacias, bombas dosadoras;
- Construção da unidade de alcalinização;
- Construção da unidade de carvão ativado;
- Construção da unidade de dióxido de cloro;
- Construção da unidade de PAC;
- Construção da unidade de ácido fluossilícico;
- Construção do reservatório de lavagem dos filtros;
- Construção da unidade de desidratação do lodo.

8.4.4 – Distribuição de Água

A distribuição de água no Sistema Ilha da Pintada é feita através de 2 (dois) subsistemas, sendo um abastecido pela EBAT de 1º nível, existente na área da ETA, e outro pela EBAT *in line*, existente junto à ponte sobre o Rio Jacuí, que abastece as ilhas que estão em torno da BR 116/290.

As redes das Ilhas da Pintada e Mauá são abastecidas por dois reservatórios elevados, um de 250 m³ e

outro de 500 m³. Em um ponto desta rede, próximo à divisa com Eldorado do Sul, o Dmae tem um macro-medidor para a exportação de água para a Corsan. Sob a ponte do Rio Jacuí está o *booster* das Ilhas, que é alimentado por uma tubulação de sucção DE 160 mm PEAD e uma rede mais nova, em DE 315 mm PEAD, implantada em 2008, ambas com extensão de 2,7 km. O abastecimento das economias da Ilha das Flores, da Ilha Grande dos Marinheiros e da Ilha do Pavão, ao longo da BR-290, se dá através desse *booster*, localizado no pé da ponte do Rio Jacuí, com linha de recalque DE 300 mm fixada na ponte, em cota máxima de 27,14 m. As redes da Ilha das Flores, da Ilha Grande dos Marinheiros e da Ilha do Pavão são em PEAD, e nas travessias das pontes são em aço. Foram implantados 8.500 m de redes distribuidoras em áreas anteriormente abastecidas por caminhões-pipa.

A ampliação dos bombeamentos foi contemplada na obra de ampliação da ETA.

Obras previstas: Construção de reservatório elevado de 500 m³ ao lado do reservatório existente, de mesma capacidade.

8.5 – NÍVEL DE ATENDIMENTO

Com a implantação das redes distribuidoras na Ilha das Flores, Grande dos Marinheiros e Pavão, em 2008, estão sendo abastecidas todas as economias que foram autorizadas através do licenciamento ambiental.

Na Ilha Grande dos Marinheiros, no extremo norte, existem algumas casas que estão ocupando irregularmente áreas de parque e por esta razão o órgão ambiental não autorizou a implantação de redes neste trecho.

As casas que estão ocupando a área de domínio da BR 116/290 estão sendo abastecidas através do Programa Consumo Responsável, pois a Agência Nacional de Transportes Terrestres (ANTT), que administra a rodovia, não autorizou o abastecimento de forma definitiva. Estas economias deverão ser reassentadas.

A capacidade instalada no sistema tem condições de atender este acréscimo de demanda caso haja autorização para o abastecimento destas comunidades.

Figura 24 – Sistema Ilha da Pintada – Bairros

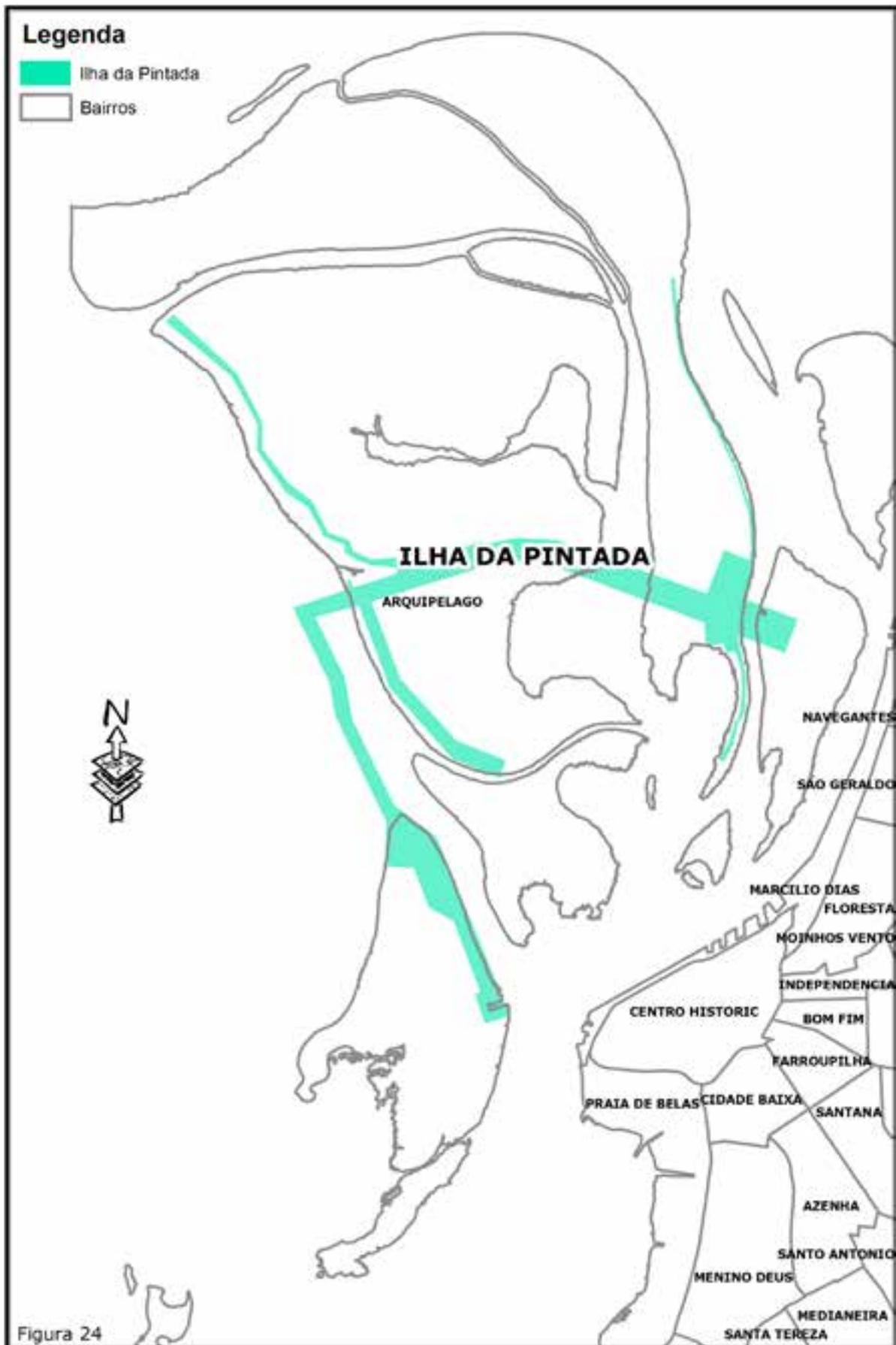
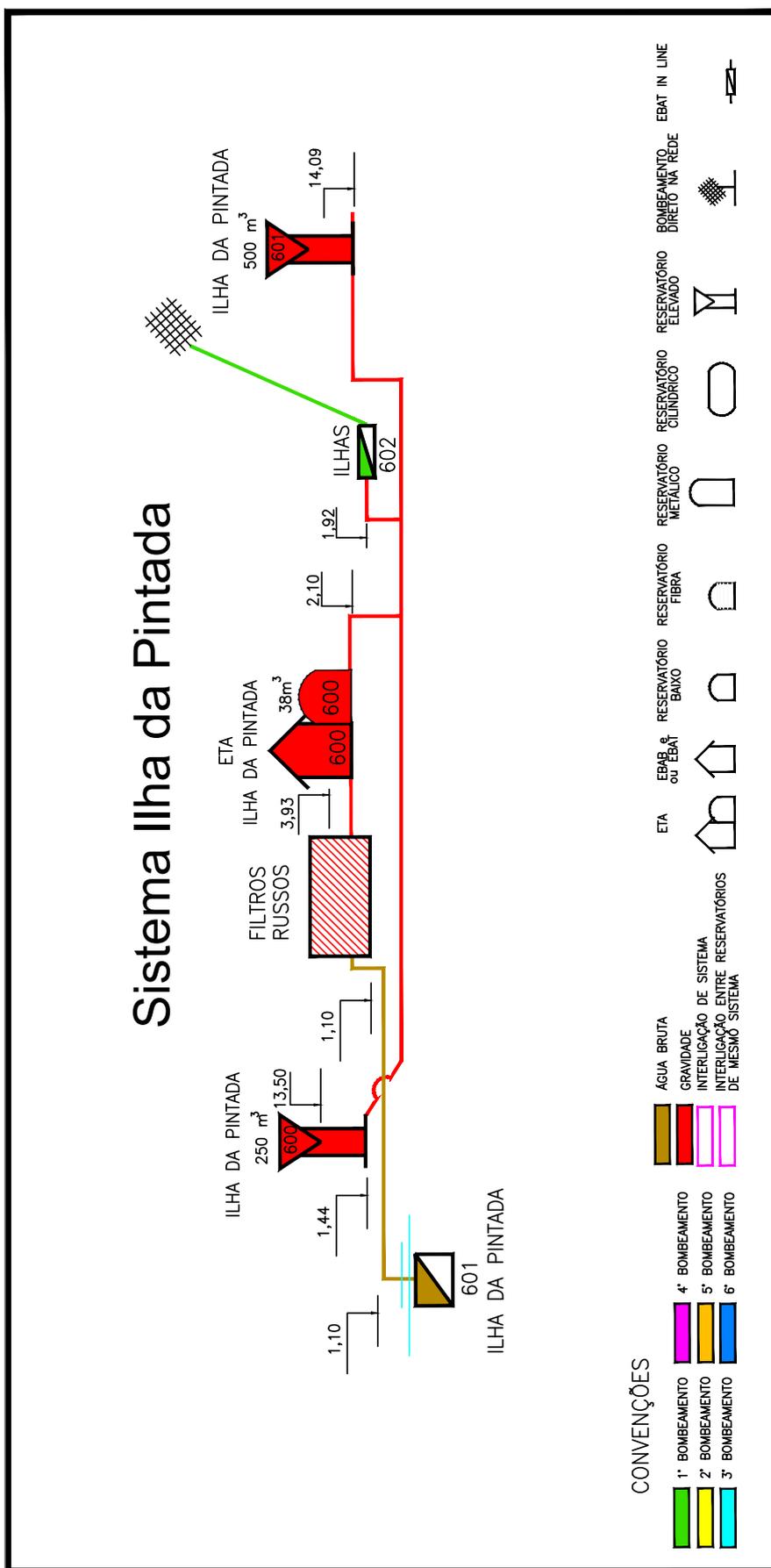


Figura 26 – Sistema Ilha da Pintada – Perfil Hidráulico



SISTEMA TRISTEZA



ESTAÇÃO DE TRATAMENTO TRISTEZA

9 – SISTEMA TRISTEZA

9.1 – ASPECTOS GERAIS

O Sistema Tristeza fica no oeste do município de Porto Alegre, tem conformação alongada pela orla do Lago Guaíba, com área de abastecimento de 1.041 ha em 2012, fazendo limite a leste com os sistemas Menino Deus e Belém Novo, conforme Figura a seguir.

