



# **PLANO DE SANEAMENTO MUNICIPAL** **ÁGUA E ESGOTO**

## **MUNICÍPIO DE MOCOCA**



ABRIL DE 2.008

Eng.º João Baptista Comparini  
Superintendente - RG  
CREA n.º 046082854-0  
Matric. N.º 21577,9

APARECIDO ESPANHA  
Prefeito Municipal

Gilson Santos de Menaon  
Gerente Depto. Controladoria  
Matr. 239686 - RGC



## PREFEITURA MUNICIPAL DE MOCOCA

### SUMÁRIO

|                                                                                  |    |
|----------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1. INTRODUÇÃO .....                                                              | 7  |
| 2. PERÍODO DE PROJETO .....                                                      | 7  |
| 3. ÁREA DE ATENDIMENTO .....                                                     | 7  |
| Figura 1 - Acesso rodoviário a Mococa .....                                      | 8  |
| Figura 2 - Localização de Mococa .....                                           | 9  |
| Figura 3 - UGRHI 4 - Bacia do Rio Pardo .....                                    | 9  |
| Tabela 1 - Dados sobre a economia de Mococa .....                                | 10 |
| Tabela 2 - Indicadores sócio-econômicos de Mococa .....                          | 10 |
| Tabela 3 - Condições gerais de habitação em Mococa .....                         | 11 |
| Foto 1 - Vista de Igaraf .....                                                   | 12 |
| Foto 2 - Vista de São Benedito das Areias .....                                  | 12 |
| 4. SISTEMAS DE ÁGUA EXISTENTES .....                                             | 12 |
| Tabela 4 - Situação atual dos loteamentos não atendidos .....                    | 13 |
| 4.1 Sistema de Água da Sede .....                                                | 13 |
| 4.1.1 Descrição Geral do Sistema .....                                           | 13 |
| Figura 4 - Croqui do sistema de abastecimento de água - Sede .....               | 14 |
| 4.1.2 Sistema de Produção .....                                                  | 15 |
| 4.1.2.1 Manancial, Captação e Adução de Água Bruta .....                         | 15 |
| Tabela 5 - Características do manancial - Sede .....                             | 15 |
| Foto 3 - Vista do enrocamento do Rio Canoas .....                                | 16 |
| Foto 4 - Vista da captação do Rio Canoas - Sede .....                            | 16 |
| Foto 5 - Vista da estação elevatória de água bruta de água EEAB01 - Sede .....   | 17 |
| Foto 6 - Vista da caixa de areia da captação do Rio Canoas - Sede .....          | 17 |
| 4.1.2.2 Estação Elevatória e Adutora de Água Bruta .....                         | 17 |
| Foto 7 - Vista interna da casa de bombas .....                                   | 18 |
| Tabela 6 - Estação elevatória de água bruta - Sede .....                         | 18 |
| Figura 5 - Esquema da adutora de água bruta - Sede .....                         | 18 |
| 4.1.2.3 Tratamento de Água .....                                                 | 19 |
| Figura 6 - "Lay-out" da ETA projetada pela Figueiredo Ferraz .....               | 21 |
| Figura 7 - "Lay-out" da ETA01 - Etapa implantada na década de 80 .....           | 22 |
| Foto 8 - Estação de tratamento de água - Vista geral .....                       | 23 |
| Foto 9 - ETA 01 - Vista do canal de chegada da água bruta .....                  | 23 |
| Foto 10 - ETA01 - Vista do decantador e filtros .....                            | 23 |
| 4.1.3 Sistema de distribuição .....                                              | 24 |
| 4.1.3.1 Reservação .....                                                         | 24 |
| Tabela 7 - Reservação existente .....                                            | 24 |
| Foto 11 - Reservatório elevado 01 (T01) - ETA - 300 m³ - Sede .....              | 24 |
| Foto 12 - Reservatório semi-enterrado 01 (RS01) - ETA - 2.000 m³ - Sede .....    | 25 |
| Foto 13 - Reservatório semi-enterrado 02 (RS02) - ETA - 600 m³ - Sede .....      | 25 |
| Foto 14 - Reservatório apoiado 01 (RA01) - Cohab - 1.000 m³ - Sede .....         | 26 |
| Foto 15 - Reservatório enterrado 01 (RE01) - Serc Casas - 1.000 m³ - Sede .....  | 26 |
| Foto 16 - Reservatório apoiado metálico - Chácara Palmeirinha .....              | 27 |
| 4.1.3.2 Estações Elevatórias de Água Tratada e Adutoras de Água Tratada .....    | 27 |
| Foto 17 - Vista externa da casa de bombas junto ao RS01 - Sede .....             | 27 |
| Foto 18 - Booster B01 - Cohab II .....                                           | 28 |
| Foto 19 - Booster B02 - Cohab II .....                                           | 28 |
| Foto 20 - Vista interna das EEAT's 01, 02 e 03 .....                             | 29 |
| 4.1.3.3 Redes de Distribuição .....                                              | 29 |
| Figura 8 - Setorização do sistema de distribuição de água existente .....        | 30 |
| Tabela 8 - Zonas de abastecimento - Sede .....                                   | 31 |
| 4.1.3.4 Ramais Domiciliares, Cavaletes e Micromedicação .....                    | 31 |
| Tabela 9 - Número de ligações e economias de água de Mococa em julho/2.007 ..... | 31 |





## PREFEITURA MUNICIPAL DE MOCOCA

|         |                                                                                                                 |           |
|---------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| 4.1.4   | Automação .....                                                                                                 | 32        |
| 4.1.5   | Controle de Perdas .....                                                                                        | 33        |
|         | Gráfico 1 - Evolução do índice de perdas - Mococa .....                                                         | 33        |
| 4.2     | <b>Sistema de Água de São Benedito das Areias .....</b>                                                         | <b>33</b> |
| 4.2.1   | Descrição Geral do Sistema .....                                                                                | 33        |
|         | Figura 9 - Croqui do sistema de abastecimento de água de São Benedito das Areias .....                          | 34        |
| 4.2.2   | Sistema de Produção .....                                                                                       | 34        |
| 4.2.2.1 | Manancial .....                                                                                                 | 34        |
|         | Tabela 10 - Características das unidades produtoras - São Benedito das Areias .....                             | 34        |
|         | Tabela 11 - Características dos equipamentos instalados nas unidades produtoras - São Benedito das Areias ..... | 35        |
|         | Foto 21 - Poço P02 .....                                                                                        | 35        |
|         | Foto 22 - Poço P04 .....                                                                                        | 35        |
| 4.2.2.2 | Adutora de Água Bruta .....                                                                                     | 36        |
|         | Tabela 12 - Características das adutoras de água bruta - São Benedito das Areias .....                          | 36        |
| 4.2.2.3 | Tratamento de Água .....                                                                                        | 36        |
|         | Foto 23 - Dosadores de produtos químicos - São Benedito das Areias .....                                        | 36        |
|         | Foto 24 - Controle do tratamento e medição de vazão - São Benedito das Areias .....                             | 37        |
| 4.2.3   | Sistema de Distribuição .....                                                                                   | 37        |
| 4.2.3.1 | Reservação .....                                                                                                | 37        |
|         | Tabela 13 - Reservação existente - São Benedito das Areias .....                                                | 37        |
|         | Foto 25 - Reservatório apoiado RA01 - São Benedito das Areias .....                                             | 38        |
| 4.2.3.2 | Redes de Distribuição .....                                                                                     | 38        |
|         | Tabela 14 - Rede de água existente - São Benedito das Areias .....                                              | 38        |
|         | Figura 10 - Zona de Pressão - São Benedito das Areias .....                                                     | 39        |
| 4.2.3.3 | Ramais Domiciliares, Cavaletes e Micromedicação .....                                                           | 39        |
|         | Tabela 15 - Número de ligações e economias de água de São Benedito das Arcias em Novembro/2.007 .....           | 39        |
| 4.2.4   | Automação .....                                                                                                 | 40        |
| 4.3     | <b>Sistema de Água de Igarai .....</b>                                                                          | <b>40</b> |
| 4.3.1   | Descrição do Sistema .....                                                                                      | 40        |
|         | Foto 26 - Área da captação, tratamento e Reservação - Igarai .....                                              | 40        |
|         | Figura 11 - Croqui do sistema de abastecimento de água - Igarai .....                                           | 41        |
| 4.3.2   | Sistema de Produção .....                                                                                       | 41        |
| 4.3.2.1 | Manancial .....                                                                                                 | 41        |
|         | Foto 27 - Captação Córrego Canoinhas - Igarai .....                                                             | 42        |
| 4.3.2.2 | Elevatória e Adutora de Água Bruta .....                                                                        | 42        |
|         | Tabela 16 - Características da EEAB01 .....                                                                     | 42        |
|         | Tabela 17 - Características da adutora de água bruta - AAB01 .....                                              | 42        |
|         | Foto 28 - EEAB01 - Igarai .....                                                                                 | 43        |
| 4.3.2.3 | Estação de Tratamento de Água .....                                                                             | 43        |
|         | Foto 29 - Estação de tratamento de água ETA01 - Igarai .....                                                    | 44        |
|         | Foto 30 - Controle do tratamento e reservatórios de produtos químicos - Igarai .....                            | 44        |
| 4.3.3   | Sistema de Distribuição .....                                                                                   | 44        |
| 4.3.3.1 | Reservação .....                                                                                                | 44        |
|         | Tabela 18 - Reservação existente - Igarai .....                                                                 | 45        |
|         | Foto 31 - Reservatório enterrado RE 01 - Igarai .....                                                           | 45        |
|         | Foto 32 - Reservatório apoiado RA01 .....                                                                       | 45        |
| 4.3.3.2 | Adução de Água Tratada .....                                                                                    | 45        |
|         | Tabela 19 - Características da EEAT01 .....                                                                     | 46        |
|         | Foto 33 - EEAT01 - Igarai .....                                                                                 | 46        |
| 4.3.3.3 | Redes de Distribuição .....                                                                                     | 46        |
| 4.3.3.4 | Ramais Domiciliares, Cavaletes e Micromedicação .....                                                           | 46        |
|         | Tabela 20 - Número de ligações e economias de água de Igarai em Julho/2.007 .....                               | 46        |
|         | Figura 12 - Zona de pressão única - Igarai .....                                                                | 47        |
| 4.3.4   | Automação .....                                                                                                 | 47        |



|                                                                                                        |           |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>5. SISTEMAS DE ESGOTAMENTO EXISTENTES .....</b>                                                     | <b>48</b> |
| <b>5.1 Sistema de Esgoto da Sede.....</b>                                                              | <b>48</b> |
| 5.1.1 Descrição Geral do Sistema .....                                                                 | 48        |
| 5.1.2 Sistema de Coleta de Esgotos.....                                                                | 48        |
| 5.1.2.1 Ramais Domiciliares .....                                                                      | 48        |
| Tabela 21 - Número de ligações e economias de esgoto de Mococa em julho/2.007 .....                    | 48        |
| Figura 13 - Bacias de esgotamento - Sede .....                                                         | 49        |
| Figura 14 - Croqui do sistema de esgoto - Sede .....                                                   | 50        |
| 5.1.2.2 Rede Coletora .....                                                                            | 51        |
| 5.1.3 Sistema de Afastamento de Esgoto .....                                                           | 51        |
| 5.1.3.1 Estações Elevatórias de Esgotos .....                                                          | 52        |
| Foto 34 - Estação elevatória Santa Elisa .....                                                         | 52        |
| Tabela 22 - Estação elevatória de esgoto Santa Elisa - Mococa.....                                     | 52        |
| Tabela 23 - Linha de recalque existente - Sede.....                                                    | 52        |
| 5.1.3.2 Coletores Tronco e Emissários .....                                                            | 52        |
| 5.1.4 Sistema de Tratamento de Esgoto .....                                                            | 54        |
| Figura 15 - Croqui da ETE - Sede.....                                                                  | 55        |
| Foto 35 - Estação de tratamento de esgoto da sede - Vista aérea .....                                  | 56        |
| Foto 36 - ETE Santa Elisa, lagoa aerada .....                                                          | 56        |
| Foto 37 - ETE Santa Elisa, lagoa de sedimentação.....                                                  | 57        |
| <b>5.2 Sistema de Esgoto de São Benedito das Areias.....</b>                                           | <b>57</b> |
| 5.2.1 Descrição Geral do Sistema .....                                                                 | 57        |
| Figura 16 - Croqui do sistema de afastamento e tratamento de esgoto de São Sebastião das Areias .....  | 58        |
| 5.2.2 Sistema de Coleta de Esgotos.....                                                                | 58        |
| 5.2.2.1 Ramais Domiciliares.....                                                                       | 58        |
| Tabela 24 - Número de ligações e economias de esgoto de São Benedito das Areias em Janeiro/2.007 ..... | 58        |
| 5.2.2.2 Rede Coletora .....                                                                            | 59        |
| 5.2.2.3 Sistema de Afastamento de Esgoto.....                                                          | 59        |
| Tabela 25 - Emissários existentes - São Benedito das Areias .....                                      | 59        |
| 5.2.3 Sistema de Tratamento de Esgoto .....                                                            | 59        |
| Figura 17 - Croqui da ETE São Benedito das Areias .....                                                | 60        |
| Foto 38 - Estação de tratamento de esgoto - Vista geral .....                                          | 61        |
| Foto 39 - Estação de tratamento de esgoto.....                                                         | 61        |
| <b>5.3 Sistema de Esgoto de Igarai.....</b>                                                            | <b>61</b> |
| 5.3.1 Descrição Geral do Sistema .....                                                                 | 61        |
| 5.3.1.1 Ramais Domiciliares.....                                                                       | 62        |
| Tabela 26 - Número de ligações e economias de esgoto de Igarai em Julho/2.007.....                     | 62        |
| 5.3.1.2 Rede Coletora .....                                                                            | 62        |
| Figura 18 - Croqui do sistema de afastamento e tratamento de esgoto de Igarai.....                     | 63        |
| Figura 19 - Bacias de esgotamento - Igarai.....                                                        | 63        |
| 5.3.2 Sistema Afastamento e Tratamento de Esgoto.....                                                  | 64        |
| Foto 40 - Estação de tratamento de esgoto - Igarai .....                                               | 64        |
| <b>6. CRITÉRIOS E PARÂMETROS DE PROJETO.....</b>                                                       | <b>64</b> |
| <b>6.1 Evolução Populacional.....</b>                                                                  | <b>64</b> |
| Tabela 27- População urbana, redes e ligações de água e esgoto - Mococa - sede.....                    | 65        |
| Tabela 28- População urbana, redes e ligações de água e esgoto - São Benedito das Areias.....          | 66        |
| Tabela 29- População urbana, redes e ligações de água e esgoto - Igarai .....                          | 66        |
| <b>6.2 Área de Projeto.....</b>                                                                        | <b>67</b> |
| Figura 20 - Área de projeto - sede.....                                                                | 68        |
| Figura 21 - Divisão por densidades populacionais.....                                                  | 69        |
| Tabela 30 - Densidades atual e prevista para sede - Mococa .....                                       | 70        |
| Figura 22 - Área de projeto - São Benedito das Areias .....                                            | 70        |
| Figura 23 - Área de projeto - Igarai.....                                                              | 71        |



# PREFEITURA MUNICIPAL DE MOCOCA

|                                                                                                                  |           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>7. PROJEÇÕES DA DEMANDA .....</b>                                                                             | <b>71</b> |
| <b>7.1 Parâmetros e Critérios de Cálculo.....</b>                                                                | <b>71</b> |
| 7.1.1 Índices de Atendimento.....                                                                                | 71        |
| 7.1.2 Índice de Perdas .....                                                                                     | 72        |
| 7.1.3 Coeficientes de Variação Diária e Horária.....                                                             | 72        |
| 7.1.4 Volume de Reservação.....                                                                                  | 72        |
| 7.1.5 Coeficientes de Retorno de Esgotos e de Infiltração.....                                                   | 73        |
| <b>7.2 Projeções de Demanda, Consumo e Volume de Reservação. ....</b>                                            | <b>73</b> |
| Tabela 31- Projeção de vazões de consumo, demanda e volume de reservação - Sede.....                             | 73        |
| Tabela 32 - Projeção de vazões de consumo, demanda e volume de reservação - São Benedito das Areias.....         | 74        |
| Tabela 33 - Projeção de vazões de consumo, demanda e volume de reservação - Igaraf.....                          | 75        |
| <b>7.3 Projeção de Vazões de Esgotos Sanitários .....</b>                                                        | <b>76</b> |
| Tabela 34- Projeção de vazões de esgotos - Sede .....                                                            | 76        |
| Tabela 35- Projeção de vazões de esgoto - São Benedito das Areias .....                                          | 77        |
| Tabela 36- Projeção de vazões de esgoto - Igaraf .....                                                           | 78        |
| <b>8. PROJETOS EXISTENTES.....</b>                                                                               | <b>79</b> |
| <b>9. VERIFICAÇÃO DOS SISTEMAS DE ÁGUA .....</b>                                                                 | <b>79</b> |
| <b>9.1 Sistema de Abastecimento de Água da Sede.....</b>                                                         | <b>79</b> |
| Figura 24 - Croqui da área da estação de tratamento de água - Atual .....                                        | 81        |
| Figura 25 - Croqui da área da estação de tratamento de água - Período de projeto .....                           | 82        |
| Figura 26 - Croqui da área da estação de tratamento de água - Futuro .....                                       | 83        |
| <b>9.1.1 Sistema de Produção .....</b>                                                                           | <b>84</b> |
| 9.1.1.1 Adução de Água Bruta.....                                                                                | 85        |
| Tabela 37 - Características do sistema de adução de água bruta concebido.....                                    | 85        |
| Gráfico 2 - Curva característica do sistema de adução de água bruta concebido .....                              | 86        |
| 9.1.1.2 Estação de Tratamento de Água .....                                                                      | 86        |
| <b>9.1.2 Sistema de Distribuição.....</b>                                                                        | <b>87</b> |
| 9.1.2.1 Setorização.....                                                                                         | 87        |
| Tabela 38 - Zonas de pressão propostas.....                                                                      | 88        |
| Figura 27 - Zonas de pressão propostas .....                                                                     | 89        |
| Figura 28 - Croqui do sistema de água proposto.....                                                              | 90        |
| Tabela 39 - Vazão máxima diária por zona de pressão .....                                                        | 91        |
| Tabela 40 - Vazão máxima horária por zona de pressão.....                                                        | 92        |
| 9.1.2.2 Sistema de Reservação.....                                                                               | 93        |
| Tabela 41 - Reservação necessária por zona de pressão .....                                                      | 93        |
| Tabela 42 - Zonas de pressão propostas.....                                                                      | 94        |
| 9.1.2.3 Adução de Água Tratada .....                                                                             | 94        |
| Tabela 43 - Resumo das elevatórias de água tratada e booster's.....                                              | 94        |
| 9.1.2.3.1 Adução de água tratada para a Cohab - EEAT01 .....                                                     | 95        |
| Figura 29 - Sistema de adução de água tratada .....                                                              | 96        |
| Figura 30 - Anéis da zonas de pressão: Cohab Média e Baixa.....                                                  | 97        |
| Tabela 44 - Resumo do dimensionamento dos anéis das Zonas Cohab Média e Baixa para a demanda máxima horária..... | 98        |
| Tabela 45 - Resumo do dimensionamento dos anéis das Zonas Cohab Média e Baixa para a demanda zero .....          | 99        |
| Tabela 46 - Previsão dos anéis a serem implantados nas Zonas de Pressão Cohab Média e Baixa.....                 | 101       |
| 9.1.2.3.2 Adução de água tratada para o setor Sete Casas - EEAT02 .....                                          | 101       |
| 9.1.2.3.3 Adução de água tratada para o setor Sete Casas - Alta - EEAT05 .....                                   | 101       |
| 9.1.2.3.4 Adução de água tratada para o setor Mocoquinha - EEAT03.....                                           | 102       |
| 9.1.2.3.5 EEAT04 - Lavagem de filtros e Booster's 01,02 e 03.....                                                | 103       |
| 9.1.2.4 Rede Primária .....                                                                                      | 104       |
| Tabela 47 - Rede primária a ser implantada para substituição de redes existentes.....                            | 104       |
| 9.1.2.5 Rede de Distribuição e Ligações.....                                                                     | 104       |
| Tabela 48 - Infra-estrutura de distribuição de água necessária ao atendimento do Distrito Industrial .....       | 105       |
| Tabela 49 - Rede secundária e ramais domiciliares a serem remanejados .....                                      | 105       |





|             |                                                                                                            |            |
|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>9.2</b>  | <b>Sistema de Abastecimento de Água de São Benedito das Areias.....</b>                                    | <b>105</b> |
| 9.2.1       | Sistema de Produção .....                                                                                  | 105        |
|             | Figura 31 - Localização do novo poço profundo - São Benedito das Areias.....                               | 106        |
| 9.2.2       | Sistema de Distribuição.....                                                                               | 107        |
| 9.2.2.1     | Sistema de Reservação.....                                                                                 | 107        |
| 9.2.2.2     | Rede de Distribuição e Ligações.....                                                                       | 107        |
| <b>9.3</b>  | <b>Sistema de Abastecimento de Água de Igarai.....</b>                                                     | <b>107</b> |
| 9.3.1       | Produção.....                                                                                              | 107        |
| 9.3.2       | Sistema de Distribuição.....                                                                               | 108        |
| 9.3.2.1     | Sistema de Reservação.....                                                                                 | 108        |
| 9.3.2.2     | Rede de Distribuição e Ligações.....                                                                       | 108        |
| <b>10.</b>  | <b>VERIFICAÇÃO DOS SISTEMAS DE ESGOTO .....</b>                                                            | <b>108</b> |
| <b>10.1</b> | <b>Sistema de Esgotos Sanitários da Sede.....</b>                                                          | <b>108</b> |
|             | Figura 32 - Sub-bacias de esgotamento propostas para final de plano 2037 .....                             | 109        |
|             | Tabela 50 - Vazões máximas diárias por sub-bacia de esgotamento em litros por segundo .....                | 110        |
|             | Tabela 51 - Vazões máximas horárias por sub-bacia de esgotamento em litros por segundo .....               | 110        |
| 10.1.1      | Rede Coletora e Ligações.....                                                                              | 111        |
|             | Tabela 52 - Situação atual de loteamentos não atendidos com coleta de esgoto pela Sabesp .....             | 111        |
|             | Tabela 53 - Infra-estrutura de distribuição de água necessária ao atendimento do Distrito Industrial ..... | 112        |
|             | Tabela 54 - Redes de esgoto a serem remanejadas .....                                                      | 112        |
| 10.1.2      | Estação Elevatória de Esgotos e Linhas de Recalque .....                                                   | 113        |
| 10.1.2.1    | Elevatória Final.....                                                                                      | 113        |
| 10.1.2.2    | Elevatória do Lambari 1.....                                                                               | 113        |
| 10.1.2.3    | Elevatória do Lambari 2.....                                                                               | 113        |
|             | Figura 33 - Estação elevatória Lambari 2 e linha de recalque.....                                          | 114        |
|             | Tabela 55 - Características do sistema de recalque Lambari 2.....                                          | 114        |
| 10.1.3      | Coletores Troncos e Emissários .....                                                                       | 115        |
|             | Tabela 56 - Verificação dos interceptores da Bacia do Meio e do emissário final.....                       | 115        |
|             | Tabela 57 - Verificação dos interceptores da Bacia do Lambari.....                                         | 115        |
|             | Figura 34 - Trechos dos interceptores e emissários verificados .....                                       | 116        |
| 10.1.4      | Estação de Tratamento de Esgotos - ETE .....                                                               | 117        |
| 10.1.4.1    | Corpo Receptor.....                                                                                        | 117        |
|             | Tabela 58- Parâmetros do corpo receptor antes do lançamento dos efluentes de esgotos.....                  | 117        |
|             | Tabela 59 - Parâmetros do corpo receptor após o lançamento dos efluentes de esgotos .....                  | 118        |
| 10.1.4.2    | Verificação da Eficiência da ETE.....                                                                      | 118        |
|             | Tabela 60 - Parâmetros do esgoto bruto.....                                                                | 118        |
|             | Tabela 61 - Parâmetros do esgoto tratado .....                                                             | 118        |
|             | Tabela 62 - Eficiência da ETE .....                                                                        | 118        |
| 10.1.4.3    | Intervenções Necessárias na ETE - Sede .....                                                               | 119        |
|             | Figura 35 - Croqui das alterações propostas para o ponto de lançamento .....                               | 120        |
| <b>10.2</b> | <b>Sistema de Esgotos Sanitários de São Bendito das Areias.....</b>                                        | <b>122</b> |
| 10.2.1      | Rede Coletora e Ligações.....                                                                              | 122        |
| 10.2.2      | Emissário .....                                                                                            | 122        |
| 10.2.3      | Estação de Tratamento de Esgotos - ETE .....                                                               | 123        |
| 10.2.3.1    | Corpo Receptor .....                                                                                       | 123        |
|             | Tabela 63- Parâmetros do corpo receptor antes do lançamento dos efluentes de esgotos .....                 | 123        |
|             | Tabela 64 - Parâmetros do corpo receptor após o lançamento dos efluentes de esgotos .....                  | 123        |
| 10.2.3.2    | Verificação da Capacidade e Eficiência da ETE.....                                                         | 123        |
|             | Tabela 65 - Parâmetros do esgoto bruto.....                                                                | 124        |
|             | Tabela 66 - Parâmetros do esgoto tratado .....                                                             | 124        |
|             | Tabela 67 - Eficiência da ETE .....                                                                        | 124        |
| <b>10.3</b> | <b>Sistema de Esgotos Sanitários de Igarai.....</b>                                                        | <b>124</b> |



## PREFEITURA MUNICIPAL DE MOCOCA

|        |                                                                                          |            |
|--------|------------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| 10.3.1 | Rede Coletora e Ligações.....                                                            | 124        |
| 10.3.2 | Sistema de Afastamento de Esgoto .....                                                   | 125        |
|        | Figura 36 - Croqui de localização da EEE, interceptor, e linha de recalque - Igaraf..... | 126        |
|        | Figura 37 - Croqui de localização da ETE e da linha de recalque - Igaraf .....           | 126        |
| 10.3.3 | Estação de Tratamento de Esgotos - ETE .....                                             | 126        |
| 11.    | <b>LICENCIAMENTO AMBIENTAL DOS SISTEMAS DE ÁGUA E ESGOTO.....</b>                        | <b>127</b> |
| 11.1   | Mococa - Sede .....                                                                      | 127        |
| 11.2   | Distrito de São Benedito das Areias.....                                                 | 128        |
| 11.3   | Distrito de Igaraf .....                                                                 | 128        |
| 12.    | <b>AÇÕES DE DESENVOLVIMENTO OPERACIONAL .....</b>                                        | <b>128</b> |
|        | Tabela 68 - Equipamentos eletromecânicos .....                                           | 128        |
|        | Tabela 69 - Ferramentas e equipamentos operacionais - Quantidade a cada cinco anos ..... | 129        |
|        | Tabela 70 - Manutenção eletromecânica - Quantidade anual .....                           | 130        |
| 13.    | <b>CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES .....</b>                                                  | <b>131</b> |
|        | <b>ANEXO I - PLANO DE CONTINGÊNCIAS DO MUNICÍPIO DE MOCOCA .....</b>                     | <b>132</b> |
| 1.     | <b>INTRODUÇÃO .....</b>                                                                  | <b>133</b> |
| 2.     | <b>ATIVIDADES PRINCIPAIS DE CONTROLE E DE CARÁTER PREVENTIVO ..</b>                      | <b>133</b> |
| 2.1    | Sistema de Abastecimento de Água .....                                                   | 133        |
| 2.2    | Sistema de Esgotamento Sanitário.....                                                    | 134        |
| 3.     | <b>ATUAÇÃO DA SABESP EM CONTINGÊNCIAS .....</b>                                          | <b>135</b> |
|        | Quadro 1 - Sistema de abastecimento de água .....                                        | 135        |
|        | Quadro 2 - Sistema de esgotamento sanitário .....                                        | 136        |

**PREFEITURA MUNICIPAL DE MOCOCA****1. INTRODUÇÃO**

O presente Plano de Saneamento Municipal - Água e Esgoto - tem o objetivo de determinar as ações de saneamento básico, especialmente quanto aos serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário, necessárias ao município de Mococa num período de 30 anos.

**2. PERÍODO DE PROJETO**

Este Plano de Saneamento Municipal - Água e Esgoto - foi desenvolvido para o período de projeto de 2.007 a 2.037.

**3. ÁREA DE ATENDIMENTO**

A área de atendimento é a zona urbana do município de Mococa, incluindo as áreas urbanas dos distritos de Igarai, e São Benedito das Areias.

O município de Mococa está situado a nordeste do estado de São Paulo, na bacia do Rio Pardo. Encontra-se a uma altitude de 640 m em relação ao nível do mar e o seu clima é temperado. Possui área de 861 km<sup>2</sup> e dista 266 km da capital do estado.

Por volta de 1840, as terras do município de Mococa, pertenciam a Sesmaria do espanhol D. Tomás, e faziam parte da comarca de Mogi-Mirim. Nessa época lavradores de Minas Gerais, atraídos pela topografia favorável do solo e suas riquezas naturais, começaram a migrar, formando ali uma nova povoação. Em 1.839 o abastado lavrador Antônio José Gomes e sua mulher doaram a São Sebastião 16 alqueires de terra. Quatro anos depois, o povoado transferiu-se as margens do Ribeirão do Meio, nas terras de José Gomes de Lima. Em 1814, erigia-se no local a Capela Curada, com o nome de São Sebastião da Boa Vista. Segundo a tradição, o topônimo Mococa apareceu em 1844, quando o capitão-mor Custódio José Dias - que fora até ali para caçar - empregou a frase: "Olhem aí para a mocoquina". MU - significa pequeno; CO - que quer dizer esteio; OCA - casa. Referia-se, portanto, às casas de pequeno esteio do lugar. No ano de 1846, começou a ser praticada a lavoura do café, que mais tarde tornar-se-ia a principal fonte de riquezas do município. Desmembrado do município Casa Branca, criou-se o município de São Sebastião da Boa Vista, com sede na Vila do mesmo nome, por Lei Provincial n.º 29, de 24 de Março de 1871. A comarca Mococa foi criada por Lei Estadual n.º 80 de 25 de Agosto de 1892.

O município é composto pela sede e pelos distritos de São Benedito das Areias e Igarai. Os serviços de água e esgoto são realizados pela SABESP desde 1.978.

Eng.º João Baptista Condegarini  
Superintendente - R.G.  
CREA n.º 060082854-0  
Matric. N.º 21577.9

7

APARECIDO ESPANHA  
Prefeito Municipal

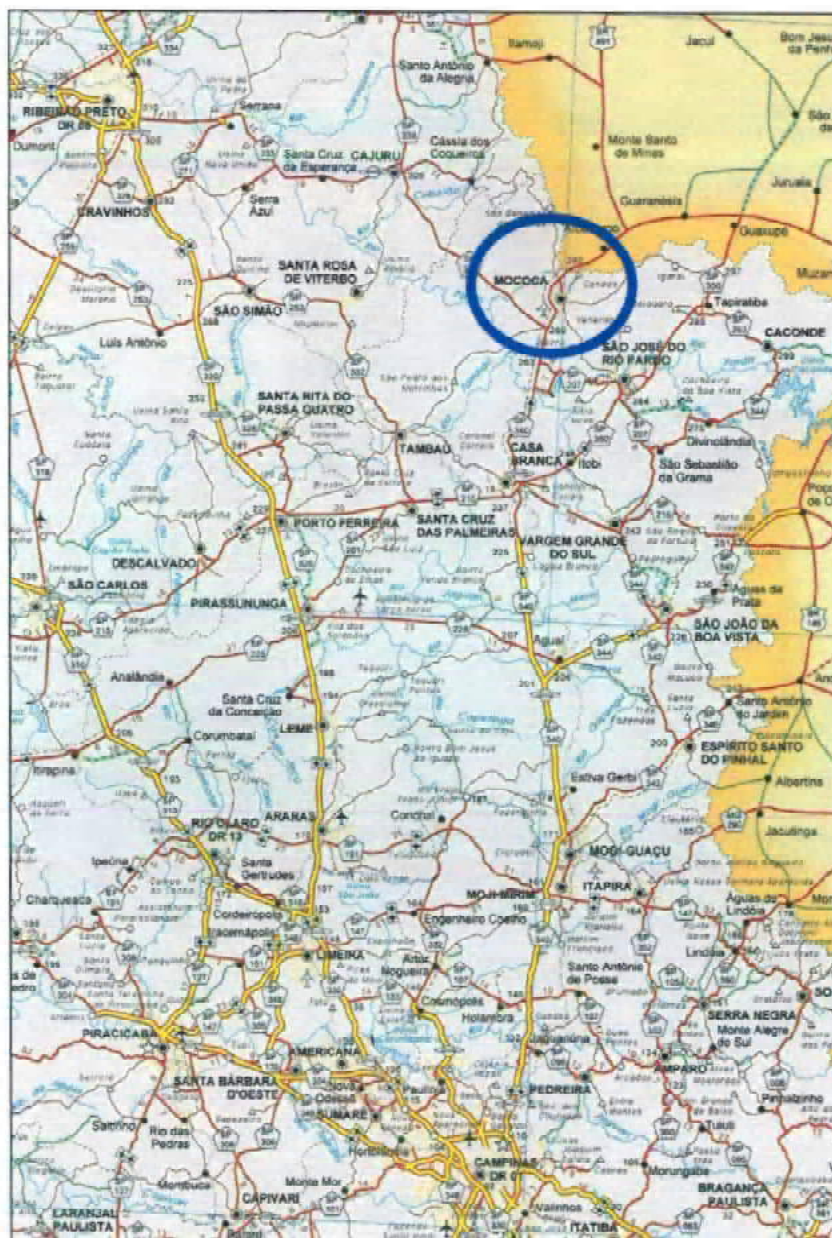
Gilson Santos de Mendonça  
Gerente de Controle  
Matr. 239888 - RGC



## PREFEITURA MUNICIPAL DE MOCOCA

O acesso, a partir da capital do estado, por via rodoviária, é feito pela Rodovia Anhangüera (SP-330) até Campinas. Em seguida pela Rodovia Dom Pedro I (SP-065) até a Rodovia Governador Adhemar de Barros (SP-340) seguindo até Mogi-Guaçu e, a partir daí pela Rodovia Professor Boanerges Nogueira de Lima (SP-340) até Mococa.

Figura 1 - Acesso rodoviário a Mococa



Mococa limita-se a norte com o município de Cássia dos Coqueiros e Minas Gerais; a oeste com os municípios de Tambaú e Casa Branca pelo Rio Pardo; a leste com os municípios de Arceburgo e Monte Santo pelo Rio Canoas e Rio das Areias; a ao sul com os municípios de São José do Rio Pardo e Tapiratiba. Sua latitude é de 21° 27' 54" - sul e sua longitude 47° 00' 21"

Eng.º João Baptista Campozini  
Superintendente - R.G.  
CREA n.º 060082854-0  
Matric. N.º 21577-9

APARECIDO ESPANHA  
Prefeito Municipal

Gilson Santos de Mendonça  
Gerente Depto. Controlador  
Matr. 239688 - RGC





## PREFEITURA MUNICIPAL DE MOCOCA

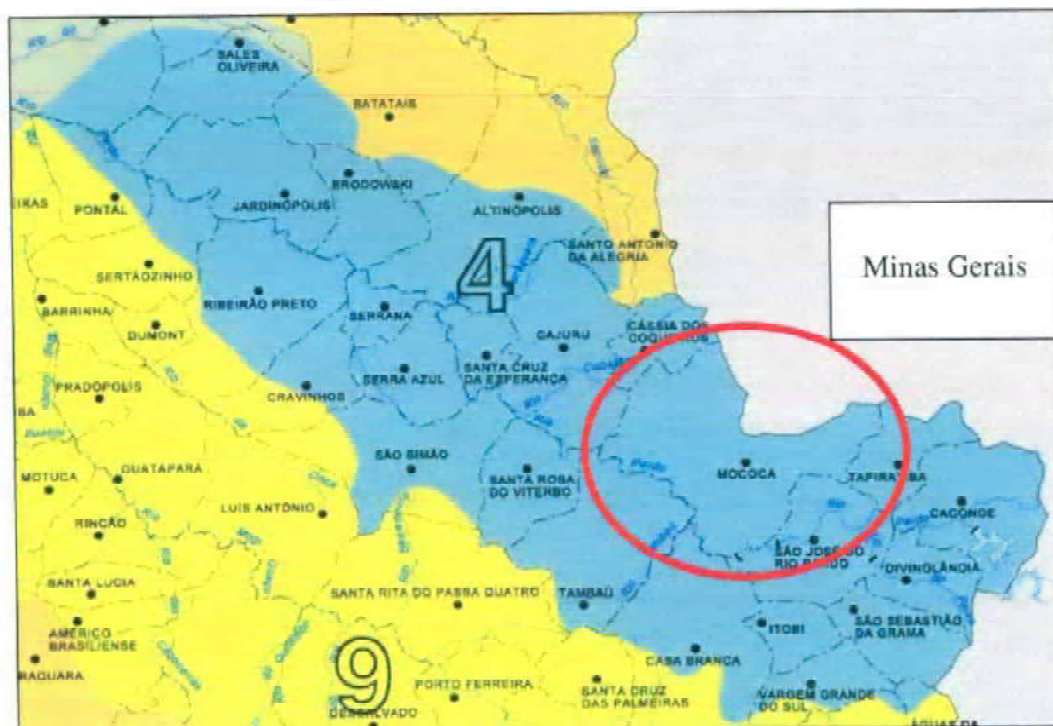
oeste de Greenwich. Está localizado na microrregião de São João da Boa Vista e na mesorregião de Campinas, estado de São Paulo, região sudeste da República Federativa do Brasil.

Figura 2 - Localização de Mococa



O relevo é suave, característica de grande parte da região. O município encontra-se na Bacia nº 4 - Pardo - no 8º Grupo de Bacias Hidrográficas. A cidade de Mococa divide-se em duas bacias principais: a do córrego do Meio (80,5%) e a do córrego Lambari (19,5%).

Figura 3 - UGRHI 4 - Bacia do Rio Pardo





## PREFEITURA MUNICIPAL DE MOCOCA

O clima predominante é o tropical de altitude. A temperatura média é 25°C, a umidade relativa do ar 69% e o índice pluviométrico médio anual de 1.500 mm.

A fauna do município é em sua maioria representada por animais e aves de pequeno e médio porte. Sua flora também é rica e variada, abrigando exemplares de madeira de lei.

A atividade econômica do município baseia-se na agricultura, indústria e comércio, sendo a indústria de laticínio de maior destaque.

As atividades econômicas predominantes são o setor de serviços seguido pela indústria e agropecuária.

O setor de serviços, além de ser produzir a maior parte do PIB, é o maior empregador. Já a agropecuária, embora tenha pequena participação do PIB tem importante participação no emprego. O setor industrial é o que gera maior valor "per-capita".

**Tabela 1 - Dados sobre a economia de Mococa**

| Variável                              | Mococa            | Estado de São Paulo  |
|---------------------------------------|-------------------|----------------------|
| Valor Adicionado da Agropecuária      | 8,5%              | 1,8%                 |
| Valor Adicionado na Indústria         | 31,0%             | 31,7%                |
| Valor Adicionado dos Serviços         | 60,4%             | 66,5%                |
| Empregos na Agropecuária              | 24,7%             | 3,4%                 |
| Empregos na Indústria                 | 23,0%             | 23,5%                |
| Empregos na Construção Civil          | 1,3%              | 3,5%                 |
| Empregos no Comércio                  | 22,0%             | 18,7%                |
| Empregos nos Serviços                 | 29,0%             | 50,9%                |
| PIB                                   | R\$819,86 milhões | R\$727,052,82milhões |
| PIB "per-capita" (Em reais correntes) | R\$11.698,15      | R\$17.977,31         |

Fonte: Fundação SEADE - Ano de 2005

Em termos sócio-econômicos, Mococa pode ser considerada uma cidade desenvolvida quando comparada ao Estado de São Paulo como um todo, conforme mostra a tabela a seguir. Além disso apresenta tendência de melhoria dos indicadores.

**Tabela 2 - Indicadores sócio-econômicos de Mococa**

| Condições de Vida                                 | Ano                 | Município | Estado                                                                                               |
|---------------------------------------------------|---------------------|-----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Índice Paulista de Responsabilidade Social - IPRS | Riqueza             | 2002      | 41                                                                                                   |
|                                                   |                     | 2004      | 43                                                                                                   |
|                                                   | Longevidade         | 2002      | 63                                                                                                   |
|                                                   |                     | 2004      | 69                                                                                                   |
|                                                   | Escolaridade        | 2002      | 53                                                                                                   |
|                                                   |                     | 2004      | 54                                                                                                   |
|                                                   | Classificação Final | 2002      | Grupo 2 - Municípios que, embora com níveis de riqueza elevados, não exibem bons indicadores sociais |
|                                                   |                     | 2004      | Grupo 1 - Municípios com nível elevado de riqueza e bons níveis nos indicadores sociais              |





## PREFEITURA MUNICIPAL DE MOCOCA

| Condições de Vida                                                                                                                    | Ano  | Município | Estado |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-----------|--------|
| Índice de Desenvolvimento Humano Municipal - IDHM<br>(média aritmética das dimensões de riqueza, longevidade e escolaridade do IPRS) | 2000 | 0,809     | 0,814  |
| Renda per Capita (Em salários mínimos)                                                                                               | 2000 | 2,01      | 2,92   |

Fonte: Fundação SEADE

Em termos de infra-estrutura urbana, a cidade conta com serviços de correio e telefonia além de linhas regulares de transporte. Dispõe de sistemas de abastecimento de água e de esgotamento sanitário que atendem praticamente a toda a população urbana. Os esgotos coletados na bacia do Meio são tratados e o efluente do tratamento é lançado no Córrego Santa Elisa. Após a conclusão das obras de reversão dos esgotos da bacia do Córrego do Lambari, o índice de tratamento de esgoto chegará a 100%.

De acordo com os dados da Fundação SEADE o município apresenta as seguintes condições gerais de habitação:

**Tabela 3 - Condições gerais de habitação em Mococa**

| Situação dos domicílios                                       | Valor |
|---------------------------------------------------------------|-------|
| Domicílios com espaço suficiente (em %)                       | 90,84 |
| Domicílios com infra-estrutura interna urbana adequada (em %) | 96,65 |
| Coleta de lixo - Nível de atendimento (em %)                  | 99,64 |

Fonte: Fundação SEADE

Pode-se concluir, portanto, que a cidade apresenta boas condições de habitação e infra-estrutura urbana, havendo déficit habitacional que vem sendo equacionado pelo município.

Na última divisão territorial datada de 31/12/1937, o Município de Mococa compreende o único termo judiciário da comarca de Mococa e se divide em 3 Distritos: Mococa, Igaraf e São Benedito das Areias.

O acesso a Igaraf é feito por uma estrada com extensão de cerca de 25 km, denominada estrada municipal Mococa - Igaraf. O distrito conta com sistemas de água e coleta de esgoto que atendem a toda a população urbana. Dada sua localização a disponibilidade hídrica é baixa, o que pode significar dificuldade de abastecimento da população nos períodos de estiagem.

O acesso a São Benedito das Areias é feito por uma estrada com extensão aproximada de 20 km, denominado estrada municipal Mococa - São Benedito das Areias. O distrito conta com sistemas de água e esgoto que atendem a toda a população urbana contando, ainda, com tratamento de esgoto. Dada sua localização a disponibilidade hídrica é baixa, o que pode significar dificuldade de abastecimento da população nos períodos de estiagem. No entanto, a área urbana está localizada num vale com altitudes bastante inferiores, o que favorece a o aproveitamento de águas subterrâneas.

Eng.º João Baptista Corrêa Parini  
Superintendente - RG  
CREA n.º 090082854-0  
Matric. N.º 21577-9

APARECIDO ESPANHA  
Prefeito Municipal

Gilson Santos de Mendonça  
Gerente Depto. Controladoria  
Matr. 239986 - RGC



Foto 1 - Vista de Igarai



Foto 2 - Vista de São Benedito das Areias



#### 4. SISTEMAS DE ÁGUA EXISTENTES

Os dados referentes aos sistemas existentes foram obtidos de dados operacionais da Sabesp, do Plano Diretor de Saneamento Básico dos Municípios Operados pela Sabesp (nas Bacias dos Rios Pardo, Sapucaí-Mirim/Grande, Mogi-Guaçu e Baixo Pardo/Grande) elaborado pelo consórcio CENEC / Maubertec e visita a campo.

Eng.º João Baptista Comarini  
Superintendente - RG  
CREA n.º 080082854-0  
Matric. N.º 21577-9

APARECIDO ESPANHA  
Prefeito Municipal

Gilson Santos de Mendonça  
Gerente Depto. Controladoria  
Matr. 238688 - RGC





## PREFEITURA MUNICIPAL DE MOCOCA

Nos distritos, pode-se dizer que os sistemas de água atendem a 100% da população, tendo em vista não haver registro de qualquer solicitação de abastecimento não atendida. Na sede existem alguns loteamentos que não possuem sistemas públicos de abastecimento de água e coleta de esgotos pelos motivos relacionados na tabela a seguir.