Figura 27 – Sistema Tristeza



O Sistema Tristeza abastece os bairros Vila Assunção, Pedra Redonda e Guarujá, e parte dos bairros Vila Conceição, Tristeza, Serraria, Espírito Santo, Cavahada e Ipanema.

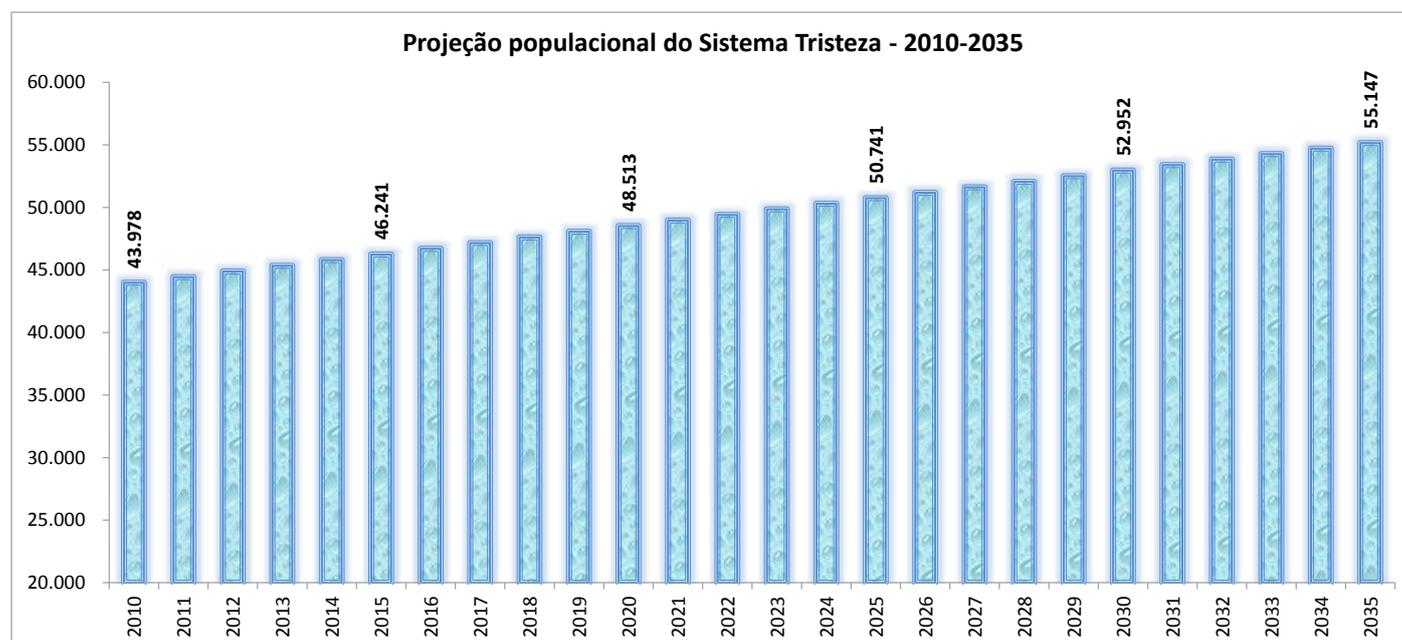
Quadro 41 – Dados Gerais Sistema Tristeza

ITEM	VALOR
Área do Sistema (ha)	1.041
População abastecida (2010)	43.978
População estimada 2012	44.882
Domicílios abastecidos (2012)	19.511
Economias cadastradas Dmae-2012	
Densidade média (hab/ha)	43,11
Dotação (hab/dom)	2,30
Produção Medida 2012 (l/s)	270
Consumo Medido + estimado 2011 (l/s)	130
Perdas (%)	51,65
Percapita (l/hab.dia c/perdas)	520

9.2 – POPULAÇÃO

A contagem de população do Censo 2010 foi de 43.978 habitantes e para 2015, 2020, 2030 e 2035 as projeções resultaram em 46.241, 48.513, 52.952 e 55.147 habitantes, respectivamente, com taxas crescentes.

Gráfico 17 – População Sistema Tristeza



9.3 – UNIDADES EXISTENTES

9.3.1 – Estação de Tratamento de Água

Quadro 42 – Dados da ETA Tristeza

ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA TRISTEZA	
Endereço	Praça Araé s/nº – Tristeza
CARACTERÍSTICAS DA CAPTAÇÃO	
Manancial	Guaíba
Tipo	Rede submersa
CARACTERÍSTICAS DA ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ÁGUA (CAPACIDADES NOMINAIS DE PROJETO)	
Recalque de Água Bruta	450 l/s
Floculação	200 l/s
Decantação	200 l/s
Filtração	200 l/s
Vazão Média 2012	270 l/s
Vazão Máxima 2012	289 l/s
Reservação da ETA	2.400 m ³
CARACTERÍSTICAS DO PROCESSO	
Coagulação	Sulfato de alumínio/PAC
Floculação	Fluxo hidráulico
Decantação	Covencional
Filtração	Filtração rápida por gravidade
Desinfecção	Cloro gás, sistema de injeção para inter e pós-cloração
Fluoretação	Ácido fluossilícico (sistema de bomba dosadora)
Alcalinização	Hidróxido de sódio
Remoção de Micropoluentes	Carvão ativado (eventual)

9.3.2 – Subsistemas

Quadro 43 – Subsistemas Tristeza

SUBSISTEMA	NOME
7	RESERVATÓRIO TRISTEZA
7.1	EBAT VILA ASSUNÇÃO/RESERVATÓRIO COROADOS
7.2	EBAT JARDIM ISABEL I/RESERVATÓRIO JARDIM ISABEL II
7.2.1	EBAT JARDIM ISABEL II/RESERVATÓRIO JARDIM ISABEL III
7.3	EBAT BALNEÁRIOS ESPÍRITO SANTO/RESERVATÓRIO PRAÇA MOEMA
7.3.1	EBAT PRAÇA MOEMA/RESERVATÓRIO PRAÇA MOEMA ELEVADO

9.3.3 – Reservatórios

Quadro 44 – Reservatórios Tristeza

CÓD.	NOME	LOCAL	POSIÇÃO	SEÇÃO	MATERIAL	VOLUME	COTA FUNDO	HMAX
700	ETA Tristeza	Praça Araé (ETA Tristeza)	Enterrado	Circular	Concreto	3.000	47,4	3,8
701	Coroados	R. Coroados, 320	Elevado	Cálice	Concreto	100	64,81	3
702	Jardim Isabel II	R. Dr. Benjamin Camozzato, 35	Apoiado	Circular	Concreto	300	64,2	3,21
703	Jardim Isabel III	R. Dr. Guilherme Schult	Elevado	Intze	Concreto	50	86,22	2,2
704	Balneários/ Espírito Santo	R. Charruas, 288	Enterrado	Seção Irregular	Concreto	2.500	30	4
705	Praça Moema	R. Carijós, 24	Semienterrado	Circular	Concreto	500	59,82	4,42
706	Praça Moema	R. Carijós, 25	Elevado	Intze	Concreto	45	65,75	2,75

9.3.4 – Estações de Bombeamento

Quadro 45 – Estações de Bombeamento Tristeza

CÓD.	NOME	COTA DO PISO	LOCALIZAÇÃO	POS.	Q (L/S)	HM (MCA)	POT. (CV)	TENSÃO (V)	TRAFO (KVA)
701	EBAB Tristeza	2,2	Av. Guaíba	1e 2	330	65	350	380	
702	EBAT Vila Assunção	41,13	Praça Araé, 501	1e 2	26	32	20	220	
703	EBAT Jardim Isabel I	18,8	R. João M. Ourique	1e 2	19	40	15	220	BT
704	EBAT Jardim Isabel II	64,3	R. Benjamin Camozzato, 35	1e 2	18	25	10	220	BT
705	EBAT Balneários (Espírito Santo)	27,95	R. Charruas, 288	1e 2	80	32	75	380	75
706	EBAT Praça Moema	58,8	R. Carijós, 24	1e 2	7,2	7	2	220	BT

9.4 – ANÁLISE DAS UNIDADES EXISTENTES

9.4.1 – Reservação

O Sistema Tristeza apresenta em 2012 um percentual de 23,23% sobre o volume do dia, passando a ser 18,90% em 2035.

Individualmente, três subsistemas estão com índices abaixo dos 17% adotados. São eles: Coroados, Jardim Isabel II e Praça Moema.

9.4.2 – Captação de Água Bruta

A captação de água bruta até 2006 era feita em um canal derivado do Lago Guaíba, nas dependências do Clube Veleiros do Sul, existindo problemas de qualidade e cota nos períodos de estiagem. Foi executada em 2006 uma nova captação subfluvial no Lago Guaíba em PEAD DE 800 mm com 630 metros de extensão, até próximo ao canal de navegação, eliminando os problemas existentes até então.

Obras Previstas: Nenhuma.

9.4.3 – Estação de Bombeamento de Água Bruta

A estação de bombeamento de água bruta está localizada na Avenida Guaíba, em área junto ao Clube Veleiros do Sul. Atualmente estão em execução obras de ampliação e reforma das instalações existentes, adaptando-as à cota de chegada da nova adutora de captação.

Obras Previstas: Nenhuma.

9.4.4 – Adutora de Água Bruta

A interligação entre a estação de bombeamento de água bruta e a unidade de tratamento é feita através de uma adutora de 600 mm de diâmetro com 294 metros de extensão e não apresenta problemas.

Obras Previstas: Nenhuma.

9.4.5 – Estação de Tratamento de Água

A ETA está localizada na Praça Araé, no entorno das ruas Maracá e Coroados. A capacidade nominal da ETA é de 220 l/s, mas após uma série de intervenções tem capacidade de tratamento em torno de 480 l/s, possui tratamento do tipo convencional, constituído por floculador, decantadores e cinco filtros com leito de areia.

Obras Previstas:

- Recuperação do floculador, decantador, construção das calhas de coleta da água decantada;
- Fechamento da casa de cloro;
- Sistema de condução dos lodos para tratamento;
- Sistema de abatimento de cloro.

9.4.6 – Distribuição de Água

9.4.6.1 – Subsistema Gravidade

Subsistema EBAT Vila Assunção/Reservatório Coroados

Subsistema EBAT Jardim Isabel/Reservatório Jardim Isabel II

Subsistema EBAT Jardim Isabel II/Reservatório Jardim Isabel III

Subsistema EBAT Balneários/Reservatório Praça Moema

Subsistema EBAT Praça Moema/Reservatório Praça Moema Elevado

A distribuição de água no Sistema Tristeza é feita através de seis subsistemas, sendo um deles abastecido por gravidade desde o reservatório da ETA, três por EBATs de 1º nível e dois por EBATs de 2º nível.

Em 2008 foi incorporado ao Sistema Tristeza o subsistema EBAT Balneários.

O Subsistema EBAT Altos do Ipê/Reservatório Altos do Ipê, por apresentar problemas de baixa pressão na sucção do bombeamento, está sendo abastecido pelo Sistema Tristeza, porém, após a implantação do novo subsistema EBAT Santa Rita II/Reservatório Cristiano Kraemer, deverá voltar a ser abastecido pelo Sistema Belém Novo.

O Sistema Tristeza apresenta baixo volume de reservação em alguns subsistemas. Deverão ser desenvolvidos estudos que apontem novas áreas de reservação em cotas compatíveis com as áreas a serem abastecidas.

Deverá ser substituída a adutora de sucção da EBAT Balneários, desde a Rua Déa Coufal até a EBAT. A adutora existente em DN 300 de fibrocimento apresenta seguidos rompimentos e será substituída por adutora DN 400 de ferro dúctil adequando-se às demandas futuras.

Em conjunto com a obra da adutora deverão ser feitas adaptações junto ao Reservatório Balneários (2.500 m³), de forma que este passe a abastecer o Bairro Guarujá, melhorando e ampliando desta forma a reservação do sistema.

Atualmente o Reservatório Balneários serve apenas de sucção para a EBAT Balneários.

Para fins de ampliação da reservação do subsistema EBAT Balneários/Reservatório Praça Moema será implantado um reservatório metálico de 1.900 m³ em área adjacente ao reservatório existente.

Uma análise das redes do Sistema Tristeza apontou algumas intervenções que poderão ser feitas para melhorar o abastecimento. Trata-se de interligações e substituições de alguns trechos de redes, de forma a melhorar o abastecimento da região.

Estudos Previstos: Pesquisas de áreas que atendam a ampliação das reservações (Coroados e Jardim Isabel III).

Obras Previstas:

- Substituição da adutora de sucção da EBAT Balneários e rede distribuidora na Av. Guaíba;
- Ampliação do Reservatório Praça Moema – 1.900 m³
- Substituição de trechos de redes para melhorias no abastecimento conforme apontado no trabalho “Estudo de Concepção para Ampliação do Sistema Tristeza”.

9.5 – NÍVEL DE ATENDIMENTO

O Sistema Tristeza não dispõe de áreas desabastecidas.

Figura 28 – Sistema Tristeza – Bairros

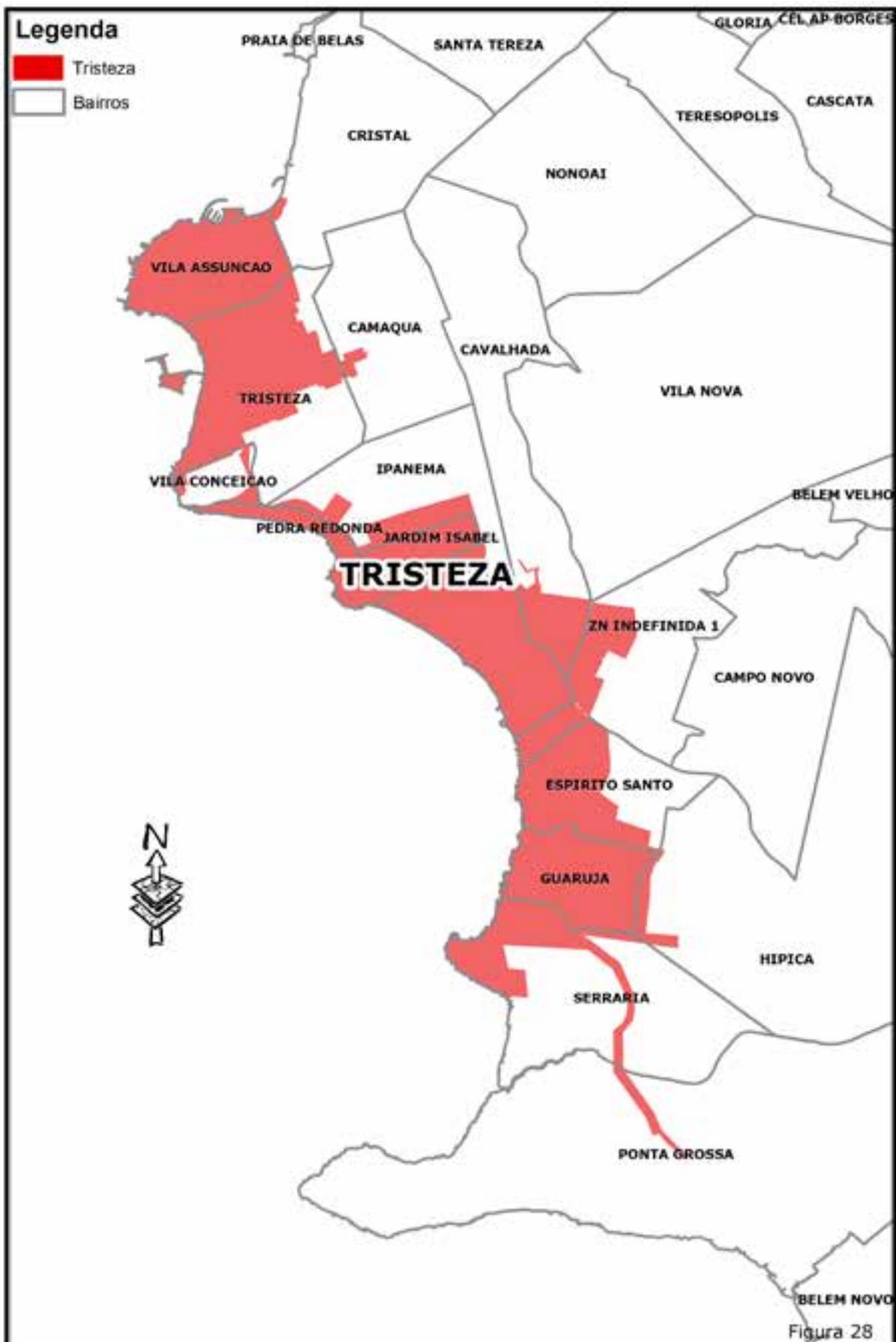


Figura 29 A – Sistema Tristeza – Subsistemas Parte 1 (1:25.000)

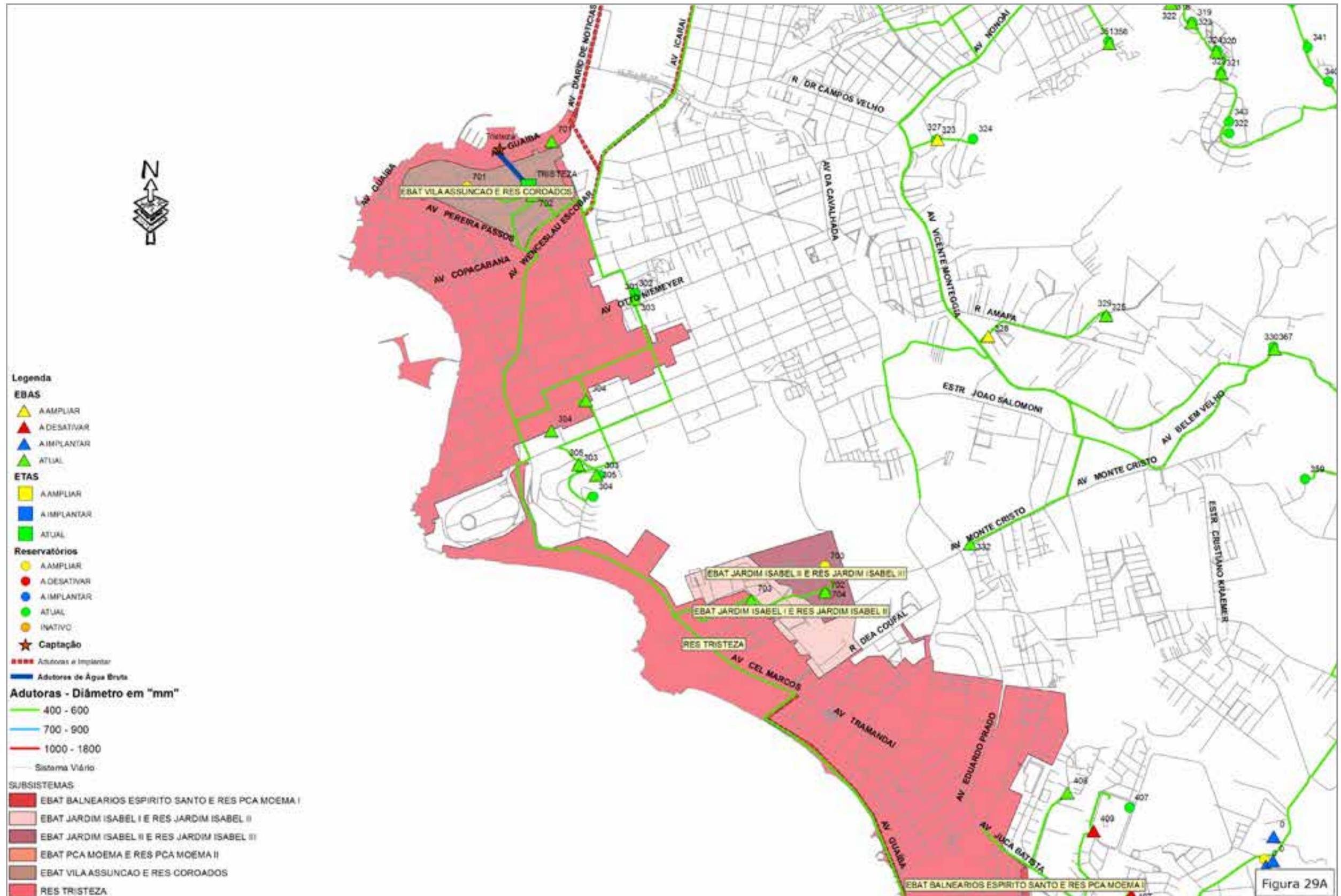


Figura 29 B – Sistema Tristeza – Subsistemas Parte 2 (1:25.000)