**Tabela 4 - Situação atual dos loteamentos não atendidos**

| Nome                                 | Área (ha) | Lotes | Ocupação | Situação atual                                                                                                                                                                                                     |
|--------------------------------------|-----------|-------|----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Ao lado Loteamento São Domingos Shop | 40,07     | 583   | 0        | Com diretrizes da Sabesp, o Loteador não executou ainda os serviços.                                                                                                                                               |
| José Justi II                        | 16,51     | 259   | 124      | Com diretrizes da Sabesp. O loteador já executou os serviços, faltando terminar travessia de água. Está sendo atendido provisoriamente.                                                                            |
| Chácara Palmeirinha                  | 36,54     | 230   | 61       | Está adequando o sistema para passar para a Sabesp                                                                                                                                                                 |
| Por do Sol                           | 18,11     | 195   | 91       | Área atendida por sistemas individuais por opção dos moradores. A implantação da infra-estrutura não seguiu diretrizes da Sabesp. A incorporação do sistema ao sistema público depende de interesse dos moradores. |
| Zona Sudeste (próximo Anita Venturi) | 20        | 111   | 109      | Idem ao anterior                                                                                                                                                                                                   |
| Chácara Café                         |           | 53    | 16       | Idem ao anterior. Porém, nesse caso, os moradores manifestaram interesse de incorporação ao sistema público, cujas providências estão em andamento através a adequação da infra-estrutura do loteamento.           |
| Samambaia                            | 11,85     | 290   | 21       | Com diretrizes da Sabesp. O Loteador executou as redes internas, e falta terminar as interligações ao sistema (Reservatório e adutora)                                                                             |

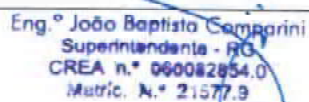
### 4.1 SISTEMA DE ÁGUA DA SEDE

#### 4.1.1 Descrição Geral do Sistema

A captação de água da Sede é feita no Rio Canoas e conduzida à estação de tratamento de água através da estação elevatória de água bruta 01 (EEAB01).

Após tratamento convencional, a água é armazenada nos reservatórios semi-enterrados 01 (RS01) e 02 (RS02).

Na figura da página seguinte é apresentado um croqui do sistema de água existente.







O reservatório semi-enterrado 01 (RS01) abastece:

- Por gravidade a rede de distribuição da zona baixa (Centro, Vila Santa Rosa e N. P. Lima);
- Pelo recalque da estação elevatória de água tratada 01 (EEAT01), através dos conjuntos 01 e 02, a rede de distribuição da zona alta 01 (Vila Quintino, Jd. Lavínia) e o booster Cohab II (B01) que alimenta o reservatório apoiado 01 (RA01);
- Pelo conjunto 03 o reservatório Sete Casas (RE01);
- Pelos conjuntos 04 e 05 o reservatório elevado 01 (T01).

O reservatório apoiado 01 (RA01) abastece por gravidade a rede de distribuição da zona baixa (Cohab II, Jd. São José, Conj. Habit. Francisco Garófalo e Jd. Sta. Luzia) e pelo recalque do booster zona alta Cohab II (B02) a rede de distribuição da zona alta Cohab II.

O reservatório Sete Casas (RE01) abastece por gravidade a rede de distribuição da zona média (Bairro Aparecida, Vila Carvalho e Jd. Santa Clara).

O reservatório elevado 01 (T01) abastece por gravidade as redes de distribuição das zonas alta 01 (Vl. Quintino e Jd. Lavínia) e alta 02 (Mocoquinha) e fornece água para lavagem dos filtros da ETA.

#### 4.1.2 Sistema de Produção

##### 4.1.2.1 Manancial, Captação e Adução de Água Bruta

O sistema de abastecimento de água município de Mococa atende a 100% da população urbana. A captação de água é feita em manancial de superficial, o Rio Canoas.

Tabela 5 - Características do manancial - Sede

| Unidade Produtora        | Manancial  | Q <sub>7,10</sub> (l/s) | Capacidade Nominal (l/s) | Capacidade Nominal (m³/h) |
|--------------------------|------------|-------------------------|--------------------------|---------------------------|
| ETA Vila Mariana (ETA01) | Rio Canoas | 1.720                   | 239 / 211                | 860 / 760                 |

A capacidade nominal do sistema produtor da localidade Sede (ETA Vila Mariana - ETA01) atende às demandas médias e máximas diárias atuais, apresentando, porém, limitação de tempo de funcionamento devido ao déficit de reservação. O tempo de funcionamento médio atual é de aproximadamente 19 horas/dia havendo dificuldades no seu prolongamento, pois o volume de reservação necessário é de 5.570 m³ contra uma capacidade existente de 4.000 m³.

O manancial atual é o Rio Canoas, encontra-se na Bacia nº 4 - Pardo - no 8º Grupo de Bacias Hidrográficas, sendo classificado conforme o decreto estadual 10.755/77 como classe 2. No ponto de captação apresenta uma bacia de drenagem de 516,8 km², o que resulta numa vazão mínima (Q<sub>7,10</sub>) de 1.720 l/s e numa vazão específica de 3,32 l/s x km².



Os órgãos de gerenciamento de recursos hídricos consideram que derivações para abastecimento público de até 20% da vazão mínima do manancial constituem situação ideal. A capacidade instalada em Mococa equivale a 13,9% da vazão mínima do Rio Canos, o que revela uma situação bastante confortável.

O processo de obtenção da Outorga de Utilização de Recursos Hídricos do sistema de água está em andamento junto à ANA, já que o Rio Canoas é um rio sob jurisdição federal.

A tomada d'água é feita através de desvio por um canal lateral que recebe água de um pequeno lago formado por um enrocamento construído com o objetivo de erguer o nível d'água do manancial.

Na entrada do canal lateral existe o gradeamento grosso seguido pela caixa de areia que deságua no poço de sucção da elevatória de água bruta.

As unidades da captação apresentam bom funcionamento e estado de conservação.

Periodicamente é necessária alguma intervenção no enrocamento seja pela ocorrência de erosões provocadas por grandes cheias, seja para melhorar as condições de retenção de água em estiagens rigorosas.

Foto 3 - Vista do enrocamento do Rio Canoas



Foto 4- Vista da captação do Rio Canoas - Sede





## PREFEITURA MUNICIPAL DE MOCOCA



Foto 5 - Vista da estação elevatória de água bruta de água EEAB01 - Sede



Foto 6 - Vista da caixa de areia da captação do Rio Canoas - Sede



## 4.1.2.2 Estação Elevatória e Adutora de Água Bruta

Na sede a estação elevatória de água bruta 01 (EEAB01) recalca para a estação de tratamento a água captada no Rio Canoas através da adutora de água bruta 01 (AAB01). A linha de recalque é alimentada por duas bombas centrífugas horizontais, sendo uma em operação e uma em reserva, conforme Tabela 6.

Eng.º João Baptista Comparini  
Superintendente - RGC  
CREA n.º 060082854-0  
Matric. N.º 21577.9

APARECIDO ESPANHA  
Prefeito Municipal

Gilson Santos de Mendonça  
Gerente Geral - RGC  
Matr. 239886 - RGC



# PREFEITURA MUNICIPAL DE MOCOCA

Foto 7 - Vista interna da casa de bombas



Tabela 6 - Estação elevatória de água bruta - Sede

| Unidade | CMB   | Vazão (l/s) | Pressão (m.c.a) | Potência do Motor (cv) | Marca / Modelo     | Diâmetro do Rotor | Rotação (RPM) |
|---------|-------|-------------|-----------------|------------------------|--------------------|-------------------|---------------|
| EEAB01  | 1     | 238         | 113             | 500                    | KSB 250/500 F (**) | 485               | 1.750         |
|         | 2     | 211         | 106             | 500                    | KSB 250/500 F (**) | 465               | 1.750         |
|         | 3 (*) | 222         | 120             | -                      | Grundfos 10AE20    | 495               | 1.775         |

(\*) Reserva não instalada - somente a bomba

(\*\*) A classe F decorre de particularidades dimensionais. A curva da bomba segue o modelo 250-500 B

A adutora de água bruta 01 (AAB01) opera atualmente com uma vazão média de 225 l/s durante 19 horas/dia. Vence uma altura geométrica de 77,9 m e possui 4.467 m de extensão em tubulação de ferro fundido com diâmetros de 200, 250, 400 e 500 mm, conforme esquema a seguir.

Figura 5 - Esquema da adutora de água bruta - Sede



As estruturas civis e elétricas, equipamentos e tubulações da estação elevatória de água bruta e da adutora de água bruta apresentam bom estado de conservação.

Eng.º João Baptista Comparini  
Supervisor - RGC  
CREA n.º 06082054-0  
Matric. N.º 215779

APARECIDO ESPANHA  
Prefeito Municipal

Gilson Santos de Mendonça  
Gerente Depto-Complacência  
Matr. 239888 - RGC





## PREFEITURA MUNICIPAL DE MOCOCA

A linha em 250 mm da AAB01 é antiga e utiliza tubulação de junta de chumbo e ocasionalmente apresenta problemas de vazamento. Recomenda-se, a médio prazo, sua desativação ou seu remanejamento a depender de estudo de viabilidade econômica a ser realizado.

A travessia da adutora sobre o Ribeirão do Meio necessita ser totalmente reformulada em vista do processo erosivo ocorrido no corpo d'água que afetou as estruturas existentes.

As condições de operação mostram que a rugosidade da linha encontra-se acima do desejável ( $C = 85$ ). Logo, recomenda-se a execução de serviços de raspagem e revestimento das linhas.

### 4.1.2.3 Tratamento de Água

A estação de tratamento de água da sede, a ETA01, possui processo convencional de tratamento da água composto por mistura rápida, coagulação, floculação, filtração descendente, desinfecção, correção do pH e fluoretação.

A mistura rápida é realizada na Calha Parshall com a adição das soluções: coagulante (sulfato de alumínio), auxiliar de coagulação (cal hidratada) e desinfetante (cloro gasoso).

A água coagulada segue para quatro floculadores, dotados de misturadores mecânicos onde se aplica a solução auxiliar de floculação (polieletrólito). Uma vez floculada é encaminhada para o decantador de alta taxa existente. A água decantada segue para três filtros rápidos de fluxo descendente e taxa declinante.

No tanque de contato, a água filtrada recebe as soluções de cal hidratada para a correção do pH, ácido fluossilícico para a fluoretação e cloro para a desinfecção.

O processo de tratamento possui analisadores on-line do pH da água bruta, floculada e tratada, turbidez da água bruta e tratada, cloro residual da pré-cloração e desinfecção final, medidor e totalizador eletromagnético da vazão da água bruta na entrada da ETA. Atualmente encontra-se em operação um sistema que interliga os valores registrados nos analisadores dos parâmetros do processo com a vazão obtida no medidor on-line da vazão com o sistema supervisor. Esse sistema pode controlar e operar o sistema automaticamente, porém a operação continua sendo realizada por operadores, até que a confiabilidade do novo sistema seja total.

A limpeza dos decantadores é feita através de descarga diária do lodo sedimentado e limpeza completa da unidade a cada 5 dias. A limpeza dos filtros é realizada através da retrolavagem do meio filtrante de uma unidade a cada 10 horas aproximadamente. A água tratada não apresenta inconformidades conforme Padrões de Potabilidade estabelecidos pela Portaria 518 para os parâmetros turbidez, flúor, cor, coliformes totais e contagem de bactérias heterotróficas, nas amostras coletadas diariamente pelo laboratório da Divisão de Controle Sanitário da RG.

Os produtos químicos utilizados no processo de tratamento são:

Eng.º João Baptista Comporini  
Superintendente - RG  
CREA n.º 060082854-0  
Matric. N.º 21577-9

19

APARECIDO ESPANHA  
Prefeito Municipal

Gilson Santos da Mendonça  
Gerente Dep. Contabilidade  
Matr. 339868 - RGC



## PREFEITURA MUNICIPAL DE MOCOCA

- Coagulante: sulfato de alumínio (consumo médio = 30.500 kg/mês);
- Auxiliar de coagulação e correção do pH final: cal hidratada (consumo médio = 7.415 kg/mês);
- Auxiliar de floculação: polieletrólito (consumo médio = 70 kg/mês);
- Desinfecção: cloro gasoso (consumo médio = 1.415 kg/mês);
- Fluoretação: ácido fluossilícico (consumo médio = 1.200 kg/mês).

O projeto da ETA01 foi elaborado pela empresa de consultoria e projetos Figueiredo Ferraz no início dos anos 80. A vazão de primeira etapa desse projeto era 280 l/s e a de final de plano 420 l/s, vazões essas muito elevadas para os padrões atuais. As estimativas maiores que a realidade atual ocorrida no projeto da Figueiredo Ferraz não é fato isolado e aconteceu em um grande número de projetos contemporâneos a esse, tendo como motivo principal previsões baseadas nas altas taxas de crescimento populacional e de urbanização verificadas nas décadas de 60 e 70.

A Figura 6 mostra o "lay-out" das duas etapas da ETA projetada pela Figueiredo Ferraz. Para fim de plano eram previstos:

- Três conjuntos de floculadores com capacidade de 140 l/s cada;
- Três decantadores de alta taxa com capacidade de 140 l/s cada;
- Sete filtros rápidos com dupla camada de antracito e areia com capacidade de 60 l/s cada.

Todas as demais estruturas da ETA foram projetadas para a vazão de final de plano de 420 l/s, entre elas: estruturas de entrada e saída, galerias de drenagem, canais de transporte de água floculada, decantada e filtrada, transporte de água de lavagem dos filtros, etc.

Na década de 80 a Sabesp resolveu implantar parcialmente o projeto da Figueiredo Ferraz pela conjunção dos seguintes fatores:

- Dificuldades de abastecimento da comunidade provocadas por pronunciadas deficiências do sistema de água causadas pela quase inexistência de investimentos ocorrida nas décadas de 60 e 70;
- Dificuldades de obtenção dos recursos necessários aos investimentos, devido à profunda recessão econômica por que passava o país e devido às mudanças institucionais do setor de saneamento que resultaram na extinção do BNH.

Essa implantação parcial incluiu:

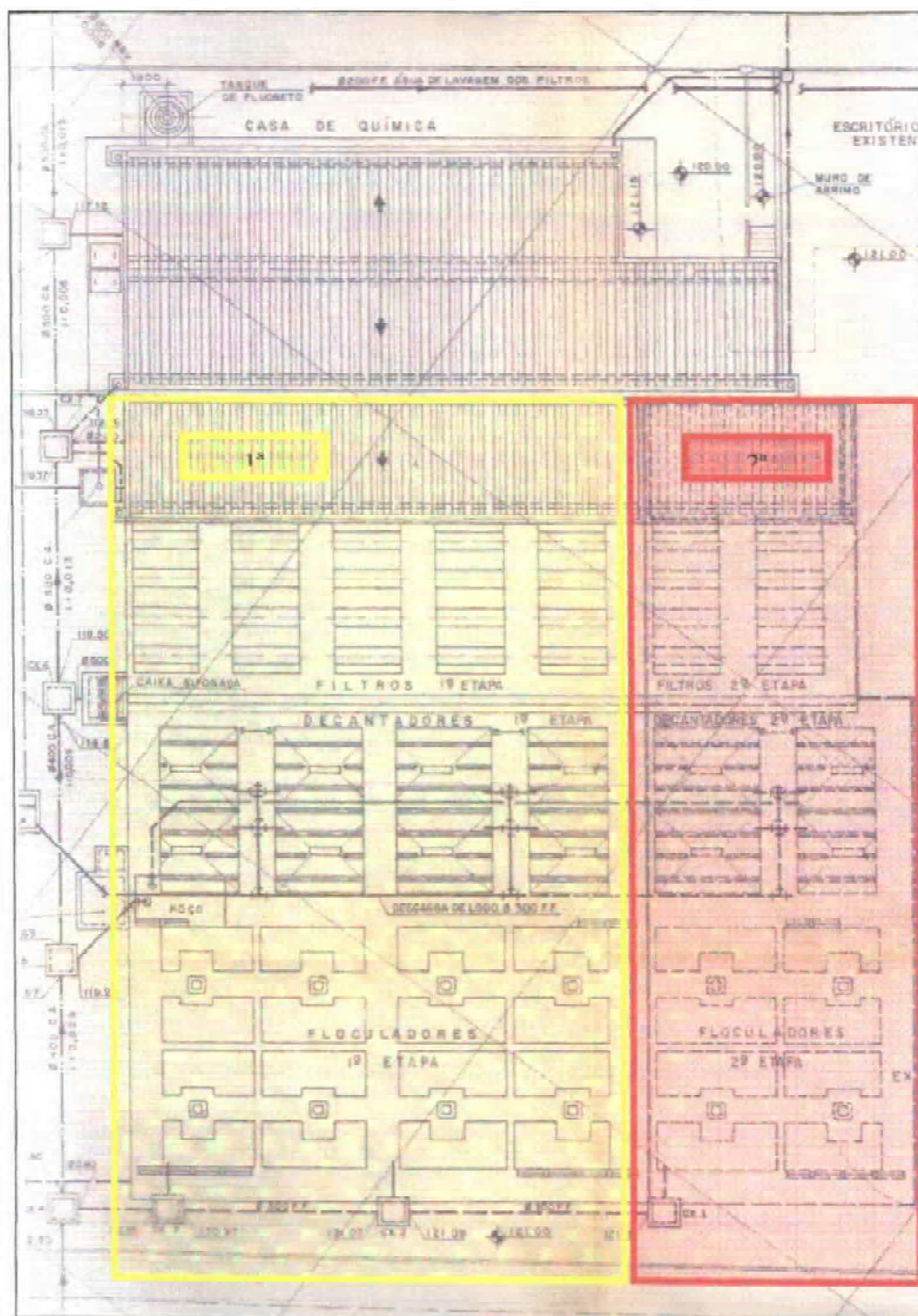
- Estruturas de entrada e saída, canais de distribuição, casa de química, sistemas de dosagem e sistemas de drenagem para a capacidade de fim de plano de 420 l/s;
- Um conjunto de floculadores com capacidade nominal de 140 l/s;
- Um decantador com capacidade nominal de 140 l/s;
- Três filtros com capacidade nominal de 60 l/s cada, totalizado 180 l/s.





Com essa configuração, mostrada na Figura 7, pode-se dizer que a capacidade nominal da estação é de 160 l/s, já que o déficit de capacidade dos sistemas de floculação e decantação é compensado pela folga no sistema de filtração.

Figura 6 - "Lay-out" da ETA projetada pela Figueiredo Ferraz

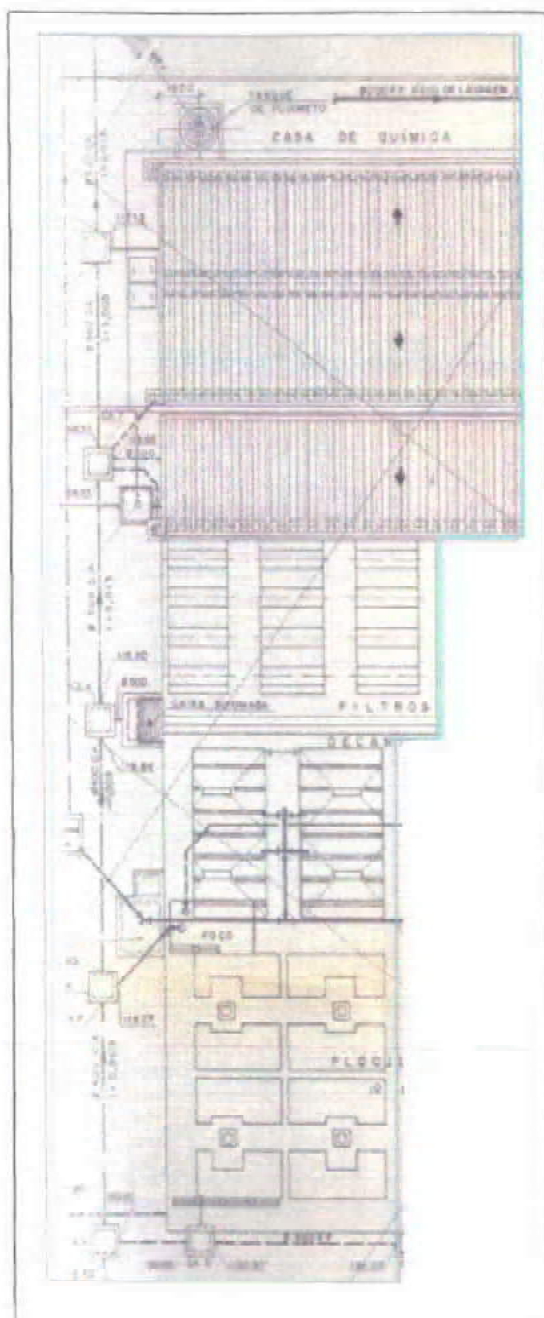




## PREFEITURA MUNICIPAL DE MOCOCA



Figura 7 - "Lay-out" da ETA01 - Etapa implantada na década de 80



O que se verifica na prática, no entanto, foi relatado anteriormente. Atualmente a ETA funciona com vazão média de 225 l/s durante 20,5 hs/dia e com uma vazão máxima de 238 l/s, em períodos de consumo elevado, sem qualquer comprometimento da qualidade da água produzida. Pelo contrário, dentro da normalidade a água produzida atende a padrões mais rigorosos que os padrões de potabilidade prescritos pela legislação vigente.

Logo, verifica-se que a unidade de tratamento projetada, utilizando as novas tecnologias de tratamento de água e controle de processo, pode operar com sobrecarga de cerca de 45% sem qualquer comprometimento da qualidade da água produzida.



Foto 8 - Estação de tratamento de água - Vista geral



Foto 9 - ETA 01 - Vista do canal de chegada da água bruta



Foto 10 - ETA01 - Vista do decantador e filtros



## PREFEITURA MUNICIPAL DE MOCOCA



## 4.1.3 Sistema de distribuição

## 4.1.3.1 Reservação

Seis unidades de reservação fazem parte do sistema de abastecimento de água. O volume total de reservação é de 4.800 m<sup>3</sup>. Desse total, o volume de 4.500 m<sup>3</sup> exerce a função de volante e o volume de 300 m<sup>3</sup> funciona como reserva para lavagem dos filtros da ETA.

Tabela 7 - Reservação existente

| Unidade de Reservação | Tipo           | Capacidade (m <sup>3</sup> ) | Material | Localização     | Cota Terreno (m) | Cota NA <sub>Mín</sub> (m) | Cota NA <sub>Máx</sub> (m) |
|-----------------------|----------------|------------------------------|----------|-----------------|------------------|----------------------------|----------------------------|
| RA01                  | Apoiado        | 1000                         | Concreto | Cohab 2         | 665,00           | 665,00                     | 668,60                     |
| RE01                  | Enterrado      | 400                          | Concreto | Sete casas      | 647,00           | 644,80                     | 647,00                     |
| RS01                  | Semi-enterrado | 2000                         | Concreto | ETA             | 637,60           | 633,00                     | 637,60                     |
| RS02                  | Semi-enterrado | 600                          | Concreto | ETA             | 635,00           | 633,00                     | 637,60                     |
| T01                   | Elevado        | 300                          | Concreto | ETA             | 635,00           | 652,00                     | 654,60                     |
| RA02                  | Apoiado        | 500                          | Metálico | Ch. Palmeirinha | 656,53           | 665,34                     | 656,53                     |

Obs.: 1) Cotas estimadas em função da cotas dos terrenos e variações de níveis.

2) No período de elaboração deste estudo o reservatório RA02 estava em implantação

O reservatório elevado T01, de 300 m<sup>3</sup>, reserva a água de lavagem dos filtros e funciona como reservatório de sobras para o bairro Mocoquinha (Zona Alta 2) e para a zona alta da ETA (Zona Alta 1). O esquema operacional, no entanto, reserva seu volume exclusivamente para a lavagem dos filtros da ETA. Ou seja, o reservatório não exerce qualquer função de volante para a distribuição, mas apenas funciona como estabilizador de pressão.

Foto 11 - Reservatório elevado 01 (T01) - ETA - 300 m<sup>3</sup> - Sede



## PREFEITURA MUNICIPAL DE MOCOCA



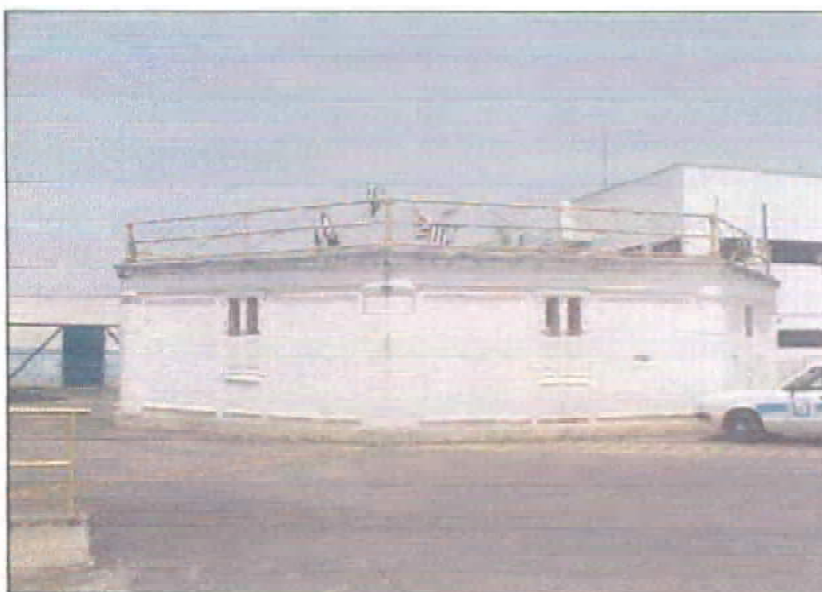
O reservatório semi-enterrado 01 (RS01) é interligado ao semi-enterrado 02 (RS02), e abastece a zona baixa que compreende os bairros: Centro, Vila Santa Rosa e o Conjunto Habitacional Nenê Pereira de Lima, entre outros.

O projeto original do reservatório RS01 previa uma capacidade de 1.750 m<sup>3</sup>. Alguns anos depois da construção da unidade, de forma a maximizar sua utilização, o extravasor foi erguido em aproximadamente 0,40 m e houve um ganho de capacidade de 250 m<sup>3</sup>, passando para 2.000 m<sup>3</sup>. Essa alteração não trouxe qualquer prejuízo ao funcionamento do reservatório e foi possível porque há desnível suficiente entre a saída da ETA01 e a entrada do reservatório.

Foto 12 - Reservatório semi enterrado 01 (RS01) - ETA - 2.000 m<sup>3</sup> - Sede



Foto 13 - Reservatório semi-enterrado 02 (RS02) - ETA - 600 m<sup>3</sup> - Sede





O reservatório apoiado 01 (RA01) abastece diretamente a zona baixa que é formada pelos bairros: parte da Cohab II, Jardim São José, Francisco Garófalo, Planalto Verde e Jardim Santa Luzia. Além disso, abastece o booster B02 que pressuriza a água que abastece a zona alta que abrange os bairros: parte alta da COHAB II, a Vila Quintino e o Jardim Lavínia.

Foto 14 - Reservatório apoiado 01 (RA01) - Cohab - 1.000 m<sup>3</sup> - Sede



O reservatório Sete Casas (RE01) abastece a zona média onde se localizam os bairros: Aparecida, Vila Carvalho e Jardim Santa Clara.

Foto 15 - Reservatório enterrado 01 (RE01) - Sete Casas - 1.000 m<sup>3</sup> - Sede





Finalmente, recentemente foi implantado por empreendedores privados o reservatório apoiado metálico da Chácara Palmeirinha com volume de 500 m<sup>3</sup>. Esse reservatório abastecerá o setor de abastecimento Mocoquinha, em fase de implantação.

Foto 16 - Reservatório apoiado metálico - Chácara Palmeirinha



#### 4.1.3.2 Estações Elevatórias de Água Tratada e Adutoras de Água Tratada

O sistema de adução de água tratada de Mococa conta com três estações elevatórias de água tratada e com dois booster's de pressurização da rede de distribuição.

As três elevatórias estão localizadas numa única casa de bombas situada junto ao reservatório semi-enterrado RS01. Essa casa de bombas possui 5 conjuntos moto bombas que fazem a sucção no reservatório RS01 que é interligado ao reservatório RS02. Nessa casa de bombas iniciam-se também as adutoras de água bruta AAT01, AAT02 e AAT03.

Foto 17 - Vista externa da casa de bombas junto ao RS01 - Sede







A EEAT01 é constituída por dois conjuntos moto-bomba de 60 cv, 419 m<sup>3</sup>/h, 28,3 m.c.a cada, um funcionando e um de reserva. Sua função é o recalque para a Zona Alta da ETA tendo como reservatório de sobras o reservatório elevado T01.

Na Zona Alta da ETA encontra-se instalado o booster B01 cuja função é o recalque da água proveniente da rede de distribuição para o reservatório RA01 - Cohab responsável pelo abastecimento do setor Cohab II formado por duas zonas de pressão: Alta e Baixa. Esse booster é padrão Sabesp tipo Q que utiliza bombas submersíveis. Conta com 2 conjuntos moto-bomba, um funcionando e um de reserva, com as seguintes características: 30 l/s, 50 m.c.a e 50 cv.

Junto ao reservatório apoiado RA01 está instalado o booster B02 cuja função é a pressurização da rede da Zona Alta da COHAB II. O booster conta com dois conjuntos moto-bomba de 6 cv, 40 m<sup>3</sup>/h e 20 m.c.a.

Foto 18 - Booster B01 - Cohab II

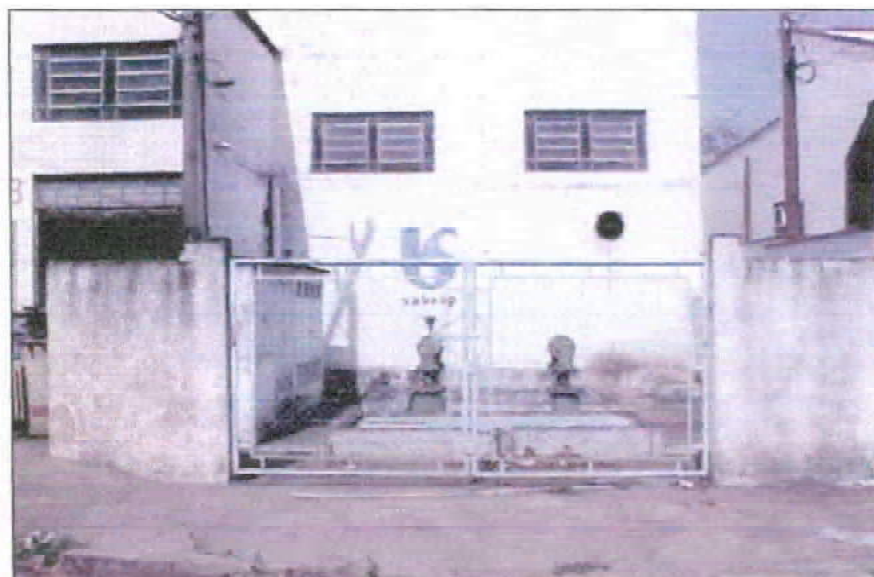


Foto 19 - Booster B02 - Cohab II





## PREFEITURA MUNICIPAL DE MOCOCA

A EEAT02, também instalada na casa de bombas junto ao RS01, conta com um único conjunto moto-bomba de 60 cv, 419,04 m<sup>3</sup>/h, 28,3 m.c.a que alimenta a adutora de água tratada AAT02, de diâmetro 300 mm em ferro fundido, que abastece o reservatório RE01 (Sete Casas). Há uma interligação de emergência entre a EEAT01 e a EEAT02 que permite que uma supra a deficiência da outra no caso de qualquer tipo de falha. Isso é possível, pois as características dos conjuntos são as mesmas.

De uma das tubulações da saída do reservatório elevado é feita uma derivação de uma linha em PVC 200 mm destinada ao abastecimento do bairro Mocoquinha (Zona Alta 2). Essa linha é também interligada à AAT02, de forma que também pode ser abastecida pela EEAT02. O reservatório RA02, em implantação, será abastecido por um prolongamento da AAT02.

A EEAT03 tem a função de alimentar o reservatório elevado T01 com a água de lavagem dos filtros da ETA01. Conta com 2 conjuntos moto-bomba de 20 CV, 192,96 m<sup>3</sup>/h e 18,3 m.c.a, que recalca para o reservatório elevado T01 pela adutora AAT03 de diâmetro 200 mm em ferro fundido.

Foto 20 - Vista interna das EEAT's 01, 02 e 03



As estruturas civis, elétricas e equipamentos das estações elevatórias apresentam bom estado de conservação e não há problemas operacionais.

### 4.1.3.3 Redes de Distribuição

Praticamente toda a malha urbana da cidade de Mococa está coberta por rede de distribuição de água. A extensão total é de 161.370 m, das quais 144.983 m são redes secundárias e 16.387 redes primárias.

Gilson Santos de Mendonça  
Gerente Geral - Controle e  
Metr. 239886 - RGC



## PREFEITURA MUNICIPAL DE MOCOCA



Figura 8 - Setorização do sistema de distribuição de água existente



O sistema atual possui seis zonas de pressão conforme mostra a Figura 8. A Zona Baixa 1 é abastecida pelos reservatórios semi-enterrados RS01 e RS02. A zona média é abastecida por gravidade pelo reservatório enterrado RE01 - Sete Casas. A Zona Baixa 2 é abastecida por gravidade pelo reservatório apoiado RA01 - Cohab, e a Zona Alta 3 é abastecida também pelo reservatório apoiado RA01, através do booster B02. O reservatório elevado T01, abastece parte da Zona Alta 02.





Tabela 8- Zonas de abastecimento - Sede

| Descrição    | Cota mínima | Cota máxima | Descrição   | Cota mínima | Cota máxima |
|--------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Zona baixa 1 | 570         | 620         | Zona alta 1 | 595         | 640         |
| Zona baixa 2 | 620         | 655         | Zona alta 2 | 600         | 640         |
| Zona média   | 595         | 645         | Zona alta 3 | 650         | 665         |

O monitoramento da qualidade físico-química e bacteriológica da água distribuída é feito pelo laboratório da Divisão de Controle Sanitário da Sabesp situado em Franca, atendendo aos parâmetros preconizados pela Portaria 518.

#### 4.1.3.4 Ramais Domiciliares, Cavaletes e Micromedicação

Em dezembro de 2.006, Mococa tinha a seguinte quantidade de ligações e economias de água:

Tabela 9 - Número de ligações e economias de água de Mococa em julho/2.007

| Categoria   | Nº de ligações | Nº de economias |
|-------------|----------------|-----------------|
| Residencial | 16.803         | 17.590          |
| Comercial   | 1.654          | 1.845           |
| Industrial  | 145            | 161             |
| Pública     | 132            | 132             |
| Mista       | 199            | -               |
| Total       | 18.933         | 19.728          |

Os ramais de água existentes são, na grande maioria, em PEAD. Os técnicos responsáveis pelo controle de perdas identificaram que a maior parte da perda física é causada por vazamentos nos ramais provocados predominantemente desempenho insatisfatório dos materiais constituintes, seja das conexões de interligação seja da própria tubulação. Por esse motivo a Sabesp desenvolveu um intenso trabalho com os fornecedores desses materiais e foi procedida uma revisão completa das normas de fabricação dos materiais, utilização e assentamento. O produto desse trabalho se revelou altamente satisfatório mostrando que ramais executados dentro dessa nova técnica têm desempenho manifestamente superior.

Por se tratar de um trabalho relativamente recente (cerca de cinco anos) a maioria dos ramais de Mococa não atende a essa nova especificação. Evidentemente que nem todos os ramais feitos de acordo com a especificação anterior apresentam problemas. Visando racionalizar a aplicação dos recursos públicos, a Sabesp adotou a prática de trocar os ramais que apresentam vazamentos. Ou seja, um ramal executado de acordo com a especificação anterior não é reparado caso apresente vazamentos, mas sim substituído por um novo. Dessa forma, previnem-se vazamentos futuros sem a necessidade de troca de todos os ramais de uma única vez.

No longo prazo, no entanto, prevê-se a necessidade de troca de todos os ramais existentes, pois se estima que um ramal que foi executado de acordo com a especificação



anterior não tenha vida útil superior a 20 anos com garantia de estanqueidade e, conseqüentemente, de baixo índice de perdas.

Todas as ligações de água de Mococa são dotadas de cavalete, mesmo porque o índice de micromedicação é 100%. Os cavaletes não são totalmente padronizados, dada à idade das ligações existentes. Há uma predominância de cavaletes em ferro galvanizado no padrão preconizado pela Sabesp até 2.005.

Em 2.005 a empresa terminou uma revisão do modelo de cavalete visando modernizar seu desenho e suas funcionalidades de forma a: racionalizar a ocupação de espaço no imóvel do cliente, facilitar a leitura do hidrômetro e permitir fazê-la sem a necessidade de adentrar ao imóvel do cliente, dificultar e prevenir os mais diversos tipos de fraudes, diminuir a incidências de acidentes e rompimentos dos cavaletes, diminuir a incidência de vazamentos nas juntas.

Evidentemente os cavaletes existentes em Mococa não estão de acordo com esse modelo. Sua introdução será feita paulatinamente.

Quanto a hidrometria a situação da cidade de Mococa é considerada muito boa. Todas as ligações de água são dotadas de hidrômetro e o estado de conservação dos aparelhos é bom. A Sabesp mantém, já há muitos anos, um programa permanente de substituição de hidrômetros onde de 3% a 6% de todo o parque é substituído a cada ano. Esse programa tem garantido uma performance diferenciada da micromedicação e, dada à importância do controle de perdas em Mococa, deve ter continuidade.

#### 4.1.4 Automação

O processo do sistema de abastecimento de água do município de Mococa é monitorado desde a captação até a distribuição pelo Centro de Controle Operacional situado em Mococa e em Franca, através de Telemetria e Telecomando à Distância.

Para o monitoramento e automação do sistema de abastecimento, foram instalados medidores de vazão eletromagnéticos em pontos estratégicos do sistema, e medidores de níveis para o controle de níveis máximos e mínimos dos reservatórios.

A estação de tratamento de água é totalmente automatizada, exceto a lavagem de filtros. A dosagem de produtos químicos é realizada por dosadores automáticos em função da vazão que está sendo processada e das características da água bruta. Essas características são determinadas por turbidímetros, colorímetros, phmetros e fluorímetros de processo que, em intervalos curtos e regulares, enviam os resultados das medições para as centrais lógicas de programação (CLP's) que processam as informações e enviam sinais elétricos de comando aos equipamentos de dosagem.

O sistema é dotado de vários dispositivos de segurança relacionados à qualidade da água bruta e final e à proteção de estruturas, equipamentos e tubulações.

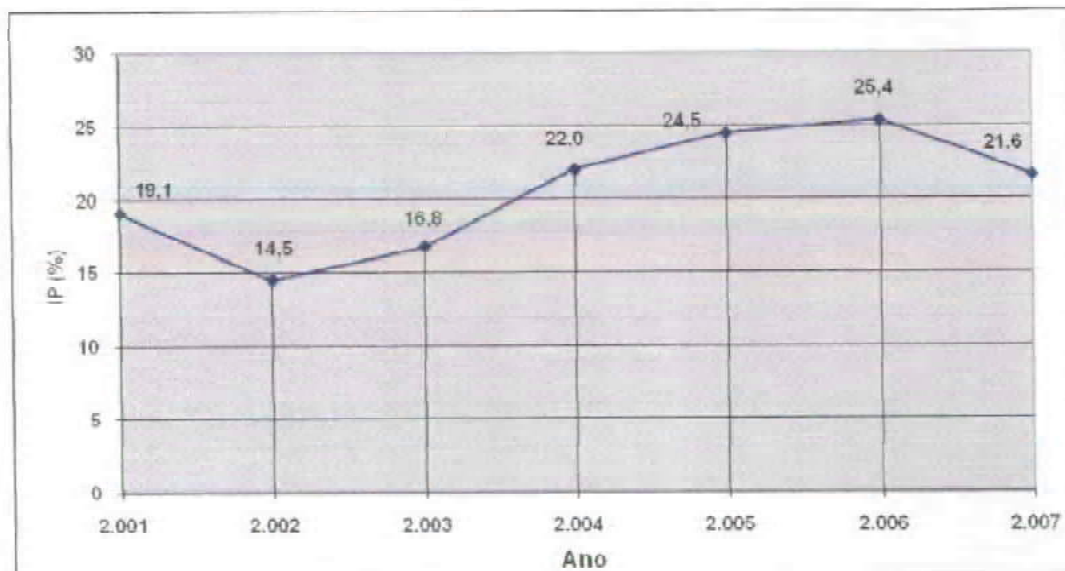


## PREFEITURA MUNICIPAL DE MOCOCA

### 4.1.5 Controle de Perdas

O gráfico a seguir mostra a evolução do índice de perdas no sistema de água de Mococa nos últimos seis anos.

Gráfico 1 - Evolução do índice de perdas - Mococa



Verifica-se que nos anos de 2.001 a 2003 este índice foi inferior a 20% elevando-se nos anos seguintes, chegando à casa dos 25% em 2006 e voltando a cair em 2007. Independente das oscilações que naturalmente ocorrem, trata-se de excelente performance, principalmente quando comparada com os níveis de perdas de cidades brasileiras de porte semelhante ao de Mococa.

É prioridade na SABESP o controle e redução das perdas em função da importância desse indicador no sentido da eficiência tanto econômica como de utilização de recursos naturais. Sendo assim, as metas são no sentido de permanente busca da redução das perdas.

## 4.2 SISTEMA DE ÁGUA DE SÃO BENEDITO DAS AREIAS

### 4.2.1 Descrição Geral do Sistema

No distrito de São Benedito das Areias, a água é captada através dos poços profundos P02 e P04 e encaminhada para o reservatório apoiado RA01 que abastece por gravidade a rede de distribuição da zona única.

O sistema de distribuição possui 2.454 m de extensão, conforme dados cadastrais da Sabesp em novembro de 2007.

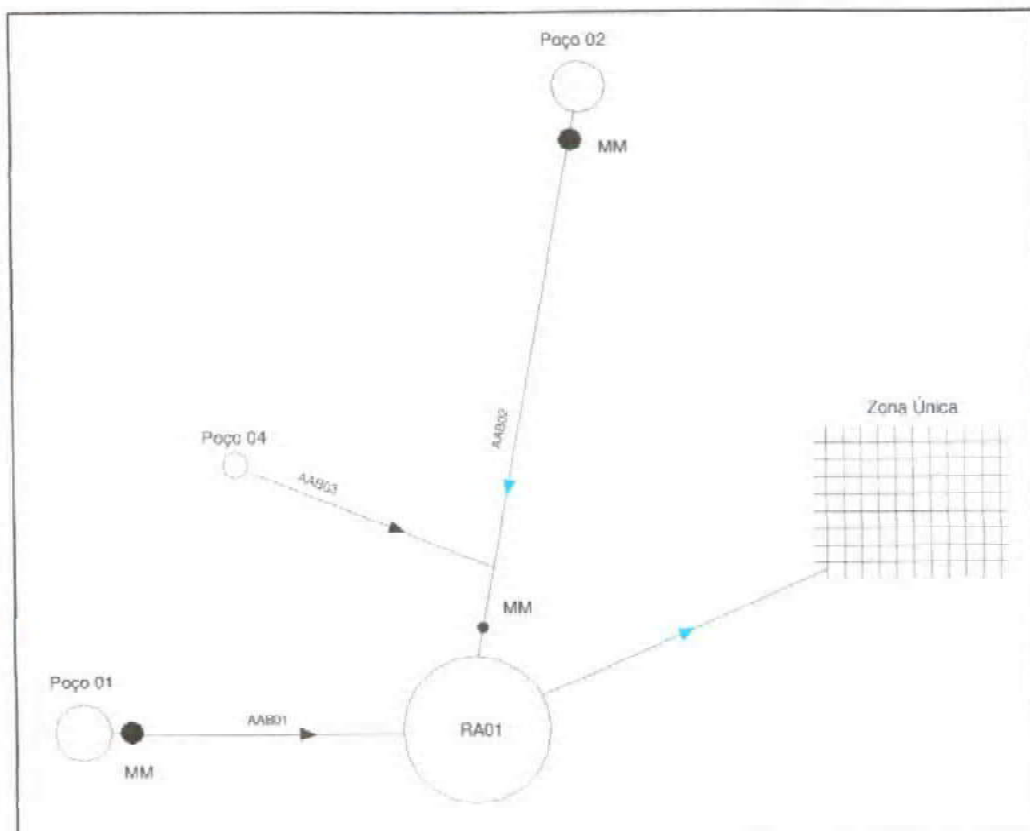
Na figura abaixo é apresentado o croqui do sistema de abastecimento de água.





# PREFEITURA MUNICIPAL DE MOCOCA

Figura 9 - Croqui do sistema de abastecimento de água de São Benedito das Areias



## 4.2.2 Sistema de Produção

### 4.2.2.1 Manancial

A captação de água é feita em manancial subterrâneo através do poço P02 e do poço P04.

As características das unidades produtoras são:

Tabela 10 - Características das unidades produtoras - São Benedito das Areias

| Unidade produtora | Capacidade nominal (l/s) | Capacidade nominal (m³/h) | Captação efetiva (l/s) | Captação efetiva (m³/h) | Tempo de Funcion. (h/dia) | Prof. (m) | Nível Din. (m) | Nível Estát. (m) |
|-------------------|--------------------------|---------------------------|------------------------|-------------------------|---------------------------|-----------|----------------|------------------|
| Poço 02           | 1,61                     | 5,76                      | 0,81                   | 2,94                    | 19,00                     | 120       | 106            | 4                |
| Poço 04           | 2,68                     | 9,65                      | 1,58                   | 5,70                    | 19,00                     | 231       | 159            | 3                |
| Total             | 4,29                     | 15,44                     | 2,39                   | 8,64                    | -                         |           |                |                  |

A tabela abaixo contém as características dos equipamentos instalados nas unidades produtoras.