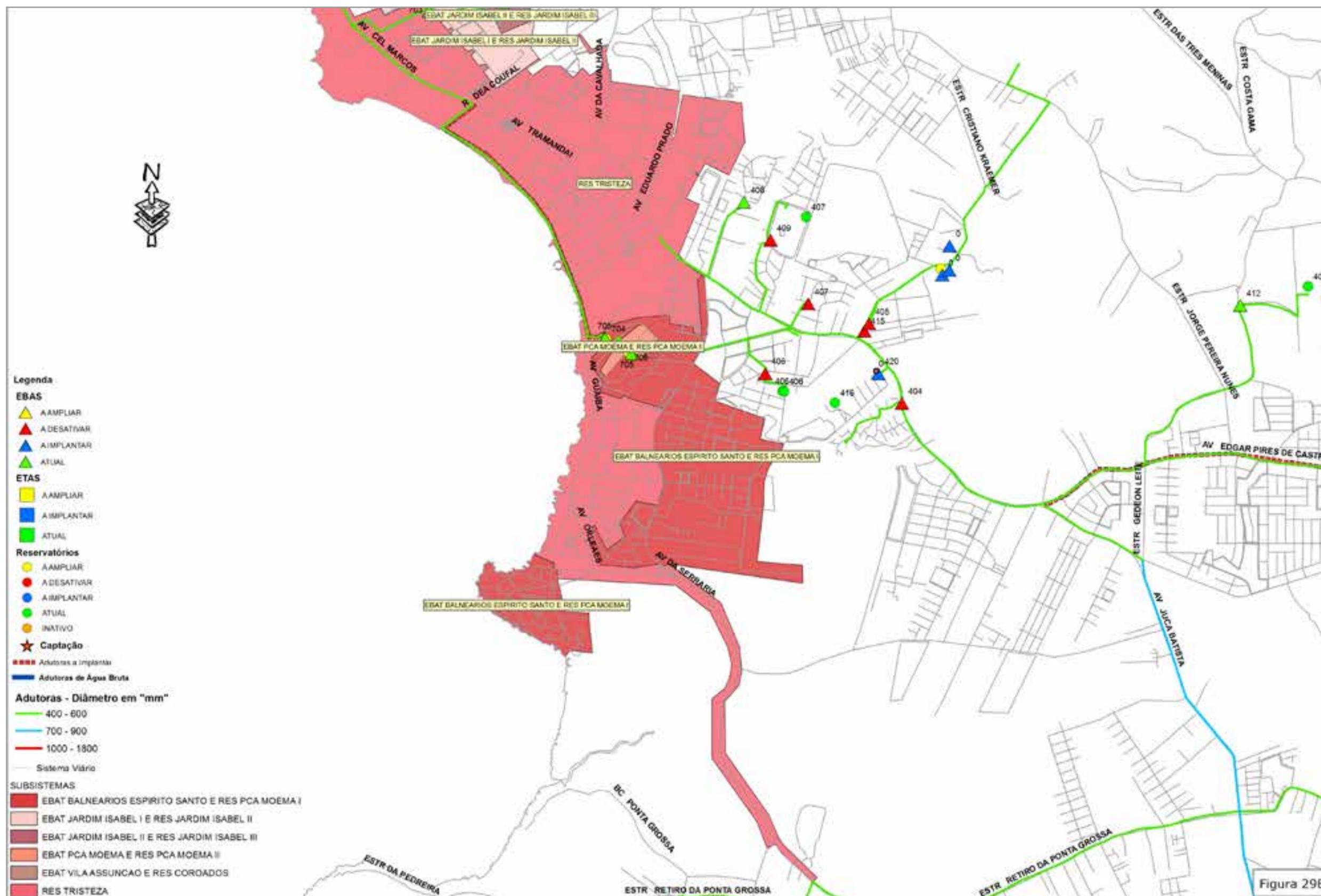
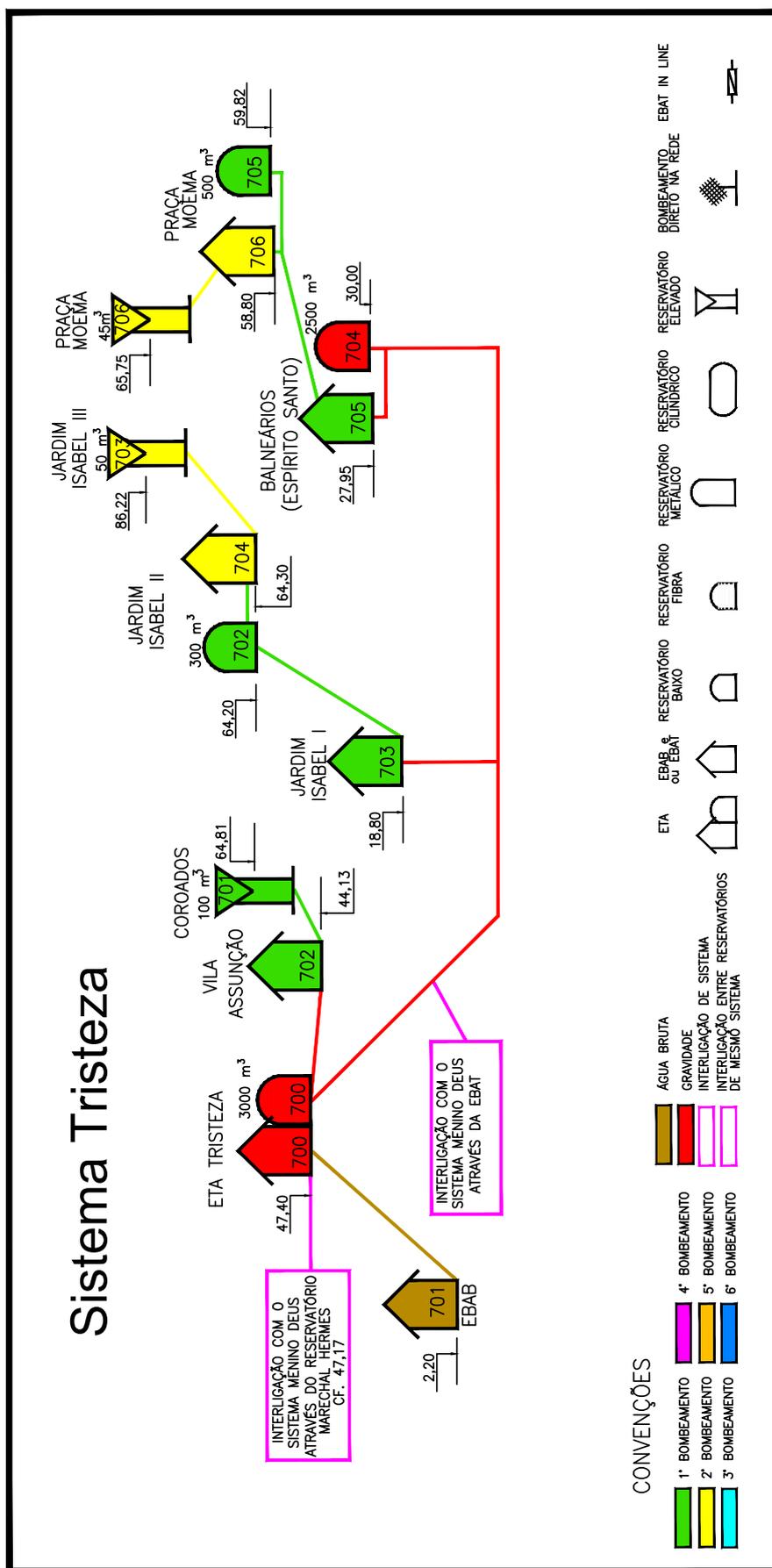


Figura 30 A – Sistema Tristeza – Perfil Hidráulico



10 – AÇÕES PARA EMERGÊNCIA E CONTINGÊNCIAS

A garantia da qualidade da água para consumo humano está cada vez mais associada à incorporação de metodologias de avaliação e gestão de riscos, bem como à prática de boa operação dos sistemas de abastecimento público de água. Neste sentido, o Departamento tem estabelecido procedimentos padronizados para a atuação de suas diferentes áreas, assim como dos demais órgãos públicos e/ou privados que possam ser envolvidos no controle da emergência ambiental, definida como uma situação que venha a trazer algum nível de risco para as captações de água e para o abastecimento público da cidade.

As ações para as situações de emergência e contingência visam a:

- Estabelecer procedimentos para a proteção dos pontos de captação de água, em caso de acidentes ambientais, especialmente os de caráter tecnológico (como o derramamento de óleo e/ou produtos químicos/tóxicos no Lago Guaíba);
- Implementar um Plano de Contingência para as ações em nível do Departamento, a fim de evitar o desabastecimento e riscos à saúde da população;
- Articular as várias instituições, nas instâncias federal, estadual e municipal.

O Plano atualmente em vigor pelo Departamento foi elaborado com base em procedimentos citados na literatura (OPAS, 1999; SERPA & FERNÍCOLA, 2000; EPA, 1999), com adequações às características do manancial e à estrutura do Dmae.

Conforme descrito por OPAS (1999), o gerenciamento das situações de emergência pode ser dividido em três fases:

- **Fase pré-desastre ou fase 1:** tomada de medidas para evitar ou reduzir o impacto, como capacitação de pessoal e elaboração, teste e atualização dos planos de operação a serem ativados na fase 2;
- **Fase de resposta frente a situações de emergência ou fase 2:** esta fase começa com o impacto, incluindo o possível período de alerta. Durante o período de alerta, avalia-se e aprimora-se a preparação. Na fase de resposta imediata devem ser tomadas medidas para abordar as áreas identificadas como prioritárias;
- **Fase de reabilitação ou fase 3:** recuperação, em curto prazo, dos níveis que os serviços tinham antes da emergência ter acontecido, bem como aplicar medidas de longo prazo para a reconstrução, quando for o caso.

Para fins de implementação do plano de contingência, foram inicialmente definidos quatro níveis de risco às captações, estabelecendo-se etapas e procedimentos operacionais relevantes para cada um deles.

A fim de permitir melhor acompanhamento da situação de risco, o Dmae adaptou um software de modelagem matemática, o “Simulador de Acidentes Ambientais”, para permitir a simulação de deslocamento e dispersão das substâncias tóxicas lançadas em águas superficiais do Lago Guaíba e formadores (HOFFMANN et al., 2001). Esse instrumento permite avaliar, em termos de tempo de deslocamento e concentração, o

risco que a substância química representa para a captação de água. Essas informações subsidiam a tomada de decisão quanto ao nível de risco ambiental do evento crítico e os consequentes encaminhamentos operacionais adotados.

A elaboração do plano envolveu consulta às diversas áreas do Departamento, em especial as relacionadas com a operação das Estações de Tratamento de Água e dos serviços de condução e reservação da água tratada. Também a área de pesquisa e monitoramento ambiental contribuiu para a organização dos procedimentos adotados.

A partir da consulta realizada, foram montados dois instrumentos:

- a) O “formulário de registro de ocorrências ambientais”, que levanta as informações necessárias para a tomada de decisão quanto ao nível de risco para as captações;
- b) Os “procedimentos de atuação” para cada nível de risco, detalhando as ações a serem realizadas e os responsáveis por sua execução.