Tabela 11 - Características dos equipamentos instalados nas unidades produtoras - São Benedito das Areias

| Unidade Produtora | Tipo           | Vazão (m³/h) | Altura manométrica (m.c.a) | Potência do motor (cv) |
|-------------------|----------------|--------------|----------------------------|------------------------|
| Poço 02           | Bomba submersa | 3,50         | 153                        | 10                     |
| Poço 04           | Bomba submersa | 9,00         | 223                        | 13                     |

Foto 21 - Poço P02



Foto 22 - Poço P04



Gilson Santos de Mendonça  
Gerente Depto. Comunalidade  
Matr. 238886 - RGC



#### 4.2.2.2 Adutora de Água Bruta

As adutoras de água bruta AAB02 e AAB03 encaminham ao reservatório apoiado RA01 a água captada pelos poços P02 e P04 e operam com vazões de 0,8 l/s e 1,6 l/s, respectivamente, durante 19 horas/dia. A adutora de água bruta AAB02 possui 727 m de extensão em tubulação de PVC de diâmetro 75 mm, e 290 m de tubulação em ferro fundido de diâmetro 100 mm. A adutora de água bruta AAB03 possui 1.130 m de extensão em tubulação de PVC de diâmetro 75 mm.

As características das adutoras de água bruta estão apresentadas na tabela abaixo.

Tabela 12 - Características das adutoras de água bruta - São Benedito das Areias

| Unidade | Extensão (m) | Diâmetro (mm) | Material |
|---------|--------------|---------------|----------|
| AAB02   | 727          | 75            | PVC      |
|         | 290          | 100           | FoFo     |
| AAB03   | 1130         | 75            | PVC      |

As tubulações apresentam bom estado de conservação e não há ocorrências de vazamentos.

#### 4.2.2.3 Tratamento de Água

No Distrito de São Benedito das Areias, o reservatório apoiado RA01 é utilizado como tanque de contato para os produtos químicos adicionados à água bruta proveniente dos poços P02 e P04. O processo de tratamento possui analisadores de bancada dos parâmetros cloro residual e flúor da água tratada, sendo a operação do sistema controlada e supervisionada via sistema supervisor. Há um medidor e totalizador eletromagnético da vazão aduzida e duas bombas dosadoras, uma de cloro e outra de flúor, além de um analisador de cloro "on line".

Foto 23 - Dosadores de produtos químicos - São Benedito das Areias



Gilson Santos de Mendonça  
Gerente Depto. Controladoria  
Matr. 239888 - RGC





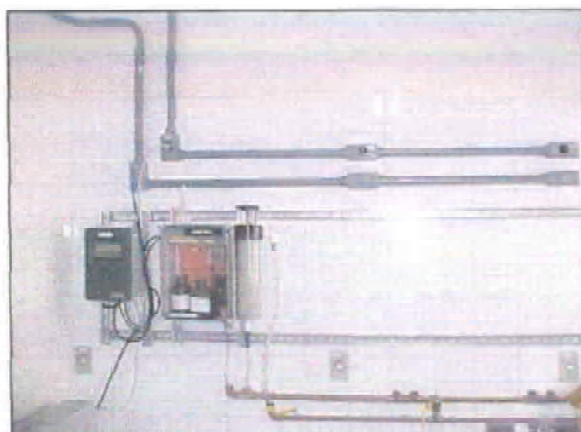
## PREFEITURA MUNICIPAL DE MOCOCA

A água tratada não tem apresentado inconformidades com os Padrões de Potabilidade estabelecidos pela Portaria 518 para os parâmetros turbidez, flúor, cor, coliformes totais e contagem de bactérias heterotróficas, nas amostras coletadas semestralmente pelo laboratório da Divisão de Controle Sanitário da Sabesp localizado em Franca.

Os produtos químicos utilizados nos processos de tratamento são:

- Desinfecção: hipoclorito de sódio (consumo médio = 60 kg/mês);
- Fluoretação: ácido fluossilícico (consumo médio = 15 kg/mês).

Foto 24 - Controle do tratamento e medição de vazão - São Benedito das Arcias



### 4.2.3 Sistema de Distribuição

#### 4.2.3.1 Reservação

Uma unidade de reservação faz parte do sistema de abastecimento de água, o reservatório apoiado RA01 com capacidade de 100 m<sup>3</sup>

O reservatório armazena a água proveniente do poço 02 e poço 04, e abastece por gravidade a rede de distribuição com uma única zona. No reservatório apoiado RA01 a água bruta recebe tratamento por meio das bombas dosadoras, através da utilização dos produtos químicos descritos anteriormente.

O volume total de reservação existente é de 100 m<sup>3</sup>, maior que a capacidade diária necessária calculada de 62 m<sup>3</sup>.

Tabela 13 - Reservação existente - São Benedito das Arcias

| Local                   | Tipo    | Material  | Capacidade (m <sup>3</sup> ) | Estado de conservação | Zona de pressão |
|-------------------------|---------|-----------|------------------------------|-----------------------|-----------------|
| Rua Rosa Martins, s/nº. | Apoiado | Poliéster | 100                          | Bom                   | Única           |

Eng.º João Baptista Campanini  
Superintendente - RG  
CREA n.º 060082854-0  
Matric. N.º 215779

APARECIDO ESPANHA  
Prefeito Municipal

Gilson Santos de Mendonça  
Gerente Depto. Controle e  
Matr. 239686 - RGC



Foto 25 - Reservatório apoiado RA01- São Benedito das Areias



#### 4.2.3.2 Redes de Distribuição

A rede de distribuição de água existente em São Benedito das Areias possui extensão total de 2.454 m, abrangendo 308 ligações e 310 economias, conforme tabela abaixo:

Tabela 14 - Rede de água existente - São Benedito das Areias

| Diâmetro<br>(mm) | Material | Extensão<br>(m) |
|------------------|----------|-----------------|
| 50               | PVC      | 2.454           |

O sistema possui uma única zona de pressão, figura abaixo, abastecida por gravidade pelo reservatório apoiado RA01.

As redes estão em boas condições de conservação e a ocorrência de rompimentos e vazamentos são esporádicas.

O monitoramento da qualidade físico-química e bacteriológica da água distribuída é feito pelo laboratório da Divisão de Controle Sanitário da Sabesp situado em Franca atendendo aos parâmetros preconizados pela Portaria 518.

## PREFEITURA MUNICIPAL DE MOCOCA



Figura 10 - Zona de Pressão - São Benedito das Areias



## 4.2.3.3 Ramais Domiciliares, Cavaletes e Micromedicação

Em novembro de 2.007, São Benedito das Areias tinha a seguinte quantidade de ligações e economias de água:

Tabela 15 - Número de ligações e economias de água de São Benedito das Areias em Novembro/2.007

| Categoria   | Nº de ligações | Nº de economias |
|-------------|----------------|-----------------|
| Residencial | 271            | 274             |
| Comercial   | 24             | 24              |
| Industrial  | 3              | 3               |
| Pública     | 9              | 9               |
| Mista       | 1              |                 |
| Total       | 308            | 310             |

*Gilson Santos de Mendonça*  
Gerente Depto. Controladoria  
Matr. 239668 - RGC





Os ramais de água existentes são, na grande maioria, em PEAD valendo integralmente para São Benedito das Areias o que foi discutido no item 4.1.3.4 para a sede.

#### 4.2.4 Automação

O processo do sistema de abastecimento de água de São Benedito das Areias é automatizado na produção através de medidor de nível instalado no reservatório, com emissão de sinal à distância via linha telefônica para as unidades produtoras.

### 4.3 SISTEMA DE ÁGUA DE IGARAÍ

#### 4.3.1 Descrição do Sistema

No distrito de Igarai, a água é captada no Córrego Canoinhas e conduzida à estação de tratamento pela estação elevatória de água bruta 01 (EEAB01). Após tratamento convencional a água é armazenada no reservatório enterrado 01 (RE01). Dali é recalçada via estação elevatória de água tratada 01 (EEAT01) para a rede de distribuição e para o reservatório apoiado 01 (RA01), que abastece também a rede de distribuição da zona única.

Na Figura 11 é apresentado o esquema do sistema de abastecimento de água.

As unidades do sistema estão localizadas nos seguintes endereços:

- Estação elevatória de água bruta 01 (EEAB01), estação de tratamento de água 01 (ETA01), reservatório enterrado 01 (RE01): Avenida Nove de Julho, s/nº;
- Estação elevatória de água tratada 01 (EEAT01): Rua Rui Barbosa, s/nº;
- Reservatório apoiado 01 - RA01: Avenida da Saudade.

Foto 26 - Área da captação, tratamento e Reservação - Igarai

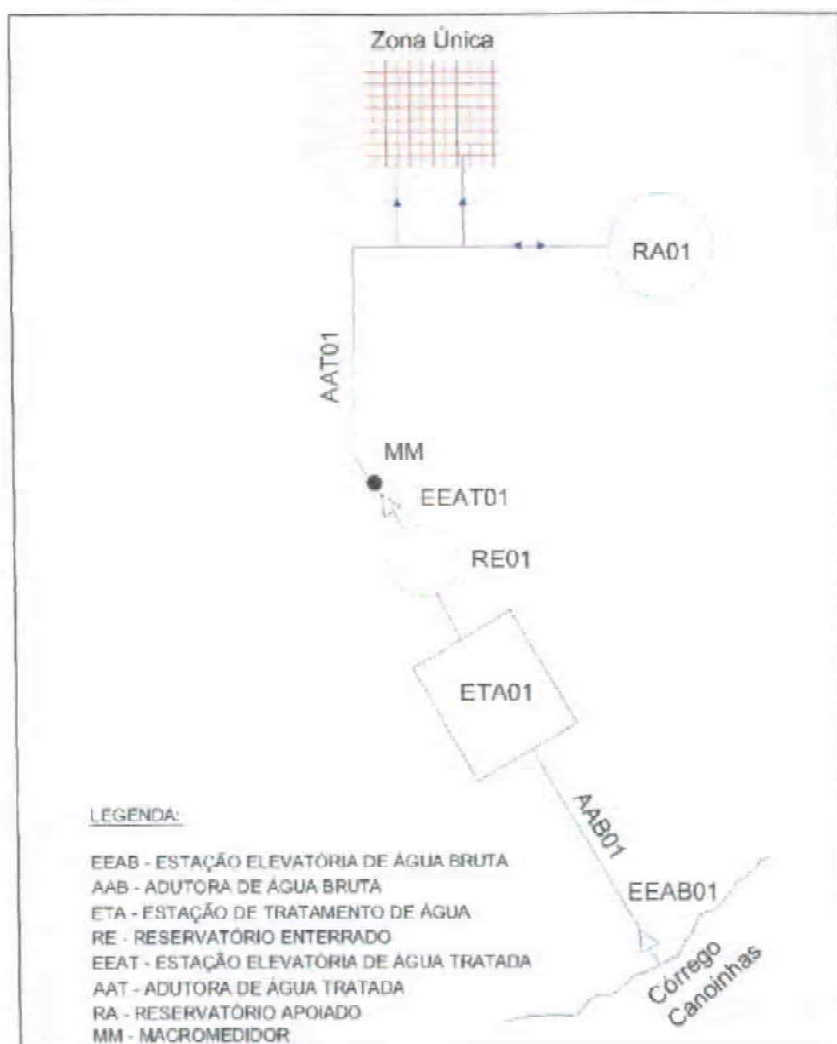


*Gilson Santos da Mendonça*  
Gerente Depto. Controladoria  
Matr. 239886 - RGC



## PREFEITURA MUNICIPAL DE MOCOCA

Figura 11 - Croqui do sistema de abastecimento de água - Igarai



### 4.3.2 Sistema de Produção

#### 4.3.2.1 Manancial

A captação de água é feita em um manancial superficial (Córrego Canoinhas) através da estação elevatória de água bruta EEAB01. A captação está situada ao fundo da área onde se localizam a EEAB01, a estação de tratamento ETA01, o reservatório enterrado RE01 e a estação elevatória de água tratada EEAT01. A vazão mínima ( $Q_{7,10}$ ) do manancial no ponto de captação é estimada em 55 l/s.

*Gilson Santos de Mendonça*  
Gerente Depto. Controladoria  
Matr. 239888 - RGC

Eng.º João Baptista Comparini  
Superintendente - RGC  
CREA n.º 060082954-0  
Matr. N.º 21577.9

APARECIDO ESPANHA  
Prefeito Municipal



Foto 27 - Captação Córrego Canoinhas - Igarai



#### 4.3.2.2 Elevatória e Adutora de Água Bruta

A estação elevatória de água bruta 01 (EEAB01) eleva à estação de tratamento a água bruta captada no Córrego Canoinhas. A elevatória é constituída por duas bombas centrífugas horizontais, sendo uma em operação e uma em reserva. A capacidade instalada da EEAB01 é de 14 l/s, 30 m.c.a e 10 CV.

A adutora de água bruta 01 (AAB01) opera atualmente com vazão de 6,81 l/s durante 13,6 horas/dia. Possui 15 m de extensão em tubulação de PVC com diâmetro de 100 mm.

As estruturas civil e elétrica, equipamentos e tubulações das estações elevatórias e adutoras de água bruta apresentam bom estado de conservação.

Tabela 16 - Características da EEAB01

| Unidade | Capacidade nominal (l/s) | Capacidade nominal (m³/h) | Captação efetiva (l/s) | Captação efetiva (m³/h) | Altura Manom. (mm) | Potência (CV) | Tempo de Funcionam. (h/dia) |
|---------|--------------------------|---------------------------|------------------------|-------------------------|--------------------|---------------|-----------------------------|
| EEAB01  | 14,0                     | 50,0                      | 6,8                    | 24,5                    | 30                 | 10            | 13,6                        |

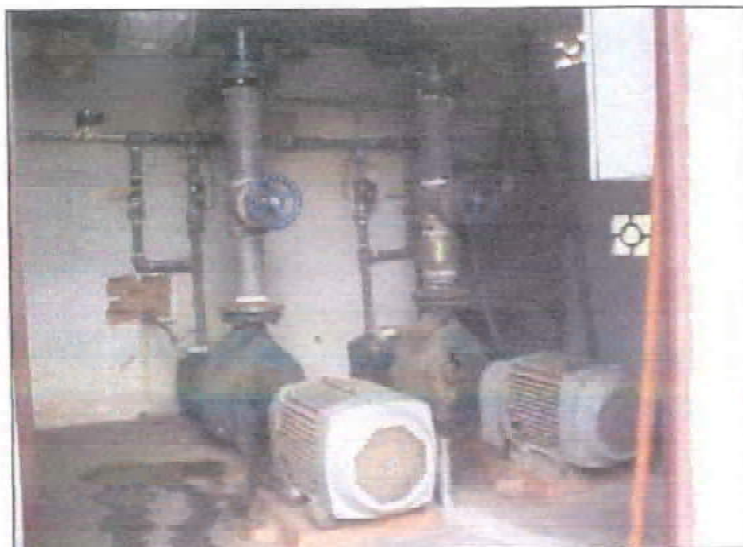
Tabela 17 - Características da adutora de água bruta - AAB01

| Unidade | Captação efetiva (l/s) | Captação efetiva (m³/h) | Diâmetro (mm) | Extensão (m) | Material | Tempo de Funcionam. (h/dia) |
|---------|------------------------|-------------------------|---------------|--------------|----------|-----------------------------|
| AAB01   | 6,8                    | 24,5                    | 100           | 15           | PVC      | 13,6                        |





Foto 28- EEAB01 - Igarai



#### 4.3.2.3 Estação de Tratamento de Água

A estação de tratamento de água é do tipo compacta em estrutura metálica e processo convencional (mistura rápida, floculação, decantação, filtração ascendente, desinfecção, correção do pH e fluoretação). A capacidade hidráulica é para 12 l/s.

O processo de tratamento é totalmente automatizado e monitorado possuindo analisadores on-line do pH da água bruta, floculada e tratada, turbidez da água bruta e tratada, cloro residual da pré-cloração e desinfecção final, medidor e totalizador eletromagnético da vazão da água bruta na entrada da ETA. Atualmente o sistema é operado automaticamente por CLP (Controlador Lógico Programável), supervisionado via sistema supervisório em Mococa, e também monitorado no local com coletas e análises laboratoriais de rotina.

A limpeza dos decantadores é feita através de descarga diária do lodo sedimentado e limpeza completa da unidade a cada 2 dias. A limpeza dos filtros é realizada através da retrolavagem do meio filtrante de uma unidade a cada 10 horas aproximadamente.

A água tratada não tem apresentado inconformidades conforme Padrões de Potabilidade estabelecidos pela Portaria 518 para os parâmetros turbidez, flúor, cor, coliformes totais e contagem de bactérias heterotróficas, nas amostras coletadas pelo laboratório da Divisão de Controle Sanitário da Sabesp situado em Franca.

Os produtos químicos utilizados no processo de tratamento são:

- Coagulante: sulfato de alumínio (consumo médio = 300 kg/mês);
- Auxiliar de coagulação e correção do pH final: carbonato de sódio "barrilha" (consumo médio = 250 kg/mês);
- Desinfecção: hipoclorito de sódio (consumo médio = 400 kg/mês);
- Fluoretação: ácido fluossilícico (consumo médio = 45 kg/mês).



Foto 29 - Estação de tratamento de água ETA01 - Igarai



Foto 30 - Controle do tratamento e reservatórios de produtos químicos - Igarai



#### 4.3.3 Sistema de Distribuição

##### 4.3.3.1 Reservação

O sistema de água de Igarai conta com dois reservatórios: o reservatório enterrado 01 (RE01) com capacidade de 30 m<sup>3</sup> na área da ETA e o reservatório apoiado RA01 com capacidade de 250 m<sup>3</sup> que funciona como sobras da estação elevatória de água tratada EEAT01 que recalca a água tratada para a rede de distribuição em uma única zona de pressão.

O volume total de reservação existente é de 280 m<sup>3</sup>.



Tabela 18 - Reservação existente - Igarai

| Local              | Tipo      | Material | Capacidade (m³) | Estado de conservação | Zona de pressão |
|--------------------|-----------|----------|-----------------|-----------------------|-----------------|
| ETA01              | Enterrado | Concreto | 30              | Bom                   | -               |
| Avenida da Saudade | Apoiado   | Concreto | 250             | Bom                   | única           |

Foto 31 - Reservatório enterrado RE 01 - Igarai



Foto 32 - Reservatório apoiado RA01



#### 4.3.3.2 Adução de Água Tratada

A água produzida na ETA01 é armazenada no reservatório enterrado RE01. A estação elevatória de água tratada EEAT01 recalca a água do reservatório RE01 diretamente para a rede de distribuição que tem o reservatório apoiado RA01 como reservatório de sobras.

As características da EEAT01 são listadas na tabela abaixo.

Eng.º João Baptista Campigrini  
Superintendente - RG  
CREA n.º 060082854-0  
Matric. N.º 21577/9





Tabela 19 - Características da EEAT01

| Unidade | Capacidade nominal (l/s) | Capacidade nominal (m³/h) | Captação efetiva (l/s) | Captação efetiva (m³/h) | Altura Manom. (mm) | Potência (CV) | Tempo de Funcionam. (h/dia) |
|---------|--------------------------|---------------------------|------------------------|-------------------------|--------------------|---------------|-----------------------------|
| EEAB01  | 14,0                     | 50,0                      | 7,0                    | 24,5                    | 30                 | 25            | 13,6                        |

Foto 33 - EEAT01 - Igarai



#### 4.3.3.3 Redes de Distribuição

A rede de distribuição de água existente em Igarai possui extensão total de 4.551 m, abrangendo 571 ligações e 579 economias.

O sistema possui uma única zona de pressão, com cotas variando entre 501 m e 445 m, representada na figura abaixo, abastecida pela EEAT01 tendo o reservatório RA01 como sobras. As redes estão em boas condições de conservação e a ocorrência de rompimentos e vazamentos é esporádica.

O monitoramento da qualidade físico-química e bacteriológica da água distribuída é feito pelo laboratório da Divisão de Controle Sanitário da Sabesp situado em Franca atendendo aos parâmetros preconizados pela Portaria 518.

#### 4.3.3.4 Ramais Domiciliares, Cavaletes e Micromedicação

Em julho de 2.007, Igarai tinha a seguinte quantidade de ligações e economias de água:

Tabela 20 - Número de ligações e economias de água de Igarai em Julho/2.007

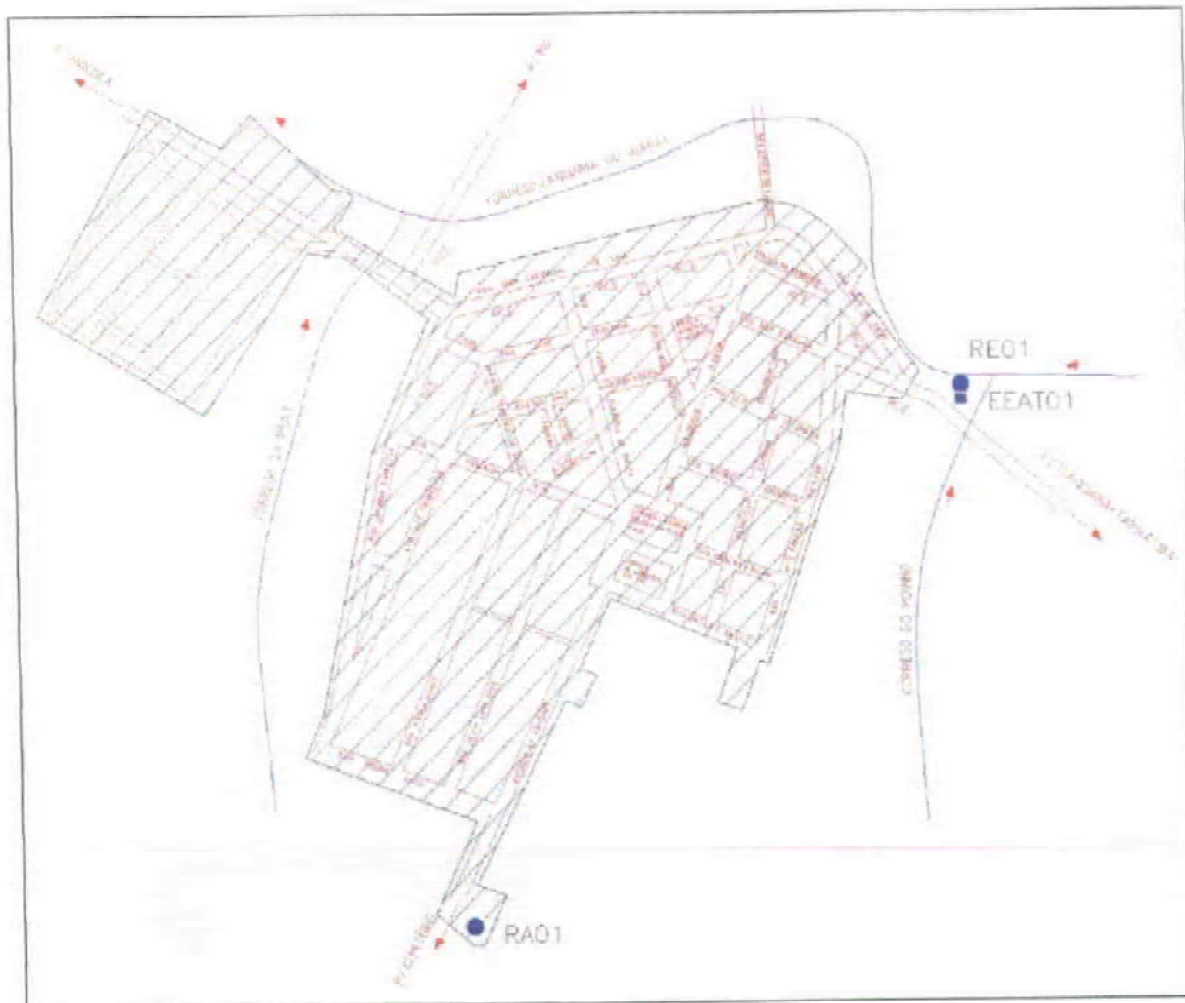
| Categoria   | Nº de ligações | Nº de economias |
|-------------|----------------|-----------------|
| Residencial | 518            | 533             |
| Comercial   | 27             | 27              |
| Industrial  | 6              | 6               |
| Pública     | 13             | 13              |
| Mista       | 7              |                 |



| Categoria | Nº de ligações | Nº de economias |
|-----------|----------------|-----------------|
| Total     | 571            | 579             |

Os ramais de água existentes são, na grande maioria, em PEAD valendo integralmente para Igaraf o que foi discutido no item 4.1.3.4 para a sede.