10.1 – REALIZAÇÕES DA FASE 1

Na definição das áreas envolvidas em situação de emergência (risco ambiental no manancial de captação), verificou-se a necessidade de estarem envolvidos no processo, de forma direta, as seguintes áreas do Dmae:

- a) **Diagnóstico: Divisão de Pesquisa** – responsável pelo contato com os órgãos ambientais (Fepam e Smam), Corpo de Bombeiros, Capitania dos Portos, Defesa Civil e demais envolvidos (outras instituições externas) para definição do nível de risco do evento e demais aspectos relacionados (formulário de registro de ocorrência de evento de risco ao manancial). Coleta de amostras, modelagem matemática e prognóstico da dispersão do poluente;
- b) **Operação: Divisão de Tratamento** – responsável pelo diagnóstico das estações de bombeamento de água bruta e das estações de tratamento de água. Avaliação da capacidade atual de bombeamento e tratamento, aspectos de qualidade da água e situação operacional geral;
- c) **Operação: Divisão de Água** – responsável pelo diagnóstico da capacidade de reservação do sistema afetado e das possibilidades de interligação com sistemas vizinhos para suprir a demanda, se necessário;
- d) **Operação: Superintendência de Operações** – responsável pela coordenação de informações da área operacional, com vistas a estabelecer a melhor estratégia para garantir o abastecimento da população com segurança;
- e) **Apoio:** demais áreas envolvidas no apoio às medidas necessárias para avaliação e diagnóstico da operação: telefonia (Serviços Gerais), segurança (Serviços Patrimoniais), transporte (Serviços Gerais), central de informações (fone 115), informática (Serviço de Informática e Engenharia de Sistemas – SIES) e automação (Divisão de Manutenção – DVM);
- f) **Informação e Comunicação ao Público:** Unidade de Comunicação Social – responsável pelo acompanhamento de todas as informações, definindo, junto com a Direção-geral, a condição oportuna para a divulgação à população da cidade.

Estabelecimento de rotinas de contato e fluxograma operacional: foi montado um caderno de informações, com todas as rotinas de contato e ações necessárias, com a designação do responsável. A descrição dos níveis de risco e o fluxograma operacional foram apresentados aos setores envolvidos para discussão e aprimoramento do procedimento. Foram também levantadas as necessidades de cada área, quanto à infraestrutura e os recursos estimados para atendimento da metodologia.

Relação do pessoal envolvido e respectivo telefone de contato: no caderno de procedimentos, foram relacionados os telefones e locais de contato de todos os técnicos envolvidos.

Definição dos níveis de risco foi baseada em registros anteriores de situações de risco ao manancial, adequando-se aos procedimentos descritos na literatura (SERPA & FERNÍCOLA, 2000).

Preparação de simulações para avaliação e otimização dos procedimentos: a partir da estruturação inicial dos procedimentos para a situação de emergência, foram programadas simulações, com todos os setores envolvidos, para testar a metodologia utilizada e verificar os possíveis pontos falhos.

Implementação de novos procedimentos e correção dos atuais em função dos resultados das simulações: com base nos resultados das simulações, a equipe de coordenação avaliou a necessidade de correção de alguns itens, bem como a atuação de todos os setores envolvidos.

10.2 – Realizações da Fase 2: resposta frente a situações de emergência

Com base nas simulações realizadas e em alguns eventos reais de risco às captações, foram testados os procedimentos operacionais.

Dentre eles, destaca-se a utilização do software de modelagem matemática denominado “Simulador de Acidentes Ambientais” (HOFFMANN et al., 2001), desenvolvido por técnicos do Dmae, com consultoria da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, que permite estabelecer um prognóstico, em termos de tempo e grau de dispersão, de um fenômeno ambiental que ponha em risco os pontos de captação de água bruta de Porto Alegre. Esse tipo de ferramenta, incorporado ao Plano de Contingência, permite a definição do nível de risco às captações, auxiliando na tomada de decisões no caso de emergências ambientais, de forma a evitar a suspensão do abastecimento de água potável e mantendo a qualidade da água distribuída à população. A aplicação do software, associada a alguns dos procedimentos do Plano de Contingência, foi realizada em diferentes casos reais de emergência ambiental no Lago Guaíba, e o trabalho técnico desta ferramenta de modelagem foi vencedor do Prêmio Mercocidades 2001.

O *software* permite realizar prognóstico do deslocamento da substância tóxica contaminante no Lago Guaíba, em termos de tempo e concentração. Essa previsão de tempo é essencial para que se possa diagnosticar as condições dos sistemas de tratamento de água localizados à jusante do local da emergência ambiental, bem como as condições de reservação em cada sistema, garantindo que a máxima quantidade de água não contaminada possa ser armazenada nos reservatórios disponíveis, caso seja necessário interromper o tratamento, por algumas horas, até que a mancha de substância contaminante se desloque da captação. Existe um nível de segurança para o abastecimento mínimo à população. Neste caso, o próprio “Simulador de Acidentes Ambientais” torna-se um importante instrumento para a divulgação do problema e favorece a compreensão, por parte da população, da situação de risco existente e das providências tomadas pelo órgão de saneamento.

O sistema de modelagem matemática do software pode ser aplicado a qualquer corpo receptor, desde que estejam ajustadas às bases de dados do programa: mapa de contorno do manancial, cargas tributárias ao corpo receptor, dados de profundidade e de velocidades de escoamento das águas do referido objeto.

O Plano de Contingência para a proteção das captações do Departamento, quanto a riscos ambientais no Lago Guaíba, segue os seguintes procedimentos:

- *Determinação do nível de risco – Trata-se de uma avaliação de campo em que são coletadas as principais informações técnicas que servirão como dado de entrada para a simulação do acidente. Para tanto, busca-se caracterizar:*
 - 1) Tipo de ocorrência: óleo, produto químico, algas etc;
 - 2) Local da ocorrência;
 - 3) Hora da ocorrência;
 - 4) Responsável pela informação;
 - 5) Órgão ambiental responsável pela fiscalização.

- *Caracterização da ocorrência: da mesma forma que o anterior, a caracterização do poluente é vital para que o resultado da simulação se aproxime da realidade. Neste caso, os fatores climáticos e/ou a modificação desses fatores durante o evento podem alterar o prognóstico da simulação. Necessita-se para tal:*
 - 2) Propriedade da substância;
 - 3) Volume aproximado do derramamento;
 - 4) Fonte do derramamento/vazamento;
 - 5) Situação do derramamento (acompanhamento).

- *Diagnostico do risco ambiental:*
 - 1) Avaliação pelo “Simulador de Acidentes Ambientais” com base no levantamento de campo e execução de consecutivas simulações à medida que o evento progride e são obtidos resultados analíticos mais precisos que a primeira informação, fornecida pelo órgão ambiental.
 - 2) Coleta de amostras feitas antes, durante e após o evento, até que se retomem os níveis normais de concentração das águas naturais do local impactado;
 - 3) Com base nas primeiras simulações, é possível, então, estabelecer-se o nível de risco a que a captação está exposta:
 - Nível 0: não existe risco;
 - Nível I : existe pequena probabilidade de atingir a captação, mas não há risco à operação;
 - Nível II : existe probabilidade de atingir a captação e existe pequeno risco à operação;
 - Nível III : existe probabilidade de atingir a captação e existe risco à operação.

A partir desta etapa, parte-se para o nível de ação, que envolve o cumprimento de uma série de procedimentos técnicos pré-estabelecidos pelo Plano, tais como:

- Colocação de boias de contenção junto às captações;
- Avaliação da necessidade de parada da(s) ETA(s);
- Verificação da capacidade de reservação do sistema;
- Comunicação aos diversos níveis gerenciais envolvidos;
- Interligação de sistemas/subsistemas de abastecimento, quando possível;
- Deslocamento de caminhões-pipa para abastecimento de hospitais, sanatórios, clínicas, creches e presídios, para suprir a demanda necessária no período de suspensão do abastecimento.

11 – AÇÕES PARA REDUÇÃO DOS GASTOS CORRENTES

Considerando o montante de recursos que devem ser investidos na área de abastecimento de água e esgotamento sanitário, principalmente para universalização dos serviços de esgotamento sanitário, o Departamento vem implementando ações que objetivam a otimização dos serviços, a redução de gastos e o incremento da arrecadação com a finalidade de direcionar maior parcela de seu faturamento para os investimentos apontados nos Planos Diretores de Água e Esgotos. Entre as principais medidas destacam-se:

- Redução dos Gastos com Energia Elétrica;
- Redução de Perdas Físicas (substituição de redes, setorização etc);
- Redução das Perdas de Faturamento (pesquisa de fraudes, diminuição do tempo de cadastramento, regularização de ligações);
- Medidas que apontam para redução dos custos no tratamento da água.

11.1 – REDUÇÃO DOS GASTOS COM ENERGIA ELÉTRICA

Em dezembro de 2006, foi criada a “Comissão Interna de Controles de Energia do Dmae”, com o objetivo principal de avançar nos controles contratuais de consumos e demandas de energia visando diminuir despesas.

11.1.1 – Migração Tarifária

O trabalho teve início com o estudo de migração tarifária da estrutura horo-sazonal azul, até então utilizada pelo Departamento, para a verde. O primeiro passo nesse sentido foi a migração dos contratos horo-sazonais do Dmae com a Companhia Estadual de Energia Elétrica – CEEE-D, da estrutura tarifária “azul”

– em que o valor do kWh é maior, e são contratadas demandas no horário de ponta (das 18h às 21h) e fora da ponta (das 21h às 18h) no período seco (de maio a novembro) e no período úmido (de dezembro a abril)
– para a estrutura tarifária verde, em que o custo do kWh é menor e a demanda é contratada independentemente do horário e do período. Esta migração foi adotada a partir de simulações tarifárias no histórico de consumo e demanda dos locais críticos do Departamento.

A medida resultou em redução de 10,64% dos custos do Departamento em energia elétrica no ano de 2007 em relação a 2006, representando uma economia de **R\$ 2.401.769,64**.

11.1.2 – Projetos Conveniados com a CEEE-D

- **Substituição de Grupos Motor-bombas:** Este projeto se destina a identificar e substituir grupos motor-bomba por equipamentos de alto rendimento, visando a reduzir os consumos de energia elétrica nas instalações de distribuição de água. Foram substituídos 6 conjuntos motor-bomba em 3 diferentes Estações de Bombeamento (EBAT São José II, EBAT Restinga II e EBAT Juvenal Cruz), com recursos da CEEE. O Dmae promoveu a substituição dos equipamentos, e a mensuração dos ganhos em eficiência está sendo feita em conjunto com a CEEE;
- **Eficientização Energética em Iluminação Predial:** o Dmae gasta cerca de 3% do seu custo total de energia elétrica em prédios administrativos. O Projeto de Eficientização de Energia em Iluminação de Prédios Administrativos do Dmae visa a obter a modernização de todas as luminárias, calhas e respectivos reatores, mediante substituição por componentes de alto rendimento, com verbas fornecidas pela CEEE e Aneel (Agencia Nacional de Energia Elétrica).