Figura 12 - Zona de pressão única - Igaraf



#### 4.3.4 Automação

O processo do sistema de abastecimento de água de Igaraf é totalmente automatizado e atualmente é operado automaticamente por CLP (Controlador Lógico Programável), supervisionado pelo centro de controle operacional situado na ETA de Mococa - Sede.



## 5. SISTEMAS DE ESGOTAMENTO EXISTENTES

### 5.1 SISTEMA DE ESGOTO DA SEDE

#### 5.1.1 Descrição Geral do Sistema

A localidade Sede contava, em julho de 2.007, com um índice de 99% da população urbana atendida por rede coletora de esgotos que apresentava uma extensão total de 157.416 m atendendo a 18.910 ligações e 19.695 economias.

A área urbana encontra-se em duas bacias de esgotamento: a Bacia do Córrego do Meio e a Bacia do Córrego do Lambari. As bacias de esgotamento constam da Figura 13.

O esgoto coletado na maior bacia de esgotamento, a Bacia do Córrego do Meio, que corresponde a 76,2% de todo o esgoto coletado, é lançado na estação de tratamento de esgoto ETE01 que, por sua vez, lança o efluente tratado no Córrego Santa Elisa.

Os esgotos coletados na Bacia do Córrego Lambari, correspondentes a 23,8% de todo o esgoto coletado, serão recalcados para a Bacia do Córrego do Meio através de uma estação elevatória de esgoto cujas obras estão previstas para implantação em curto prazo.

O esquema de funcionamento do sistema de esgoto de Mococa é apresentado no croqui da Figura 14.

#### 5.1.2 Sistema de Coleta de Esgotos

##### 5.1.2.1 Ramais Domiciliares

O sistema de coleta conta com 18.910 ligações atendendo a 19.695 economias de esgoto.

Tabela 21 - Número de ligações e economias de esgoto de Mococa em julho/2.007

| Categoria   | Nº de ligações | Nº de economias |
|-------------|----------------|-----------------|
| Residencial | 16.722         | 17.501          |
| Comercial   | 1.727          | 1.916           |
| Industrial  | 152            | 168             |
| Pública     | 110            | 110             |
| Mista       | 199            | -               |
| Total       | 18.910         | 19.695          |

A cobertura da coleta de esgoto em termos de economias atendidas é de 99%. Do esgoto coletado 76,2% é tratado.

Os ramais são predominantemente em manilha cerâmica 100 mm e se encontram em bom estado de conservação, operando normalmente.



Cabe lembrar que os locais indicados na Tabela 4 da página 13 não são atendidos pelo sistema de coleta de esgoto.

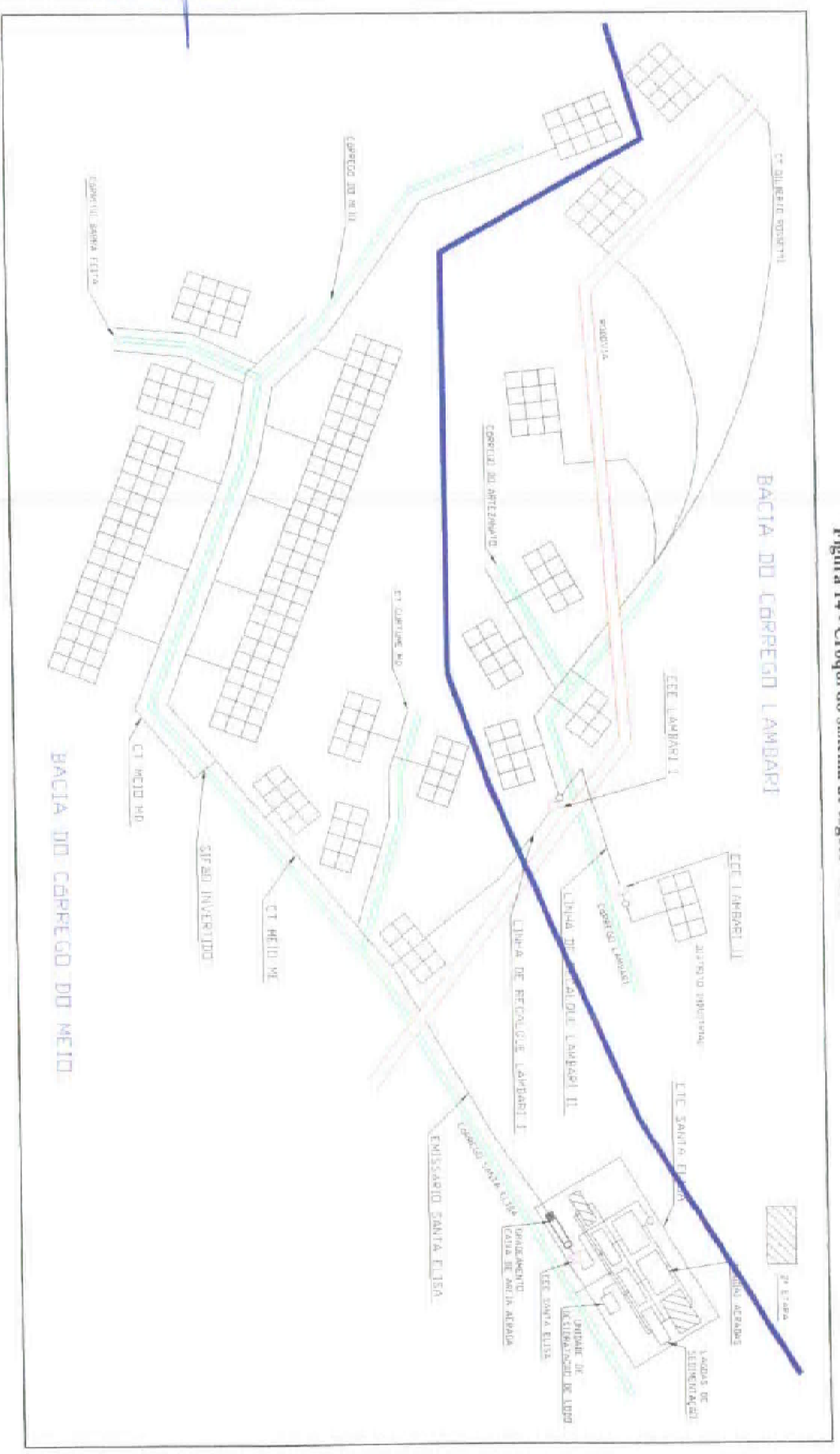
[illegible]

Wilson Santos de Mendonça  
Gerente Depto. Controladoria  
Matr. 239888 - RGC

# PREFEITURA MUNICIPAL DE MOCOCA



Figura 14 - Croqui do sistema de esgoto - Sede



Eng.º João Baptista Camporini  
Superintendente - RGC  
CREA n.º 060082954-0  
Matr. N.º 21577,9

APARECIDO ESPANHA  
Prefeito Municipal  
Gilson Santos de Mendonça  
Gerente Depto. Controle  
Matr. 239696 - RGC



## PREFEITURA MUNICIPAL DE MOCOCA

### 5.1.2.2 Rede Coletora

As redes apresentam bom estado de conservação e têm capacidade suficiente para atendimento à demanda.

O número de poços de visita existentes, o posicionamento e o estado de conservação são suficientes para uma manutenção adequada da rede coletora.

Assim como na maioria das cidades brasileiras o grande problema enfrentado é o lançamento de água pluvial na rede coletora.

Esse é um problema antigo e não solucionado, pois não tem sido possível a reversão da situação pelo fato dos responsáveis pela administração do serviço de coleta de esgoto não terem qualquer tipo de instrumento coercitivo, mas apenas a educação e o convencimento numa questão que depende do cidadão decidir gastar dinheiro com a correção dos problemas que causa.

O lançamento das águas pluviais nas redes de esgoto, além de prejudicar determinados imóveis pelo extravasamento em dias de chuvas intensas, sobrecarrega o sistema de afastamento, o que acarreta extravasamentos e conseqüente lançamento de esgoto "in-natura" nos corpos d'água, principalmente nas elevatórias de esgoto e nas estações de tratamento.

### 5.1.3 Sistema de Afastamento de Esgoto

O sistema de afastamento de esgoto de Mococa é de boa qualidade tanto em estado de conservação como em termos de capacidade para a situação atual e futura.

O sistema foi implantado em fases distintas. A rede coletora na região central da cidade foi executada antes da assunção dos serviços pela Sabesp. A partir da década de 80 a Sabesp assentou as redes coletoras nas zonas mais periféricas e uma boa parte dos coletores tronco de fundo de vale e interceptores.

Mais recentemente, entre 1998 e 2003, durante as obras de implantação do sistema de afastamento e tratamento de esgotos da cidade, foram executados as seguintes obras de esgotamento:

- Coletor tronco do meio em concreto armado nas seguintes dimensões: DN 400 mm: 215 m, DN 500 mm: 30 m, DN 600 mm: 3.054 m, DN 800 mm: 325,5 m;
- Sifão invertido para interligação do coletor da margem direita do Córrego do Meio com o da margem esquerda;
- Emissário final - Santa Elisa, DN 1000 mm: 1.250 m, com travessia de rodovia;





### 5.1.3.1 Estações Elevatórias de Esgotos

A cidade de Mococa conta atualmente com uma única estação elevatória de esgotos, a final, localizada junto à estação de tratamento de esgotos Santa Elisa. Esta elevatória, denominada EEE Santa Elisa, possui as seguintes características listadas na Tabela 22.

Foto 34 - Estação elevatória Santa Elisa



Tabela 22 - Estação elevatória de esgoto Santa Elisa - Mococa

| Descrição | Q<br>(l/s) | Hman<br>(m) | Potência<br>(HP) |
|-----------|------------|-------------|------------------|
| EEE 03    | 246        | 19          | 75               |

A elevatória Santa Elisa foi entrou em operação em outubro de 2004 e encontra-se em bom estado de conservação.

As características da linha de recalque Santa Elisa são as seguintes:

Tabela 23 - Linha de recalque existente - Sede

| Descrição                     | Material | Diâmetro<br>(mm) | Extensão<br>(m) |
|-------------------------------|----------|------------------|-----------------|
| Linha de Recalque Santa Elisa | FOFO     | 500              | 265             |

### 5.1.3.2 Coletores Tronco e Emissários

A seguir apresenta-se a descrição dos coletores tronco em operação:

- Coletor Tronco Barra Feita (CT01): encaminha os esgotos coletados nos bairros Vila Santa Clara e Vila Carvalho para o Coletor Tronco Margem Direita do Córrego Santa Elisa (CT02);



## PREFEITURA MUNICIPAL DE MOCOCA

- Coletor Tronco Margem Direita do Córrego Santa Elisa (CT02): encaminha os esgotos coletados nos bairros Braz, Aparecida, Jd. São Luiz, Descanço, Vila Naufel, Mocoquinha e a contribuição do Coletor Tronco Barra Feita (CT01) para lançamento no interceptor I01, que encaminha para a ETE Santa Elisa;
- Coletor Tronco Margem Esquerda do Córrego Santa Elisa (CT03): encaminha os esgotos coletados nos bairros Jardim Chico Piscina, José André de Lima, Vila Quintino, Centro, Santa Cecília, e recebe ainda os esgotos provenientes do Condomínio Monte Belo, São Jose, parte do Cohab II, Planalto verde e Jd. Santa Luiza para lançamento no interceptor I01, que encaminha para a ETE Santa Elisa;
- Coletor Tronco Margem Direita do Córrego do Artesanato (CT04): encaminha os esgotos coletados nos bairros Jardim Morro Azul, Vila Lambari, Vila Santa Rosa, Jardim Colina Verde, Jardim das Figueiras e Jardim Riachuelo para o Coletor Tronco Margem Direita do Córrego Lambari (CT05);
- Coletor Tronco Margem Direita do Córrego Lambari (CT05): recebe contribuições da Vila Santa Rosa, Chácara Bela Vista, parte do Cohab, Jardim Primavera, Santa Rosa e Gatolândia e encaminha a contribuição do Coletor Tronco Margem Direita do Córrego do Artesanato (CT04) para lançamento no Córrego Lambari;
- Coletor Tronco Margem Esquerda do Córrego Lambari (CT06): encaminha os esgotos coletados do Distrito Industrial II para lançamento no Córrego Lambari;
- Coletor Tronco Margem Direita do Córrego do Curtume (CT07): encaminha os esgotos coletados no Parque do Canoas, Jardim Santa Maria, Cohab Nenê Pereira de Lima para lançamento no interceptor I01 e encaminhamento a ETE Santa Elisa;
- Coletor Tronco Margem Esquerda do Córrego do Curtume (CT08): encaminha os esgotos coletados nos bairros Jardim Santa Maria e Alvorada, lança no interceptor I01 e encaminha a ETE Santa Elisa;
- Emissário final Santa Elisa (E01): esta unidade encaminha o esgoto coletado nos bairros Jardim São Francisco, Conjunto Habitacional Nelson Niero, Cohab Ary Estevam, São Domingos, Matadouro, Conjuntos Habitacionais Dr. Gabriel do Ó e Jacinto Pisani, Jardim Alvorada, Jardim Santa Emília, Jardim Santa Maria e a contribuição dos coletores tronco das margens direita (CT02) e esquerda do Córrego Santa Elisa (CT03) e dos coletores tronco das margens direita (CT07) e esquerda (CT08) do Córrego do Curtume para a estação elevatória final (EEE01).

Os coletores tronco e o emissário final apresentam bom estado de conservação e funcionam satisfatoriamente.

Os problemas relatados pela operação que necessitam de intervenção são os seguintes:

- Execução de 2.200 m<sup>3</sup> de gabião para proteção dos emissários de esgoto devido a erosões nas margens dos córregos Lambari, Ribeirão do Meio e Santa Elisa
- Remanejamento de trechos dos coletores tronco do Lambari, diâmetro 375mm em manilha cerâmica, devido à existência de construções sobre a tubulação;
- Remanejamento de trechos do coletor tronco Ribeirão do Meio e do emissário final do córrego Santa Elisa, diâmetros de 800 e 1000 mm, devido a erosões das margens dos córregos.





#### 5.1.4 Sistema de Tratamento de Esgoto

A estação de tratamento de esgoto Santa Elisa possui duas lagoas aeradas (LA-1, LA-2) dispostas em paralelo que descarregam em três lagoas de sedimentação, LS-1, LS-2 e LS-3, todas implantadas na etapa atual. O projeto prevê, na etapa final, a implantação de mais uma lagoa aerada, a LA-3, e mais uma lagoa de sedimentação, a LS-4.

A desidratação do lodo retirado nas lagoas de sedimentação será feita por meio de bag's que serão dispostos, num primeiro momento, na área destinada à LS-4.

As lagoas de sedimentação são dotadas de dispositivo de retirada de lodo formado por uma estrutura de tubos em forma de grelha com bocas abertas distribuídas uniformemente pelo fundo das lagoas. Essa estrutura em grelha descarrega num barrilete que transporta o lodo para um tanque de acumulação. Desse tanque o lodo será recalcado até a área dos bag's.

O sistema de aeração é do tipo ar difuso com cadeias oscilantes patenteado pela empresa Parkson. O ar é produzido por um conjunto de cinco sopradores de 75 cv cada, 4 funcionando e um de reserva, que injetam o ar num barrilete de distribuição que corre ao lado das lagoas que, por sua vez, alimentam, as cadeias oscilantes.

O croqui de funcionamento da estação de tratamento é apresentado na figura da página seguinte.

A capacidade nominal instalada é de 95 l/s, e com a implantação da 2ª etapa, a vazão nominal se eleva para 142,5 l/s; o início de funcionamento foi em outubro de 2004.

Conforme Decreto 8.468 de 08/09/76, Artigo 18, que trata dos Padrões de Emissão, determina-se que o valor máximo da DBO<sub>5,20</sub> (Demanda Bioquímica de Oxigênio em 5 dias, a 20 ° C) deve ser de 60 mg/l ou a redução da carga orgânica por processos de tratamento seja no mínimo de 80%.

De acordo com análises realizadas pelo laboratório da Divisão de Controle Sanitário da Sabesp situado em Franca, o sistema apresentou uma redução média de 92,9% de DBO no período de 10/2.004 a 10/2.007 estando, portanto em conformidade com a legislação estadual vigente.

A estação de tratamento possui licença de instalação e de operação emitidas pela Cetesb - Companhia de Tecnologia em Saneamento Ambiental de Estado de São Paulo em 24/01/2.000 e 06/04/2006, respectivamente.

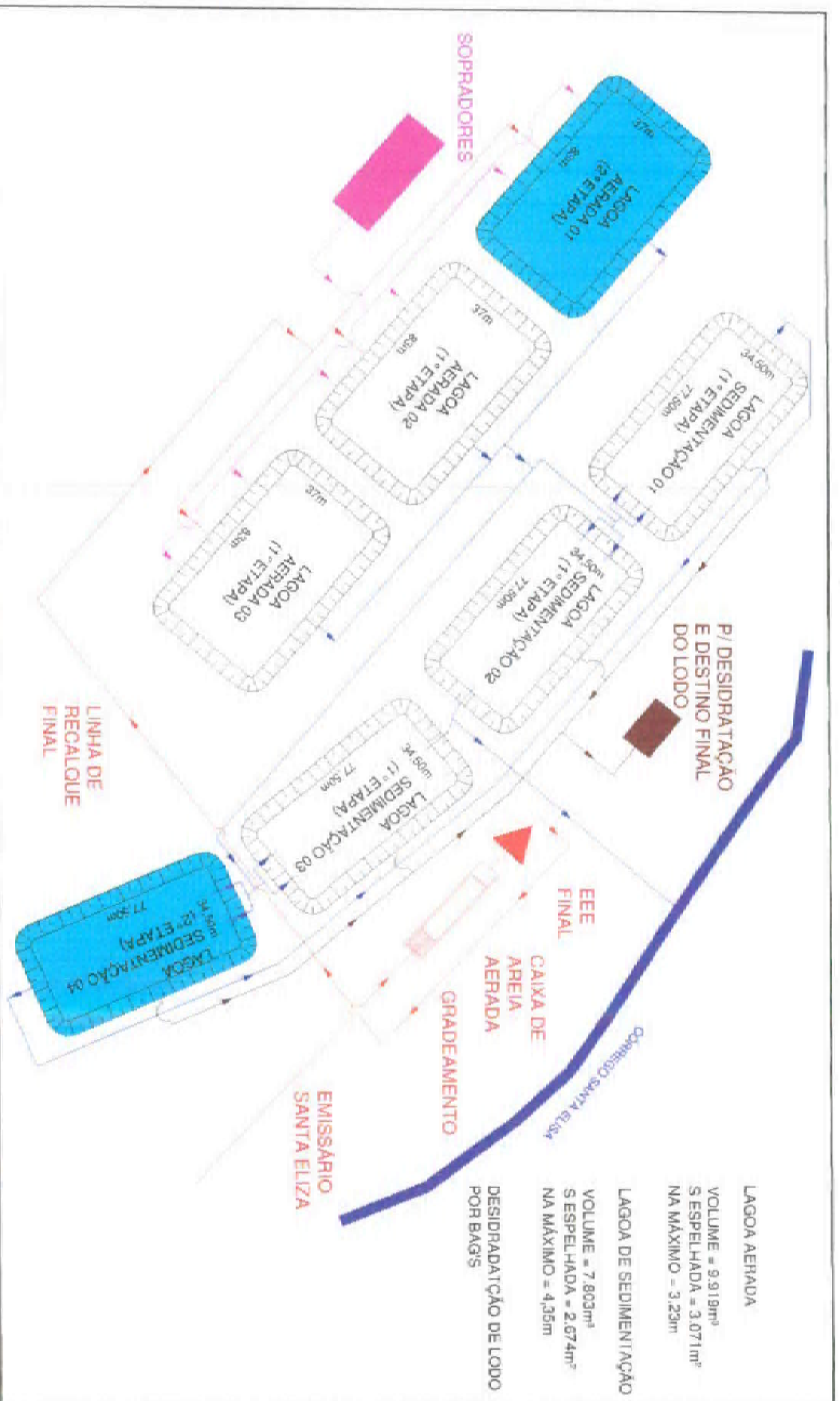
O efluente da ETE é lançado através do emissário final no córrego Santa Elisa, sendo a vazão lançada atualmente média igual a 90 l/s e a vazão  $Q_{7,10}$  (vazão mínima média para 7 dias consecutivos e período de retorno de 10 anos) do corpo d'água de 137 l/s.



# PREFEITURA MUNICIPAL DE MOCOCA



Figura 15 - Croqui da ETE - Sede



Eng.º João Batista Campanini  
Superintendente - RGO  
CREA n.º 060082854-8  
Matric. N.º 21577.9

APARECIDO ESPANHA  
Prefeito Municipal

Gilson Santos de Mendonça  
Gerente Geral - Controladoria  
Matr. 239888 - RGC



Existem dois pontos de monitoramento do lançamento do efluente no córrego Santa Eliza, sendo o primeiro localizado 100 m à montante e o segundo 500 m à jusante do ponto de lançamento.

Foto 35 - Estação de tratamento de esgoto da sede - Vista aérea



Foto 36 - ETE Santa Elisa, lagoa aerada





Foto 37 - ETE Santa Elisa, lagoa de sedimentação



## 5.2 SISTEMA DE ESGOTO DE SÃO BENEDITO DAS AREIAS

### 5.2.1 Descrição Geral do Sistema

A exemplo do que ocorre com o abastecimento de água, pode se dizer que todos os imóveis existentes em São Benedito das Areias são atendidos por rede coletora de esgoto embora nem todos estejam conectados por motivos como: soleira baixa, desinteresse do proprietário do imóvel e outros.