A modalidade de convênio da CEEE é o “Contrato de Performace”, ou seja, ela fornece todos os componentes e a mão de obra para a substituição das luminárias dos prédios administrativos do Dmae, apontando para uma possível redução de custo em torno de 20%, mediante a condição de que, por dois anos, o Dmae o continuará pagando a média das contas do período anterior, com a redução convertendo para o fundo de investimento da Aneel em outros consumidores de energia.

Após dois anos, o Dmae passará a pagar normalmente o valor medido com a redução promovida pela substituição das luminárias.

Este projeto está em fase de levantamento das luminárias instaladas.

11.1.3 – Eficientização da Operação das Estações de Bombeamento

O objetivo deste trabalho é aplicar melhorias nos processos relacionados à operação do Sistema de Distribuição de Água Tratada.

A partir do conhecimento das características de um sistema de abastecimento, planejar os procedimentos de operação deste, visando à redução do custo com energia elétrica, restringindo a operação dos grupos motor-bomba no horário sazonal (horário de ponta), porém mantendo o abastecimento através dos reservatórios existentes.

Atualmente este procedimento está sendo analisado e adotado nas seguintes estações de bombeamento (EBAT): 24 de Outubro, Ouro Preto, São Manuel, Cristiano Fischer, Oscar Pereira, São José II, São Luiz, Primeiro de Maio, Restinga I e Restinga II.

Esta ação está importando atualmente em uma economia em torno de **R\$ 125.000,00** mensais, projetando-se para o ano de 2009 uma economia superior a **R\$ 1.500.000,00** nos gastos com energia elétrica.

11.2 – PROGRAMA DE PERDAS

Foi criado em 2012 a Coordenação de Controle de Perdas com o objetivo de gerenciar o controle de perdas físicas no Departamento. As perdas de faturamento envolvem ações da área comercial.

O Programa de perdas está focado nas ações citadas a seguir:

11.2.1 – Substituição de Redes

Há mais de 20 anos, o Dmae vem utilizando redes de PEAD (polietileno de alta densidade), sendo que nos últimos cinco anos este material tem sido utilizado com exclusividade nas substituições e extensões de redes distribuidoras de diâmetro até 300 mm. A utilização de tubos PEAD permite que as perdas nas redes sejam minimizadas, por disporem de juntas soldadas, eliminando vazamentos.

O PEAD é um material inerte que resiste à maioria dos agentes químicos, não sofre ataque do solo nem dos componentes utilizados para tratamento da água, tem ótimas propriedades mecânicas, resistência ao tenso-fissuramento, além da boa flexibilidade e durabilidade em longo prazo (superior a 50 anos a 20°C).

Até dezembro de 2012 as redes de água do Dmae somavam 3.929.238 metros, sendo que 50,69% destas são em PEAD. A meta do Departamento é substituir todas as redes de fibrocimento existentes e as de F°F°, que apresentam incidência de vazamentos e esclerosamento, por redes de PEAD dentro dos próximos 20 anos. Agrega-se a este programa, além da eliminação de vazamentos, o combate a fraudes, o controle de pressão e a setorização, estudadas e planejadas quando da substituição das redes.

11.2.2 – Setorização

Uma ferramenta essencial na avaliação e controle de perdas é a definição das zonas de pressão – com previsão de subdivisão e possibilidade de isolamento de distritos de macromedição, para localização de perdas e vazamentos, contemplando estudo para implantação de válvulas que facilitam as manobras operacionais. Esses estudos visam a estabelecer condições hidráulicas adequadas de operação, equalizando as pressões existentes, reduzindo áreas desabastecidas e, conseqüentemente, diminuindo a população desabastecida em eventuais paradas.

11.2.3 – Controle de Perdas em Vilas e Áreas Irregulares – Programa Consumo Responsável

Para atuar nas áreas irregulares, onde o índice de perdas é elevado e o abastecimento da-se de forma precária, através de extensões executadas pelos próprios moradores com mangueiras plásticas ligadas a rede pública, consumidas sem qualquer pagamento e colocando em risco a saúde e a qualidade de vida

de seus usuários, foi criado o Programa Consumo Responsável. Este Programa prevê a instalação de redes públicas setorizadas com acompanhamento do consumo por medidores coletivos e trabalha na conscientização da comunidade atendida através de um conjunto de ações educativas e de mobilização social.

11.2.4 – Avaliação das Perdas Físicas Visíveis

Este projeto tem por finalidade a quantificação do volume de água consumido em intervenções como lavagem de redes novas, esvaziamento de tubulações através de hidrantes para intervenções operacionais e entroncamentos de novas redes às redes existentes. Também prevê avaliações quanto à necessidade de implantação de expurgos em pontos estratégicos para facilitar as ações operacionais. A análise dos dados avaliados serve de subsídio para as ações relativas a setorização e priorização de substituição de redes, dentre outras.

11.2.5 – Micromedição

Esta ação tem como objetivo principal reduzir a submedição de consumo, através da substituição preventiva/preditiva e corretiva do parque de hidrômetros do Departamento, medindo com eficácia, por meio de hidrômetros adequados, todo o volume de água utilizado pelas unidades consumidoras.

11.2.6 – Macromedição

A partir de junho de 2006 foram instalados oito macromedidores na saída das estações de tratamento para medir e controlar a produção de água tratada que é distribuída à população. A medição correta da água produzida é uma importante ferramenta para a correta avaliação do índice de perda.

11.2.7 – Leitura Certa

Esta ação tem por objetivo proporcionar ao cliente uma medição correta de seu consumo na competência, visando à eliminação de cobrança por média, bem como a verificação imediata de anomalia no consumo, quanto esta for detectada.

11.2.8 – Pesquisa de Fraudes

Este projeto gerencia a execução de inspeção e regularização de ramais ativos e adimplentes com suspeita de fraude no abastecimento. A ação, que não contempla a regularização de vilas e ramais com dívidas, tem por objetivo combater a evasão de receitas decorrentes de fraudes no abastecimento, executadas por meio de ligações clandestinas, derivações antes do hidrômetro e pela manipulação e adulteração destes.

A ação consiste em inspecionar o ramal com suspeita de fraude, detectar e identificar a fraude, registrar por meio fotoGráfico, regularizar o abastecimento do ramal, autuar, emitir auto de infração, analisar a defesa referente ao auto de infração, calcular o prejuízo sofrido pelo Dmae e buscar a cobrança destes valores junto ao autuado. Isso é feito por meio de análise da variação do consumo antes e após a regularização do abastecimento, identificando, através de criteriosa análise de dados e informações, o período em que a fraude constatada causou o referido prejuízo. Os valores referentes às multas e ao prejuízo causado são comunicados através de ofício ao autuado e lançado na conta de água do ramal.

11.3 – REDUÇÃO NOS CUSTOS DE TRATAMENTO DA ÁGUA

A preocupação com a qualidade da água captada tem levado o Departamento a investir em obras que objetivam a alteração dos pontos de captação das estações de tratamento para locais que aliem melhor qualidade com profundidades adequadas. Neste sentido, nos últimos anos foram feitos investimentos nas captações das estações Belém Novo e Tristeza, e está em fase de projeto a alteração do ponto de captação das Estações Moinhos de Vento e São João.

A implantação do Programa Integrado Sócioambiental (Pisa) da Prefeitura de Porto Alegre – que tem como objetivo principal ampliar a capacidade de tratamento de esgotos da Capital, de 27% para 77%, e visa a garantir a balneabilidade da margem oriental do Lago Guaíba até 2028, com a redução de mais de 90% na densidade de coliformes lançados na extensão que vai da foz do Arroio Dilúvio até a Praia de Ipanema, também trará reflexos positivos na qualidade da água captada, devido à redução da carga de poluentes orgânicos e da densidade de coliformes.

Todas estas intervenções apontam para uma redução dos custos do tratamento da água.

12 – CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após análise dos dados levantados e gerados ao longo dos capítulos anteriores, podemos fazer as considerações que apresentamos a seguir:

12.1 – SISTEMA MOINHOS DE VENTO

O Sistema Moinhos de Vento não apresenta problemas em termos de produção de água tratada. A ETA está convenientemente dimensionada para atender as demandas atuais e futuras, considera-se ainda que este sistema é o único que apresenta taxas decrescentes de população.

O Sistema como um todo também possui reservação adequada, embora individualmente alguns subsistemas apresentem deficiência, que são compensadas pelo grande volume de reservação à montante (na ETA).

Não existem áreas desabastecidas neste sistema e as adutoras de recalque de água bruta, que apresentavam constantes problemas de rompimentos, foram substituídas por nova adutora DN 1000 de aço, implantada em 2007/2008.

Como principais obras a serem realizadas neste sistema, está a implantação do novo canal de captação de água bruta em um local mais adequado, já que o atual ponto de captação está localizado em região desfavorável em termos de qualidade. Por se tratar de uma obra de elevado custo, sua implantação dependerá ainda da identificação das fontes de recursos externos para viabilizá-la.

Valor estimado para investimentos no Sistema Moinhos de Vento: **R\$ 59.300.000,00**. Consideramos 50% do valor do investimento da nova captação no Sistema Moinhos de Vento e 50% no Sistema São João, pois essa captação atenderá os dois sistemas conjuntamente.

12.2 – SISTEMA SÃO JOÃO

O Sistema São João também não apresenta problemas em termos de capacidade de água tratada, podendo atender as futuras demandas sem problemas.

Como a captação de água bruta é feita em conjunto com o Sistema Moinhos de Vento, registre-se aqui as mesmas considerações levantadas e planejadas para o novo canal de captação.

O volume de reservação total do sistema está dentro dos parâmetros adotados para a situação atual e futura, porém individualmente alguns subsistemas apresentam deficiências e sugere-se ampliações, tais como a implantação do novo Reservatório Pedreira e Ary Tarragô.

Em termos de capacidade das estações de bombeamento recomenda-se a ampliação das EBATs Manoel Elias I, II e Sarandi.

Considerando-se o crescimento da cidade para a Zona Norte, também foi recomendada implantações de adutoras de reforço.

Valor estimado para investimentos no Sistema São João: **R\$ 88.600.000,00**.

12.3 – SISTEMA MENINO DEUS

O sistema de produção como um todo (Estação de Tratamento, adutoras de água bruta e bombeamento de água bruta) do sistema Menino Deus serão objeto de estudo para verificação e quantificação das ampliações necessárias. Observa-se a necessidade de ampliações nas unidades de tratamento existentes, tais como filtros e decantadores, devendo ser analisadas as demais unidade de captação e condução de água bruta.

O volume de reservação existente, na sua totalidade, está adequado às demandas atuais e futuras. Individualmente alguns subsistemas apresentam déficit, e desta forma foram sugeridas novas unidades de reservação.

Algumas unidades de bombeamento também deverão ser ampliadas, como é o caso da EBAT Padre Cacique, que requer obras para atendimento das regiões que estão se desenvolvendo nas áreas do entorno do Barra Shopping Sul, de forma a definir o limite entre os sistemas Menino Deus e Tristeza. Faz parte da ampliação do Subsistema Padre Cacique a adutora a adutora de recalque.

Também deverá ser contemplado com obras de ampliação o conjunto de subsistemas Belém Velho, responsável pelo abastecimento de áreas com forte potencial de ocupação urbana e crescimento demográfico.

Está prevista a ampliação da EBAT São Manuel para atendimento das demandas futuras. A EBAT Cristiano Fischer deverá ser avaliada após a conclusão de obras no sistema Belém Novo, considerando-se que

a EBAT Cristiano Fischer, hoje, está atendendo o Subsistema Dolores Duran I/II planejado para ser atendido pelo Sistema Belém Novo após conclusão de obras atualmente em fase de conclusão.

Valor estimado para investimentos no Sistema Menino Deus: **R\$ 50.930.000,00.**

12.4 – SISTEMA BELÉM NOVO

Dos seis sistemas de abastecimento, o Sistema Belém Novo é o que requer maiores investimentos em infraestrutura. Sua área de abrangência vem aumentando nos últimos anos, acompanhando o crescimento da cidade no sentido da Zona Sul do Município, onde os estudos populacionais apontam elevados índices de crescimento em conjunto com o elevado número de novos empreendimentos em implantação nestas áreas. Alia-se a este fato, a incorporação do antigo Sistema Lomba do Sabão, também em franco crescimento.

Temos como conjunto de obras mais importantes a criação de um novo sistema de abastecimento, com a implantação de uma nova ETA no Loteamento Arado Velho em Belém Novo, que juntamente com o sistema Belém Novo existente deverá comportar o aumento de demanda da região.

Fazem parte da ampliação do sistema Belém Novo e implantação do novo Sistema Arado Velho obras em adutoras, bombeamentos e reservação.

Valor estimado para investimentos no Sistema Belém Novo: **R\$ 195.955.000,00.**

12.5 – SISTEMA ILHA DA PINTADA

Em 2009 foram efetivadas algumas obras para ampliação da estação de tratamento, de forma a atender as extensões de redes distribuidoras e a ampliação das áreas abastecidas, porém serão necessárias novas intervenções e obras na ETA, para adequar e qualificar o tratamento.

Considerando-se que o Sistema Ilha da Pintada está inserido em área de preservação, espera-se que o crescimento nestas áreas seja controlado pelos órgãos que administram o Parque Delta do Jacuí.

Como investimentos importantes no Sistema, estão obras na Estação de Tratamento e um novo reservatório.

Valor estimado para investimentos no Sistema Ilha da Pintada: **R\$ 4.600.000,00.**

12.6 – SISTEMA TRISTEZA

A Estação de Tratamento Tristeza tem condições de atender as demandas futuras.

Alguns subsistemas apresentam deficiência de reservação que deverão ser estudadas.

Como obras importantes destacam-se a substituição da adutora de sucção da EBAT Balneários e a ampliação do Reservatório Moema.

Valor estimado para investimentos no Sistema Tristeza: **R\$ 11.100.000,00.**

12.7 – TODOS OS SISTEMAS

12.7.1 – Substituição e extensões de redes distribuidoras

A necessidade de substituição de redes é apontada pela área operacional. A meta do Departamento é a substituição de 7,5 km/ano.

As áreas atualmente abastecidas por caminhões-pipa, listadas no capítulo 3, item 3.9, poderão ser atendidas nos próximos anos, desde que observados os requisitos legais e que sejam economicamente viáveis.

Ocupações em áreas de risco, segundo a legislação, não deverão ser atendidas com abastecimento regular, e áreas de preservação permanente necessitam autorização do órgão ambiental competente.

O valor estimado para as obras de substituição de redes e extensões de redes distribuidoras para atendimentos das demandas no período é de **R\$ 43.000.000,00**.

12.7.2 – Universalização do serviço de abastecimento

Considera-se que o serviço de abastecimento de água da cidade de Porto Alegre está universalizado, na medida em que toda a comunidade é atendida, seja através das redes distribuidoras existentes (em quase 100% da cidade), seja através do Programa Consumo Responsável ou através de caminhões-pipas.

O Programa chamado Consumo Responsável visa a garantir o abastecimento em áreas irregulares para comunidades de baixa renda, em locais com infraestrutura já implantada, eliminando ligações irregulares, minimizando desperdícios e conscientizando a população, na medida em que o consumo é medido e taxado através da tarifa social.

Está previsto o valor de **R\$ 1.500.000,00/ano** para atendimento de comunidades através do Programa Consumo Responsável, somando-se no período planejado **R\$ 25.500.000,00**.

12.7.3 – Contratos e projetos/Obras a serem apontadas nos estudos

Conforme levantado nos capítulos anteriores, alguns subsistemas requerem estudos mais aprofundados e melhor investigação quanto à necessidade de obras de ampliações.

Para incremento das reservas apontadas, deverão ser pesquisadas áreas adequadas a suas implantações.

Neste sentido, foram previstos recursos para contratação de estudos/projetos e implantação das obras que serão apontadas a partir dos estudos sugeridos.

Valor previsto para contratação de projetos: **R\$ 8.500.000,00**.

Valor sugerido para obras a serem apontadas nos estudos: **R\$ 55.000.000,00**.

12.7.4 – Ações para o controle operacional

Para qualificar o abastecimento público de água, além dos investimentos em obras de ampliações, são necessários investimentos que otimizem a operação dos sistemas. Para isso, tem que haver monitoramento de todas as unidades, e conhecimento, para gerenciar de forma eficaz a infraestrutura existente, implementando ações no combate às perdas.

A sustentabilidade de um Programa de Perdas requer ações paralelamente implantadas de forma contínua e permanente, com destaque para as seguintes ações: monitoramento permanente de pressões, controle efetivo dos volumes de entrada de água nos setores de abastecimento, válvulas de controle/reduzoras de pressão, bombas com inversores de frequência, investimentos em micromedição e macromedição, sistemas informatizados em tempo real (telemetria e telecomando), cadastro técnico real e geoprocessamento, setorização, controle/redução de pressões, ensaios de estanqueidade para recebimento de redes novas, pesquisa e detecção para eliminação de fugas, pesquisa de novas tecnologias etc.

Para aperfeiçoar o controle operacional e gerir de maneira eficaz um adequado Programa de Perdas, estão previstos investimentos continuados que totalizam **R\$ 113.000.000,00** no período 2014/2030.

13 – CRONOGRAMA DE OBRAS

A seguir, no Quadro 46, estão listadas e orçadas as ações e obras previstas nos capítulos 4, 5, 6, 7, 8, e 9.

O cronograma apresentado visa a orientar os investimentos do Departamento, sugerindo estudos, ações e obras necessárias e imprescindíveis para a expansão e melhoria dos sistemas de abastecimento, de modo a atender as demandas previstas até o ano de 2035. O cronograma, porém, sugere obras até o ano de 2030, para fins de conciliação dos investimentos em abastecimento de água em conjunto com os investimentos em esgotamento sanitário que prevê a universalização deste serviço em 2030.

Os valores apresentados foram pesquisados em obras de igual porte já executadas, sendo que para algumas demandas já existe projeto concluído, e nestes casos os valores referem-se ao orçamento do projeto.

- Sistema Moinhos de Vento = R\$ 59.300.000,00
- Sistema São João = R\$ 88.600.000,00
- Sistema Menino Deus = R\$ 50.930.000,00
- Sistema Belém Novo = R\$ 195.955.000,00
- Sistema Ilha da Pintada = R\$ 4.600.000,00
- Sistema Tristeza = R\$ 11.100.000,00
- Substituição e Extensões de Redes = R\$ 43.000.000,00
- Programa Consumo Responsável = R\$ 25.500.000,00
- Contratos de Projetos = R\$ 8.500.000,00
- Obras a serem definidas nos estudos apontados = R\$ 55.000.000,00
- Ações Para Controle Operacional (Programas de perdas, automação etc.) = R\$ 113.000.000,00

Total de investimentos 2014/2030 = R\$ 655.485.000,00

Quadro 46 – Investimentos Previstos – R\$ x 1000

SISTEMA	OBRA	2014	2015	2016	2017	2018
MOINHOS DE VENTO	Novo Canal Captação			10.000	16.500	16.500
	Camara de Mistura (Const.chicanas Reservatório Palmeira)					
	Melhorias interligação da água decantada c/filtros	100				
	Destinação lodos da ETA		1.500	1.500		
	Reforma do Reservatório de Lavagem dos filtros		300			
	Substituição de Redes Centro – 1ª Etapa	3.000	3.000	3.000		
	Substituição de Redes Centro – 2ª Etapa		1.450	1.450		
Moinhos de Vento – Estudos	Estudos p/delimitação entre sistemas MV/SJ/MD					
	Estudo Áreas p/aumento Reservatório					
SÃO JOÃO	Novo Canal Captação			10.000	16.500	16.500
	Substituição dos inversores de frequência da EBAB				1.000	1.000
	Bacia Contenção p/PAC			500		
	Recuperação da camara de mistura e res. de água tratada	350				
	Reforma dos Super Pulsatores	700				
	Sistema Alcalinização hidróxido Sódio		300			
	Destinação lodos da ETA				1.500	1.500
	Recuperação reservatório lavagem dos filtros					
	Adutora Av. Pernambuco – XVIII de Novembro – DN 500	1.400	1.400			
	Adutora Dona Teodora – DN 500	1.200				
	Adutora Frederico Mentz – DE 315	600	600			
	Adutora Duplicação Av. A. J. Renner – DN 500	Recursos Externos				
	Adutora Av. Severo Dullius – DN 500	Recursos Externos				
	Adutora Sarandi					
	Subst. Redes Rua José Aloísio	450				
	Subst. Redes 4º Distrito					
	Subs. Redes Bairro Maria Goretti					
	Novo Reservatório Pedreira			1.000	1.000	1.000
	Ampliação Reservatório Jaú Elevado					
	Ampliação Reservatório Ary Tarrago			1.500	1.500	
Ampliação Reservatório Manuel Elias III						
Ampliação EBAT Sarandi	200	200				
Ampliação EBAT M. Elias I	500	1.000				
Ampliação EBAT M. Elias II		1.000				
São João – Estudos	Estudo de áreas para aumento reservação					
	Estudo Ampliação Subsistema EBAT Sarandi/Reservatório Ary Tarrago					