O Distrito de São Benedito das Areias coleta, afasta e trata o esgoto doméstico através de 293 ligações de esgoto, 2,23 km de redes coletoras e emissário, e uma estação de tratamento de esgoto.

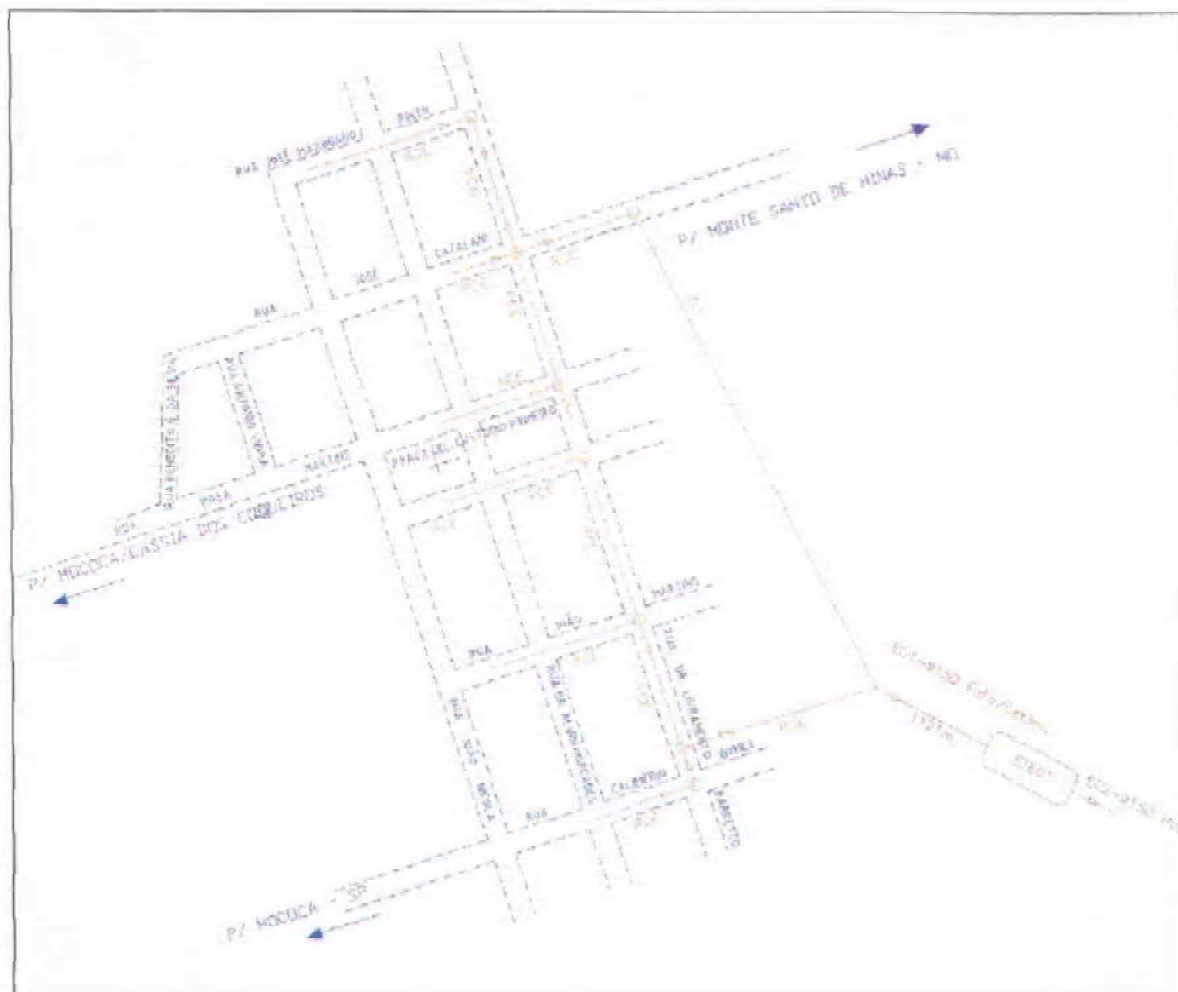
O sistema de esgotamento sanitário possui uma única bacia de esgotamento e todo o esgoto coletado pela rede existente é encaminhado por gravidade para a estação de tratamento pelo emissário 01 (E01). A estação de tratamento é composta por quatro lagoas facultativas e seu efluente é lançado no córrego Ribeirão das Areias pelo emissário final 02 (E02). Na figura da página seguinte é apresentado o croqui do sistema de afastamento e tratamento de esgoto.

O sistema de esgoto de São Benedito das Areias é de boa qualidade tanto em estado de conservação como em termos de capacidade.





Figura 16 - Croqui do sistema de afastamento e tratamento de esgoto de São Sebastião das Arcias



## 5.2.2 Sistema de Coleta de Esgotos

### 5.2.2.1 Ramais Domiciliares

O sistema de coleta conta com 286 ligações atendendo a 290 economias de esgoto.

Tabela 24 - Número de ligações e economias de esgoto de São Benedito das Arcias em Janeiro/2.007

| Categoria   | Nº de ligações | Nº de economias |
|-------------|----------------|-----------------|
| Residencial | 253            | 256             |
| Comercial   | 21             | 21              |
| Industrial  | 4              | 4               |
| Pública     | 7              | 7               |
| Mista       | 1              | 2               |
| Total       | 286            | 290             |

A cobertura da coleta de esgoto em termos de economias atendidas é de 99,0%. Do esgoto coletado 100% é tratado.



Os ramais são predominantemente em manilha cerâmica 100 mm e se encontram em bom estado de conservação, operando normalmente.

#### 5.2.2.2 Rede Coletora

A rede coletora possui 2.238 m de extensão, apresenta bom estado de conservação e tem capacidade suficiente para atendimento à demanda.

O número de poços de visita existentes, o posicionamento e o estado de conservação são suficientes para uma manutenção adequada da rede coletora.

Da mesma forma que na sede, o maior problema existente é o lançamento de água pluvial na rede coletora. Esse problema somente será solucionado quando houver participação dos vários órgãos envolvidos, com elaboração de programas educativos e implantação de medidas coercitivas.

#### 5.2.2.3 Sistema de Afastamento de Esgoto

Conforme dito, atualmente o sistema de esgoto sanitário de São Benedito das Areias possui uma única bacia de esgotamento e todo o esgoto coletado pela rede existente é encaminhado por gravidade para a estação de tratamento de esgoto pelo emissário 01 (E01). Após o tratamento o efluente final é lançado no corpo d'água pelo emissário final 02 (E02).

Tabela 25 - Emissários existentes - São Benedito das Areias

| Identificação   | Comprimento (m) | Material | Diâmetro (mm) |
|-----------------|-----------------|----------|---------------|
| Emissário - E01 | 655             | FºFº     | 150           |
| Emissário - E01 | 466             | cerâmica | 150           |
| Emissário - E02 | -               | PVC      | 150           |

#### 5.2.3 Sistema de Tratamento de Esgoto

A estação de tratamento de esgoto é composta por gradeamento, caixa de areia e quatro lagoas facultativas.

A capacidade nominal instalada é de 1,7 l/s, sendo a vazão média tratada equivalente a 1,3 l/s, 76% da capacidade.

A estação de tratamento de esgoto possui licença de instalação e funcionamento emitidas pela Cetesb - Companhia de Tecnologia em Saneamento Ambiental do Estado de São Paulo em 21/08/2000 e 24/01/2001 respectivamente.

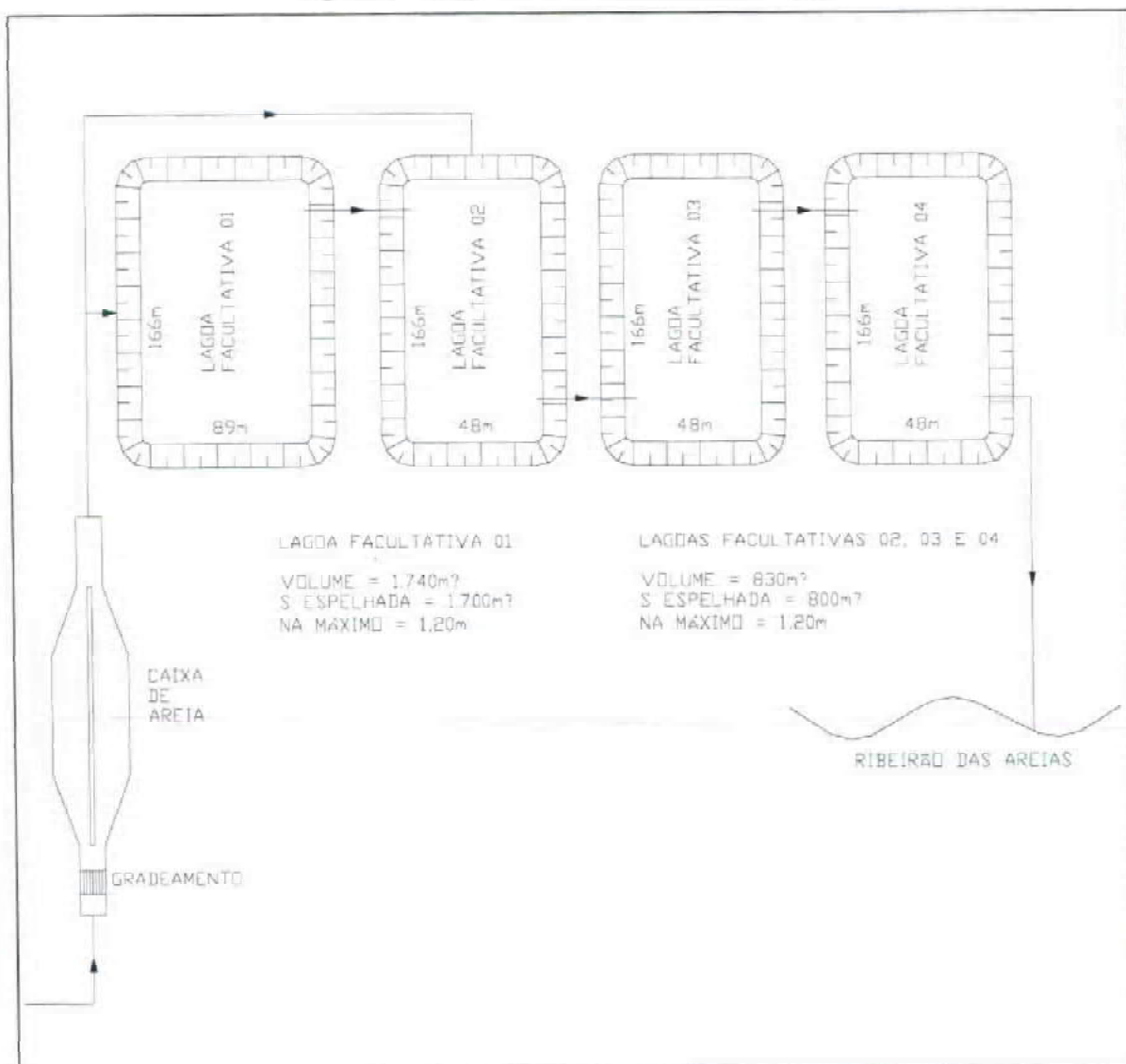
O efluente do tratamento é lançado no Córrego Ribeirão das Areias, sendo a vazão lançada atualmente igual a 1,3 l/s e a vazão  $Q_{7,10}$  (vazão mínima média para 7 dias consecutivos e período de retorno de 10 anos) do corpo d'água de 314 l/s.



De acordo com análises realizadas pelo laboratório da Divisão de Controle Sanitário da Sabesp situado em Franca, o sistema apresentou uma redução média de 92,3% de DBO no período de 02/2004 a 07/2007 estando, portanto, além das necessidades.

Existem dois pontos de monitoramento no Ribeirão das Areias. O primeiro localizado 100 m à montante do lançamento do efluente e o segundo 500 m à jusante.

Figura 17 - Croqui da ETE São Benedito das Areias



*Gilson Santos de Mendonça*  
Gerente Depto. Controladoria  
Matr. 239888 - RGC

Eng.º João Baptista Comparini  
Superintendente - RGC  
CREA n.º 060082854-0  
Matric. N.º 21577-9

*APARECIDO ESPANHA*  
Prefeito Municipal





Foto 38 - Estação de tratamento de esgoto - Vista geral



Foto 39 - Estação de tratamento de esgoto



### 5.3 SISTEMA DE ESGOTO DE IGARAI

#### 5.3.1 Descrição Geral do Sistema

A exemplo do que ocorre com o abastecimento de água, pode-se dizer que todos os imóveis existentes em Igarai são atendidos por rede coletora de esgoto embora nem todos

Eng.º João Baptista Comparini  
Superintendente - RGC  
CREA n.º 060082854-0  
Metr. N.º 21577-9

61/  
Gilson Santos de Mendonça  
Gerente Depto. Controladoria  
Metr. 239686 - RGC

APARECIDO ESPANHA  
Prefeito Municipal



## PREFEITURA MUNICIPAL DE MOCOCA

estejam conectados por motivos como: soleira baixa, desinteresse do proprietário do imóvel e outros.

O Distrito de Igarai coleta e afasta o esgoto doméstico através de 523 ligações domiciliares e 4,10 km de redes coletoras. Parte do esgoto coletado é tratado em uma estação de tratamento de esgoto tipo fossa-filtro que atende 150 ligações.

O sistema de esgotamento sanitário possui 3 sub-bacias de esgotamento conforme mostrado na Figura 18. O esgoto coletado pela sub-bacia 3 é encaminhado por gravidade para a estação de tratamento tipo fossa-filtro. Além dessa ETE, encontra-se em fase de projeto a implantação de mais uma ETE para atendimento do distrito como um todo que, depois de implantada, possibilitará a desativação da ETE existente.

### 5.3.1.1 Ramais Domiciliares

O sistema de coleta conta com 523 ligações atendendo a 533 economias de esgoto.

Tabela 26 - Número de ligações e economias de esgoto de Igarai em Julho/2.007

| Categoria   | Nº de ligações | Nº de economias |
|-------------|----------------|-----------------|
| Residencial | 477            | 492             |
| Comercial   | 26             | 26              |
| Industrial  | 4              | 4               |
| Pública     | 11             | 11              |
| Mista       | 5              |                 |
| Total       | 523            | 533             |

A cobertura da coleta de esgoto em termos de economias atendidas é de 99,0%. Do esgoto coletado 28,7% é tratado, índice esse que passará a 100% logo após a implantação das obras do sistema de afastamento e tratamento de esgoto do distrito.

Os ramais são predominantemente em manilha cerâmica 100 mm e se encontram em bom estado de conservação, operando normalmente.

### 5.3.1.2 Rede Coletora

A rede coletora possui 4.094 m de extensão, apresenta bom estado de conservação e tem capacidade suficiente para atendimento à demanda.

O número de poços de visita existentes, o posicionamento e o estado de conservação são suficientes para uma manutenção adequada da rede coletora.

Um problema existente é o lançamento de água pluvial na rede coletora. Esse problema ocorre em praticamente todas as cidades. Somente será solucionado quando houver participação dos vários órgãos envolvidos, com elaboração de programas educativos e implantação de medidas coercitivas.

Eng.º João Baptista Comparini  
Superintendente R.C.  
CREA n.º 060082854-0  
Matr. N.º 21577.9

62  
Gilson Santos de Mendonça  
Gerente Depto. Controladoria  
Matr. 239686 - RGC

APARECIDO ESPANHA  
Prefeito Municipal





Figura 18 - Croqui do sistema de afastamento e tratamento de esgoto de Igarai



Figura 19 - Bacias de esgotamento - Igarai







### 5.3.2 Sistema Afastamento e Tratamento de Esgoto

A estação de tratamento de esgoto existente é composta por gradeamento, caixa de areia e uma fossa, seguida de filtro de pedras.

A capacidade nominal instalada é para 150 ligações, ou seja, aproximadamente de 0,24 l/s.

O efluente do tratamento é lançado no Córrego Canoinha (ou Igarai), sendo a vazão a vazão  $Q_{7,10}$  (vazão mínima média para 7 dias consecutivos e período de retorno de 10 anos) do corpo d'água de 5,5 l/s.

Encontra-se em fase final de elaboração o projeto do sistema de afastamento e tratamento de esgotos, que deverá afastar e tratar todo o esgoto coletado no distrito. As obras para implantação desse sistema deverão ter início logo após o término do projeto e do processo de licenciamento ambiental.

Foto 40 - Estação de tratamento de esgoto - Igarai



## 6. CRITÉRIOS E PARÂMETROS DE PROJETO

### 6.1 EVOLUÇÃO POPULACIONAL

Utilizou-se o trabalho desenvolvido pela Fundação SEADE em parceria com a Sabesp, "Demanda Futura por Saneamento" Projeção da População e Domicílios Paulistas de maio/2004,

Eng.º João Baptista Comparini  
Superintendente RGC  
CREA n.º 086082854-0  
Matric. N.º 21577-9

64  
Gilson Santos de Menezes  
Gerente Depto. Controladoria  
Matr. 239888 - RGC

APARECIDO ESPANHA  
Prefeito Municipal

## PREFEITURA MUNICIPAL DE MOCOCA



que projeta a população, urbana e domicílios a cada ano no período de 2.000 a 2.025. Para os anos de 2.027 à 2.037, foi utilizada a tendência verificada no período de 2.016 a 2.025.

As tabelas a seguir apresentam as projeções populacionais no horizonte de estudo para a sede e os distritos.

**Tabela 27- População urbana, redes e ligações de água e esgoto - Mococa - sede**

| Ano  | População Urbana (hab) | Taxa de Crescimento da População (% aa) | Rede     |            | Ligação   |             |
|------|------------------------|-----------------------------------------|----------|------------|-----------|-------------|
|      |                        |                                         | Água (m) | Esgoto (m) | Água (un) | Esgoto (un) |
| 2007 | 63.400                 | 1,37%                                   | 161.370  | 157.416    | 20.087    | 19.953      |
| 2008 | 64.258                 | 1,35%                                   | 167.398  | 165.177    | 20.796    | 20.866      |
| 2009 | 65.119                 | 1,34%                                   | 171.837  | 169.631    | 21.318    | 21.390      |
| 2010 | 65.983                 | 1,33%                                   | 176.769  | 174.580    | 21.899    | 21.972      |
| 2011 | 66.735                 | 1,14%                                   | 180.780  | 178.604    | 22.370    | 22.445      |
| 2012 | 67.485                 | 1,12%                                   | 185.655  | 183.495    | 22.944    | 23.021      |
| 2013 | 68.236                 | 1,11%                                   | 189.830  | 187.684    | 23.435    | 23.514      |
| 2014 | 68.987                 | 1,10%                                   | 195.759  | 193.633    | 24.133    | 24.213      |
| 2015 | 69.737                 | 1,09%                                   | 200.090  | 197.979    | 24.642    | 24.725      |
| 2016 | 70.406                 | 0,96%                                   | 205.797  | 203.705    | 25.314    | 25.398      |
| 2017 | 71.072                 | 0,95%                                   | 209.519  | 207.439    | 25.752    | 25.838      |
| 2018 | 71.738                 | 0,94%                                   | 213.612  | 211.546    | 26.233    | 26.321      |
| 2019 | 72.402                 | 0,93%                                   | 217.465  | 215.412    | 26.686    | 26.776      |
| 2020 | 73.064                 | 0,91%                                   | 221.690  | 219.651    | 27.183    | 27.274      |
| 2021 | 73.648                 | 0,80%                                   | 224.992  | 222.964    | 27.572    | 27.664      |
| 2022 | 74.227                 | 0,79%                                   | 228.344  | 226.327    | 27.966    | 28.060      |
| 2023 | 74.804                 | 0,78%                                   | 231.745  | 229.739    | 28.366    | 28.461      |
| 2024 | 75.379                 | 0,77%                                   | 235.195  | 233.201    | 28.772    | 28.869      |
| 2025 | 75.951                 | 0,76%                                   | 238.711  | 236.729    | 29.186    | 29.284      |
| 2026 | 76.527                 | 0,76%                                   | 242.277  | 240.307    | 29.605    | 29.705      |
| 2027 | 77.108                 | 0,76%                                   | 245.892  | 243.934    | 30.031    | 30.131      |
| 2028 | 77.693                 | 0,76%                                   | 249.565  | 247.619    | 30.463    | 30.565      |
| 2029 | 78.283                 | 0,76%                                   | 253.295  | 251.362    | 30.902    | 31.005      |
| 2030 | 78.877                 | 0,76%                                   | 257.083  | 255.162    | 31.347    | 31.452      |
| 2031 | 79.475                 | 0,76%                                   | 260.920  | 259.013    | 31.799    | 31.905      |
| 2032 | 80.078                 | 0,76%                                   | 264.815  | 262.921    | 32.257    | 32.365      |
| 2033 | 80.686                 | 0,76%                                   | 268.768  | 266.887    | 32.722    | 32.832      |
| 2034 | 81.298                 | 0,76%                                   | 272.787  | 270.919    | 33.195    | 33.306      |
| 2035 | 81.915                 | 0,76%                                   | 276.855  | 275.000    | 33.673    | 33.786      |
| 2036 | 82.537                 | 0,76%                                   | 280.980  | 279.140    | 34.159    | 34.273      |
| 2037 | 83.163                 | 0,76%                                   | 285.180  | 283.353    | 34.653    | 34.769      |