Valores em Reais x 1000

Base novembro/2013

 -> Adutoras

 -> EBATs/EBABs

 -> ETAs

 -> Reservatórios

 -> Subst e/ou Extensões de Redes

 -> Outros

SISTEMA	OBRA	2014	2015	2016	2017	2018
MENINO DEUS	Ampliação no sistema de produção Menino Deus (filtros, decantadores etc.)		10.000	10.000	10.000	
	Sist. Abatimento Cloro			300	250	
	Unidade Carvão Ativado					
	Sistema Alcalinização hidróxido Sódio		150	150		
	Reforma das unidades filtrantes – 4	880				
	Recuperação das paredes divisórias entre os decantadores, recup. Calha coletora água decantada (dec. 3) e construção sistema coleta de água decantada (dec. 1 e 2)		250	250		
	Destinação dos lodos da ETA					
	Construção de espaço laboratorial para controle de qualidade				200	
	Subst. adutora Recalque Pe. Cacique+Redes de Distribuição		3.500	3.500		
	Adutora Recalque EBAT Cristiano Fischer até Av. Bento Gonçalves L=650 m		1.300			
	Ampliação EBAT Pe. Cacique		2.000			
	Ampliação EBAT Cidade Jardim	300				
	Ampliação EBAT São Jorge I					
	Ampliação EBAT Belém Velho II					200
Ampliação EBAT São Manoel						
Ampliação Reservatório Belém Velho III			1.000			
Menino Deus – Estudos	Estudo e Projetos para ampliação do sistema de produção Menino Deus	1.200				
	Estudo de áreas para ampliação dos reservatórios São Luiz, Clemente Pinto, Orfanotrófio e Cidade Jardim					
	Estudo para ampliação do subsistema Belém Velho					
	Melhor delimitação subsistemas Vila Brasília					
	Estudo para ampliação da EBAT Cristiano Fischer					
BELÉM NOVO	EBAB – Instalação de Comportas-Stop log, estrada 2ª câmara		600			
	Recuperação do Reservatório de Lavagem Filtros	120				
	Destinação dos lodos da ETA					
	Sist. Abatimento Cloro					
	Confecção e instalação de comportas nas caixas de interligação dos reservatório de água tratada			150		
	Ampliação da EBAT Boa Vista					5.800
	Ampliação adutora Boa Vista					2.500
	Adutora Av. Edgar Pires de Castro	Recursos externos				
	Ampliação Reservatório Boa Vista					
	Reservatório Cristiano Kraemer	1.500	1.500			
Adutora interl.novo Reservatório João O. Remião II/ Reservatório Dolores Duran II – DN 400		1.000	1.000			

Valores em Reais x 1000

Base novembro/2013

 -> Adutoras

 -> EBATs/EBABs

 -> ETAs

 -> Reservatórios

 -> Subst e/ou Extensões de Redes

 -> Outros

SISTEMA	OBRA	2014	2015	2016	2017	2018
ARADO VELHO	Nova ETA Arado Velho		28.000	29.000		
	Nova EBAB Arado Velho			2.800	2.850	
	Adutora de sucção e recalque de água bruta		10.800	10.800	10.800	
	Nova EBAT Restinga			5.600	5.600	
	Adutora de interligação nova EBAT Restinga/adutora existente				9.135	
	Adutora Recalque Restinga/adutora existente	11.600	11.600			
	Ampliação EBAT Restinga II					4.800
	Adutora Recalque Restinga II/adutora existente					9.600
	Adutora Lageado					
	Ampliação Reservatório Restinga	4.000				
	Novo Reservatório Vila Castelo		500			
	Novo Reservatório Lageado					
	Projetos para Sistema Belem Novo e Arado Velho	2.000	500			
ILHA DA PINTADA	Reforma da ETA incluído construção das unidades de hipoclorito, alcalinização, carvão ativado, dióxido de cloro, PAC, ácido fluossilícico, reservatório lavagem filtros, desidratação e recirculação de lodos e reforma geral do prédio	2.000	2.000			
	2º Reservatório Elevado 500 m ³			600		
TRISTEZA	Recup. floculador					
	Recup. decantador, calhas coleta água decantada					
	Fechamento Casa de cloro/Sist. Abatimento de cloro					
	Destinação do lodo					
	Substituição adutora sucção EBAT Balneários – Av. Guaíba	2.100	2.100			
	Redes de reforça para o Sistema			1.500		
	Ampliação do Reservatório Moema	500	2.000			
Tristeza – Estudos	Pesquisas de áreas p/ampliação Reservatório Coroados e Jardim Isabel III					
TODOS SISTEMAS	Substituição – Extensões Redes	2.000	2.000	2.000	3.000	3.000
	Programa Cosumo Responsavel	1.500	1.500	1.500	1.500	1.500
	Contratos de Projetos Abast.	500	500	500	500	500
	Obras a serem apontadas nos estudos					
	Ações para Controle Operacional/Controle de Perdas		5.000	5.000	5.000	5.000
TOTAL		38.700	98.550	103.600	86.835	69.400

Valores em Reais x 1000

Base novembro/2013

 -> Adutoras

 -> Reservatórios

 -> EBATs/EBABs

 -> Subst e/ou Extensões de Redes

 -> ETAs

 -> Outros

14 – ACOMPANHAMENTO DO PLANO PELA SOCIEDADE

A Lei nº 11.445/2007 estabelece como um dos princípios fundamentais o Controle Social (Art. 2º, inciso X) e a “ampla divulgação das propostas dos Planos de Saneamento e dos estudos que as fundamentem” (Art. 19 § 5º).

Na busca do efetivo controle social e de maneira a garantir o acesso e acompanhamento, pelo setor público e pela sociedade, das ações planejadas no Plano, existem indicadores que objetivam avaliar o desempenho e o andamento das obras previstas, e que compõem o Plano de Investimentos.

Os indicadores listados a seguir, são alguns dos indicadores medidos e avaliados mensalmente pelo Departamento e poderão ser disponibilizados para a sociedade, através dos canais de comunicação.

São os seguintes indicadores:

- Lançamento de Redes de Água (medido em metros de rede assentada/mês);
- Substituição de Redes de Água (medido em metros de rede substituída/mês);
- Percentual Liquidado em Obras x Obras Aprovadas para o Ano (medido em percentual).

No início de cada ano, com base nas obras previstas, são determinadas as metas a serem alcançadas e que refletem a efetivação do plano proposto.

O indicador referente a lançamento de redes de água teve como meta em 2012, 15 km/ano.

O indicador referente à substituição de redes de água teve como meta em 2012, 7,5 km/ano.

Os indicadores referentes ao Percentual Liquidado em relação às obras aprovadas para o ano, incluem também as obras de esgotamento sanitário e melhorias do espaço físico, sendo a meta o atingimento de 80% de realização do previsto.

Os Gráficos apresentados a seguir demonstram o comportamento destes indicadores no ano de 2012.

Gráfico 18 – Indicador para Lançamento de Redes de Água (metros)

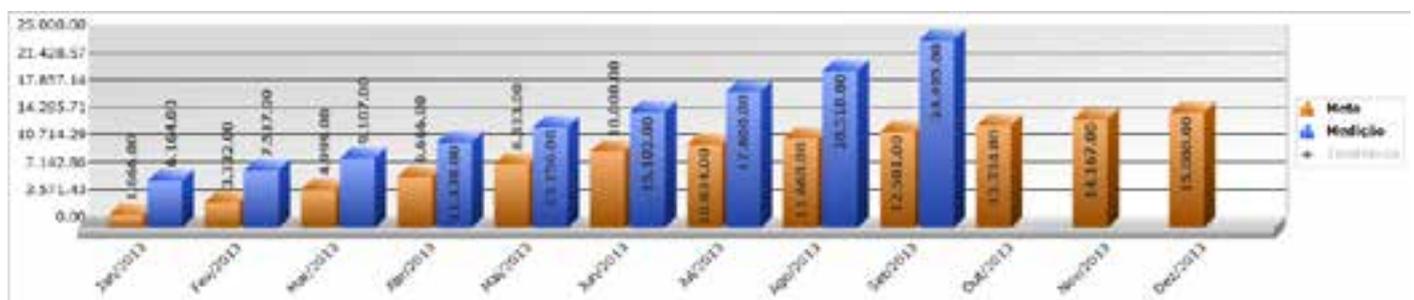


Gráfico 19 – Indicador para Substituição de Redes de Água (metros)

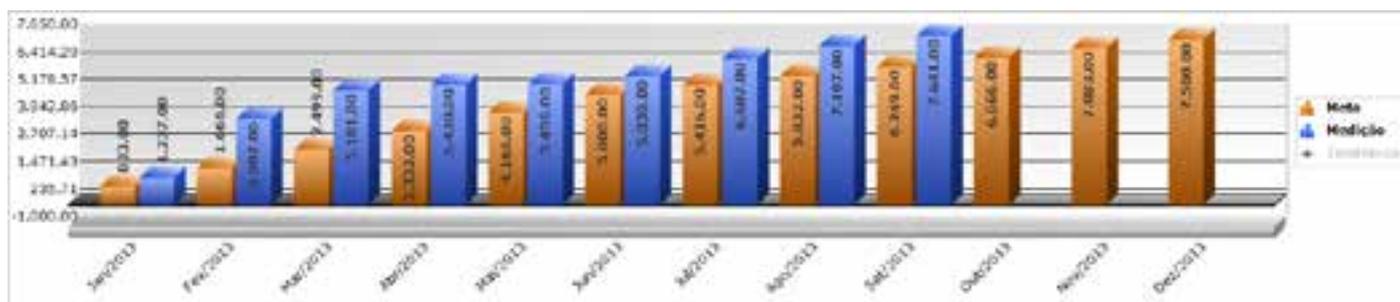
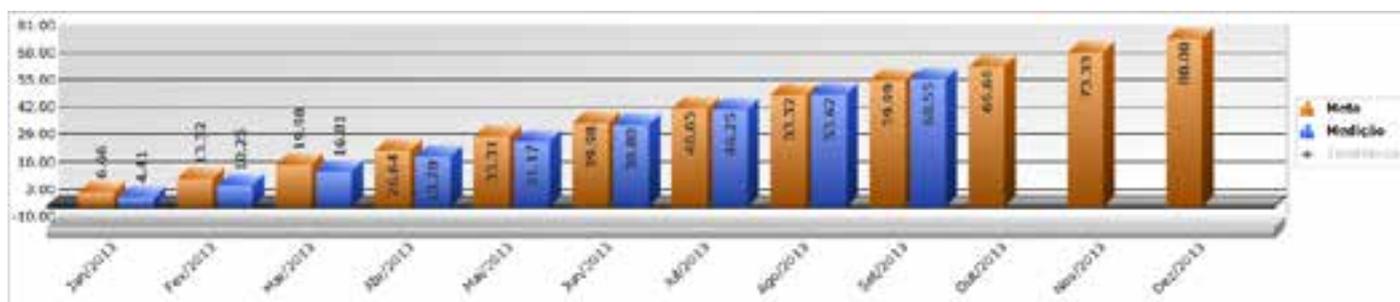


Gráfico 20 – Indicador Liquidado em Obras x Obras Aprovadas para o Ano (%)





Departamento Municipal de Água e Esgotos (Dmae)
Prefeitura Municipal de Porto Alegre
Rua 24 de Outubro, 200 – Moinhos de Vento
www.dmae.rs.gov.br – www.twitter.com/dmaepoa