## PREFEITURA MUNICIPAL DE MOCOCA



Tabela 28- População urbana, redes e ligações de água e esgoto - São Benedito das Areias

| Ano  | População Urbana (hab) | Taxa de Crescimento da População (% aa) | Rede     |            | Ligação   |             |
|------|------------------------|-----------------------------------------|----------|------------|-----------|-------------|
|      |                        |                                         | Água (m) | Esgoto (m) | Água (un) | Esgoto (un) |
| 2007 | 878                    | 1,39%                                   | 2.454    | 2.238      | 315       | 293         |
| 2008 | 890                    | 1,37%                                   | 2.526    | 2.330      | 324       | 304         |
| 2009 | 902                    | 1,35%                                   | 2.588    | 2.389      | 331       | 311         |
| 2010 | 913                    | 1,22%                                   | 2.660    | 2.456      | 340       | 319         |
| 2011 | 924                    | 1,20%                                   | 2.723    | 2.515      | 347       | 325         |
| 2012 | 934                    | 1,08%                                   | 2.786    | 2.574      | 354       | 332         |
| 2013 | 945                    | 1,18%                                   | 2.857    | 2.641      | 363       | 340         |
| 2014 | 955                    | 1,06%                                   | 2.920    | 2.700      | 370       | 347         |
| 2015 | 965                    | 1,05%                                   | 2.992    | 2.767      | 379       | 355         |
| 2016 | 975                    | 1,04%                                   | 3.046    | 2.818      | 385       | 361         |
| 2017 | 984                    | 0,92%                                   | 3.108    | 2.877      | 392       | 368         |
| 2018 | 993                    | 0,91%                                   | 3.162    | 2.927      | 399       | 374         |
| 2019 | 1.002                  | 0,91%                                   | 3.225    | 2.986      | 406       | 381         |
| 2020 | 1.012                  | 1,00%                                   | 3.288    | 3.045      | 413       | 388         |
| 2021 | 1.020                  | 0,79%                                   | 3.341    | 3.095      | 420       | 394         |
| 2022 | 1.028                  | 0,78%                                   | 3.395    | 3.146      | 426       | 400         |
| 2023 | 1.036                  | 0,78%                                   | 3.449    | 3.196      | 432       | 406         |
| 2024 | 1.044                  | 0,77%                                   | 3.503    | 3.247      | 439       | 412         |
| 2025 | 1.052                  | 0,77%                                   | 3.557    | 3.297      | 445       | 418         |
| 2026 | 1.060                  | 0,76%                                   | 3.611    | 3.348      | 452       | 424         |
| 2027 | 1.068                  | 0,75%                                   | 3.667    | 3.400      | 458       | 430         |
| 2028 | 1.076                  | 0,75%                                   | 3.723    | 3.453      | 465       | 436         |
| 2029 | 1.084                  | 0,74%                                   | 3.780    | 3.506      | 471       | 442         |
| 2030 | 1.092                  | 0,74%                                   | 3.838    | 3.561      | 478       | 448         |
| 2031 | 1.100                  | 0,73%                                   | 3.896    | 3.616      | 485       | 455         |
| 2032 | 1.109                  | 0,82%                                   | 3.956    | 3.671      | 492       | 462         |
| 2033 | 1.117                  | 0,72%                                   | 4.016    | 3.728      | 499       | 468         |
| 2034 | 1.126                  | 0,81%                                   | 4.077    | 3.785      | 506       | 475         |
| 2035 | 1.134                  | 0,71%                                   | 4.139    | 3.844      | 514       | 482         |
| 2036 | 1.143                  | 0,79%                                   | 4.202    | 3.903      | 521       | 489         |
| 2037 | 1.151                  | 0,70%                                   | 4.266    | 3.963      | 529       | 496         |

Tabela 29- População urbana, redes e ligações de água e esgoto - Igarai

| Ano  | População Urbana (hab) | Taxa de Crescimento da População (% aa) | Rede     |            | Ligação   |             |
|------|------------------------|-----------------------------------------|----------|------------|-----------|-------------|
|      |                        |                                         | Água (m) | Esgoto (m) | Água (un) | Esgoto (un) |
| 2007 | 1.708                  | 1,36%                                   | 4.551    | 4.094      | 579       | 529         |
| 2008 | 1.731                  | 1,35%                                   | 4.678    | 4.256      | 594       | 548         |
| 2009 | 1.754                  | 1,33%                                   | 4.805    | 4.373      | 609       | 562         |
| 2010 | 1.777                  | 1,31%                                   | 4.932    | 4.490      | 624       | 575         |
| 2011 | 1.798                  | 1,18%                                   | 5.050    | 4.599      | 638       | 588         |
| 2012 | 1.818                  | 1,11%                                   | 5.168    | 4.708      | 652       | 601         |
| 2013 | 1.838                  | 1,10%                                   | 5.287    | 4.817      | 665       | 614         |





## PREFEITURA MUNICIPAL DE MOCOCA

| Ano  | População Urbana (hab) | Taxa de Crescimento da População (% aa) | Rede     |            | Ligação   |             |
|------|------------------------|-----------------------------------------|----------|------------|-----------|-------------|
|      |                        |                                         | Água (m) | Esgoto (m) | Água (un) | Esgoto (un) |
| 2014 | 1.858                  | 1,09%                                   | 5.414    | 4.934      | 680       | 628         |
| 2015 | 1.879                  | 1,13%                                   | 5.541    | 5.051      | 695       | 641         |
| 2016 | 1.897                  | 0,96%                                   | 5.642    | 5.145      | 707       | 652         |
| 2017 | 1.915                  | 0,95%                                   | 5.752    | 5.246      | 720       | 664         |
| 2018 | 1.932                  | 0,89%                                   | 5.862    | 5.348      | 733       | 676         |
| 2019 | 1.950                  | 0,93%                                   | 5.972    | 5.449      | 746       | 688         |
| 2020 | 1.968                  | 0,92%                                   | 6.082    | 5.551      | 759       | 700         |
| 2021 | 1.984                  | 0,81%                                   | 6.175    | 5.636      | 770       | 710         |
| 2022 | 2.000                  | 0,81%                                   | 6.276    | 5.730      | 782       | 721         |
| 2023 | 2.015                  | 0,75%                                   | 6.369    | 5.816      | 793       | 731         |
| 2024 | 2.031                  | 0,79%                                   | 6.471    | 5.909      | 805       | 742         |
| 2025 | 2.046                  | 0,74%                                   | 6.572    | 6.003      | 817       | 753         |
| 2026 | 2.062                  | 0,78%                                   | 6.675    | 6.098      | 829       | 765         |
| 2027 | 2.077                  | 0,73%                                   | 6.779    | 6.194      | 841       | 776         |
| 2028 | 2.093                  | 0,77%                                   | 6.886    | 6.292      | 854       | 787         |
| 2029 | 2.109                  | 0,76%                                   | 6.993    | 6.392      | 866       | 799         |
| 2030 | 2.125                  | 0,76%                                   | 7.102    | 6.492      | 879       | 811         |
| 2031 | 2.141                  | 0,75%                                   | 7.213    | 6.595      | 892       | 823         |
| 2032 | 2.157                  | 0,75%                                   | 7.326    | 6.698      | 905       | 835         |
| 2033 | 2.174                  | 0,79%                                   | 7.440    | 6.804      | 919       | 848         |
| 2034 | 2.190                  | 0,74%                                   | 7.556    | 6.910      | 932       | 860         |
| 2035 | 2.207                  | 0,78%                                   | 7.673    | 7.019      | 946       | 873         |
| 2036 | 2.223                  | 0,72%                                   | 7.793    | 7.129      | 960       | 886         |
| 2037 | 2.240                  | 0,76%                                   | 7.914    | 7.241      | 974       | 899         |

### 6.2 ÁREA DE PROJETO

A área urbanizada da sede é, atualmente, de 1.320 ha e abriga uma população de 63.400 habitantes, o que resulta numa densidade média de 48 hab/ha.

Tendo em vista que não são esperadas grandes alterações no uso do solo no período de projeto, é razoável supor que no fim de plano a densidade populacional será a mesma que a atual. Ou seja, admite-se que a fotografia urbana de Mococa não apresentará mudanças significativas em termos de adensamento da população.

Sendo assim, a área de projeto que conterà os 83.163 habitantes previstos em 2.037 será de 2.151 ha, 46,2% maior que a área atual.

Analisando as tendências de expansão urbana, foram identificadas as áreas prováveis de crescimento da cidade, juntamente com algumas áreas com ocupação, mas não atendidas plenamente com serviços de água e esgoto pela Sabesp. A área de projeto prevista para final de plano está representada na Figura 20

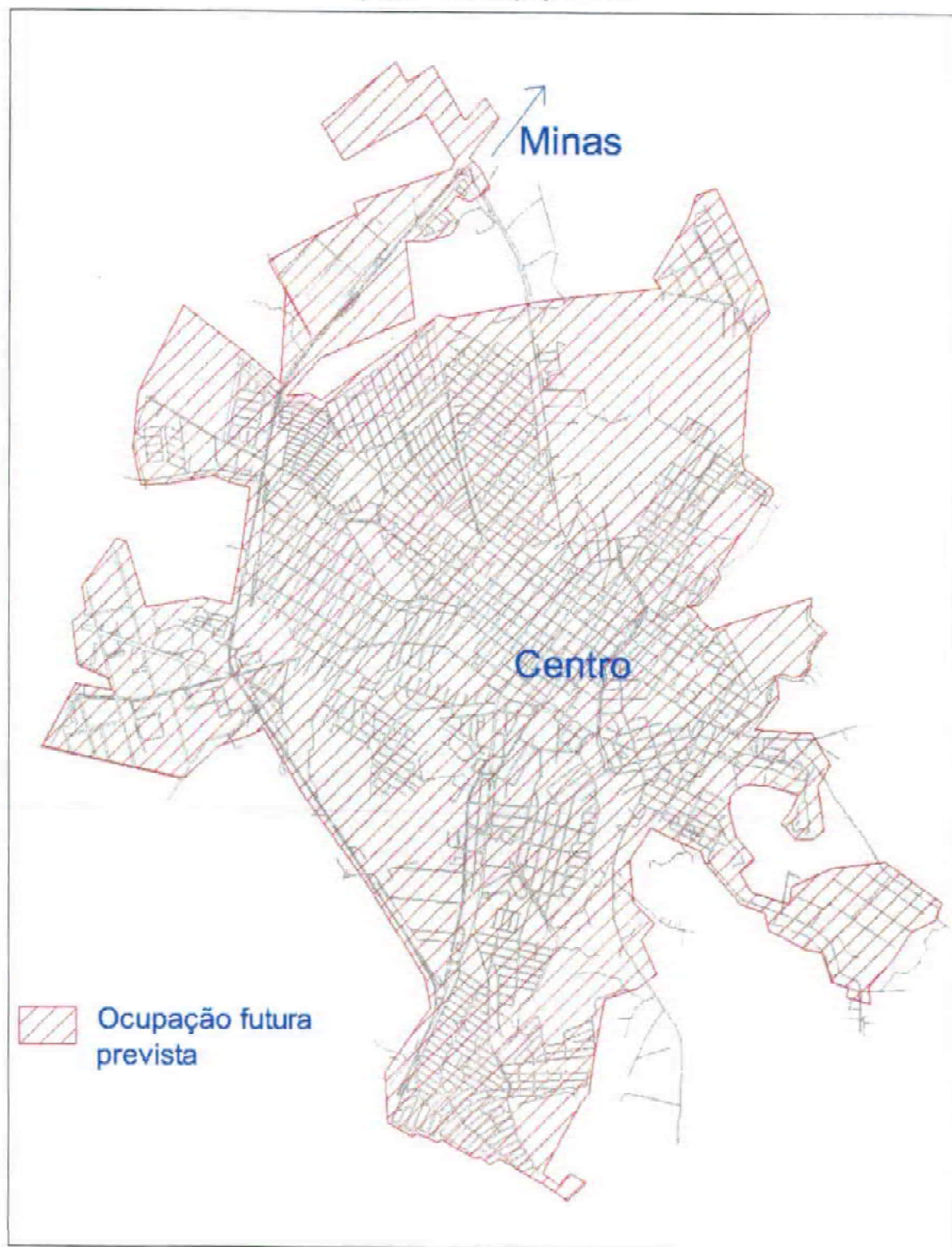
Eng.º João Baptista Comparini  
Superintendente - RGC  
CREA n.º 086082854-0  
Matric. N.º 21577,9

67  
Gilson Santos de Menezes  
Gerente Depto. Controladoria  
Matr. 239888 - RGC

APARECIDO ESPANHA  
Prefeito Municipal



Figura 20 - Área de projeto - sede



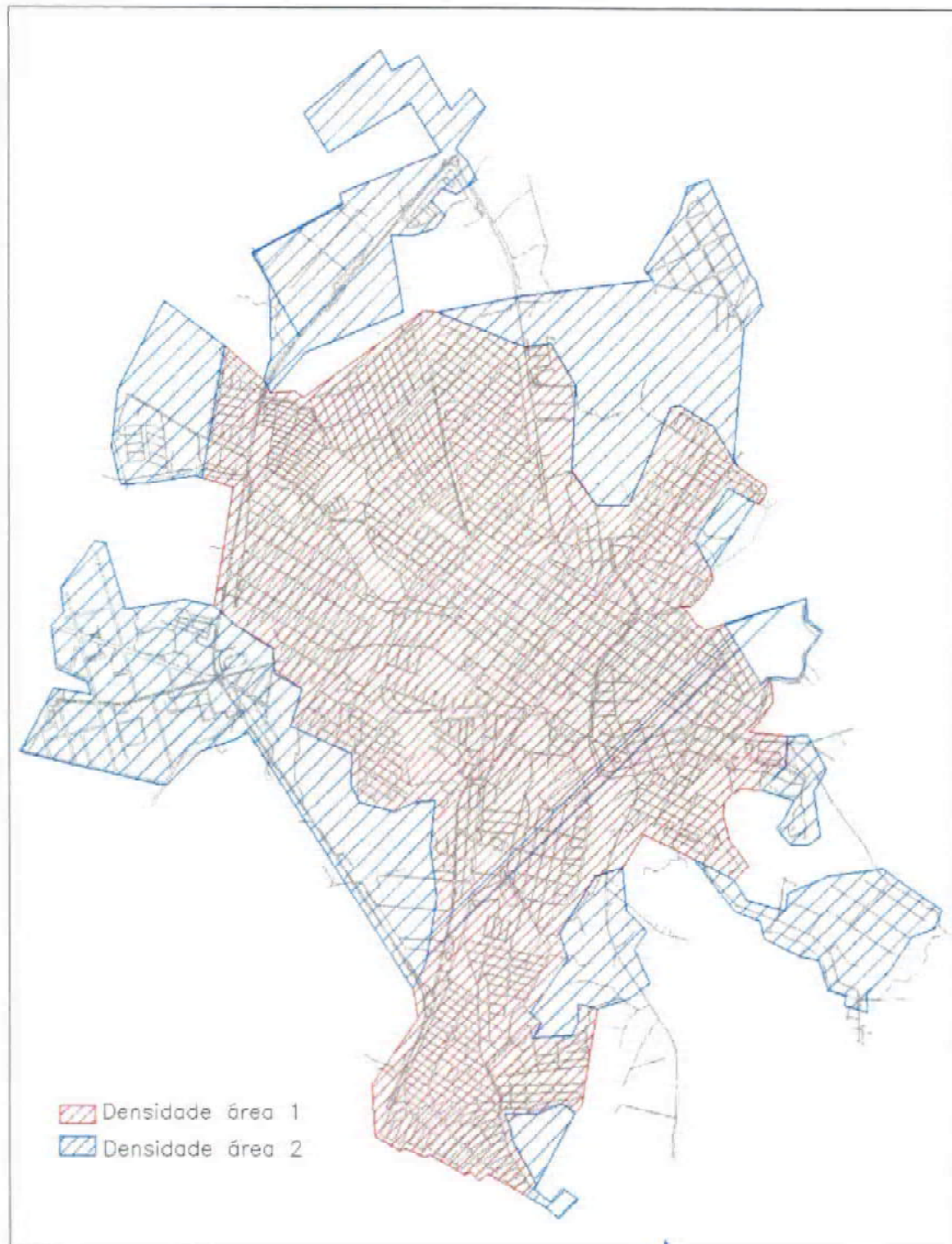




## PREFEITURA MUNICIPAL DE MOCOCA

Em termos de distribuição espacial da população, foram identificadas duas zonas de densidade representadas na figura abaixo. Os valores das densidades em cada zona são apresentados na Tabela 30.

Figura 21 - Divisão por densidades populacionais





## PREFEITURA MUNICIPAL DE MOCOCA



Tabela 30 - Densidades atual e prevista para sede - Mococa

| Ano  | Área 1  |                    | Área 2 |                    | População prevista |
|------|---------|--------------------|--------|--------------------|--------------------|
|      | Área    | Densidade (hab/ha) | Área   | Densidade (hab/ha) |                    |
| 2007 | 1.278,5 | 48,0               | 872,5  | 2,6                | 63.400             |
| 2012 |         | 48,3               |        | 6,8                | 67.485             |
| 2017 |         | 48,7               |        | 10,4               | 71.072             |
| 2023 |         | 49,0               |        | 14,2               | 74.804             |
| 2028 |         | 49,3               |        | 17,1               | 77.693             |
| 2033 |         | 49,7               |        | 20,0               | 80.686             |
| 2037 |         | 50,0               |        | 22,4               | 83.163             |

Para as áreas de projeto dos distritos considerar-se-á que a ocupação ocorrerá no entorno da área ocupada atualmente, dado que em todos os casos as áreas passíveis de ocupação são de fácil acesso para os sistemas de água e esgoto. Por outro lado, em vista do baixo crescimento dessas localidades, a probabilidade de ocupação de regiões não contíguas às áreas urbanizadas é extremamente baixa.

Figura 22 - Área de projeto - São Benedito das Areias





No caso de Igarai a área de projeto foi definida por ocasião do início da elaboração do projeto do sistema de afastamento e tratamento de esgoto do Distrito e consta da figura abaixo.

Figura 23 - Área de projeto - Igarai



## 7. PROJEÇÕES DA DEMANDA

### 7.1 PARÂMETROS E CRITÉRIOS DE CÁLCULO

#### 7.1.1 Índices de Atendimento

Tanto na sede quanto nos distritos o atual índice de atendimento pelo sistema de abastecimento de água é praticamente de 100%, e para fins de planejamento do sistema será considerado constante até o final do plano (2.037).

Os atuais índices de atendimento de coleta de esgoto são muito próximos a 100%. Os poucos imóveis não atendidos não o são não por falta de cobertura da rede coletora, mas por



## PREFEITURA MUNICIPAL DE MOCOCA

problemas técnicos ou de desinteresse dos usuários, situação essa de difícil reversão. Sendo assim, adotar-se-ão índices de 100% de atendimento de coleta de esgoto por todo o período de projeto para a sede e distritos.

Para tratamento de esgoto também serão adotados índices de atendimento de 100%, pois as obras que permitirão alcançar essa meta estão previstas para serem executadas logo nos primeiros anos do novo período de projeto, o que tornará possível a universalização do tratamento de esgoto até o final do plano.

Cabe lembrar que índices, numericamente, ligeiramente inferiores a 100%, equivalem ao atendimento de 100% da população, pois como descrito anteriormente, toda a infra-estrutura necessária à universalização dos serviços está disponível na área de projeto e os 100% absolutos são inatingíveis na prática, pois sempre haverá aqueles que, por diversos motivos, não se interessam em receber os serviços de água e/ou esgoto.

### 7.1.2 Índice de Perdas

Conforme visto no item 4.1.5, o índice de perdas nos últimos anos tem sido em torno de 20,6%.

Não obstante o objetivo do gerenciamento e controle de perdas deva ser a busca permanente dos menores índices possíveis, para efeito de determinação das capacidades dos sistemas adotar-se-ão valores intermediários, pois neste caso a adoção de índices demasiadamente baixos significa um aumento indesejável no risco de subcapacidade dos sistemas com reflexos negativos sobre a qualidade dos serviços prestados à população.

Dessa forma, foram adotados índices de perdas no sistema de água variando de 30% no início de plano decrescendo linearmente até atingir de 25% no fim de plano.

### 7.1.3 Coefficientes de Variação Diária e Horária

Devido à inexistência de dados de pesquisas que permitissem determinar os coeficientes de variação diária e horária de consumo para o município de Mococa e distritos, serão adotados os valores recomendados pela PNB-587 da ABNT.

- Coeficiente de máxima vazão diária -  $K1 = 1,20$ ;
- Coeficiente de máxima vazão horária -  $K2 = 1,50$ ;
- Coeficiente de mínima vazão horária -  $K3 = 0,50$ .

Convém ressaltar que os coeficientes de variação diária e horária não foram aplicados sobre a parcela de perdas.

### 7.1.4 Volume de Reservação

O volume de reservação necessário para o sistema será calculado como:

- 1/3 do Volume de demanda máxima diária

Eng.º João Baptista Comparini  
Superintendente - RGC  
CREA n.º 08608285-0  
Matric. N.º 21577-9

Gilson Santos de Mendonça  
Gerente Depto. Controladoria  
Matr. 239688 - RGC





## PREFEITURA MUNICIPAL DE MOCOCA

### 7.1.5 Coeficientes de Retorno de Esgotos e de Infiltração

Para esse estudo serão adotados os seguintes valores:

- Coeficiente de retorno (relação de esgoto gerado x água consumida) = 0,80
- Taxa de infiltração de água na rede coletora = 0,10 l/s x Km

### 7.2 PROJEÇÕES DE DEMANDA, CONSUMO E VOLUME DE RESERVAÇÃO.

Será adotada a seguinte terminologia:

- **Consumo:** refere-se ao volume realmente consumido pelos usuários (volume micromedido).
- **Demanda:** refere-se ao volume necessário de produção, isto é consumo acrescido de perdas no sistema.

Foram adotados os seguintes dados para as projeções de demandas e consumos:

- Projeção do volume faturado anual, com base na evolução de economias;
- Relação entre volume micromedido / volume faturado = 0,89;
- Projeção do número de economias proporcional a projeção de domicílios urbanos.

As vazões calculadas serão utilizadas para o dimensionamento de unidades complementares, necessárias ao atendimento das demandas até o fim de plano. As tabelas a seguir apresentam as vazões de consumo e de demanda, calculadas a partir dos volumes Micromedido e Produzido fornecidos pela Sabesp para a sede e distritos.

Tabela 31- Projeção de vazões de consumo, demanda e volume de reservação - Sede

| Ano   | Volume<br>(m3/ano) |           | Vazão de Consumo<br>(l/s) |                |                 | Vazão de Demanda<br>(l/s) |                |                 | Reservação<br>Necessária<br>(m³) |
|-------|--------------------|-----------|---------------------------|----------------|-----------------|---------------------------|----------------|-----------------|----------------------------------|
|       | Micromedido        | Produzido | Média                     | Max.<br>Diária | Max.<br>Horária | Média                     | Max.<br>Diária | Max.<br>Horária |                                  |
| 2.007 | 3.354.037          | 4.825.953 | 122,31                    | 146,77         | 220,16          | 168,98                    | 193,44         | 266,83          | 5.571                            |
| 2.008 | 3.435.733          | 4.908.190 | 125,29                    | 150,35         | 225,53          | 171,98                    | 197,04         | 272,22          | 5.675                            |
| 2.009 | 3.519.202          | 4.995.318 | 128,33                    | 154,00         | 231,00          | 175,14                    | 200,81         | 277,81          | 5.783                            |
| 2.010 | 3.593.936          | 5.061.169 | 131,06                    | 157,27         | 235,91          | 177,59                    | 203,80         | 282,44          | 5.869                            |
| 2.011 | 3.665.255          | 5.127.665 | 133,66                    | 160,39         | 240,59          | 180,03                    | 206,76         | 286,96          | 5.955                            |
| 2.012 | 3.736.115          | 5.222.414 | 136,24                    | 163,49         | 245,24          | 183,37                    | 210,62         | 292,37          | 6.066                            |
| 2.013 | 3.808.288          | 5.289.289 | 138,87                    | 166,64         | 249,96          | 185,83                    | 213,60         | 296,92          | 6.152                            |
| 2.014 | 3.888.867          | 5.363.955 | 141,81                    | 170,17         | 255,26          | 188,58                    | 216,94         | 302,03          | 6.248                            |
| 2.015 | 3.970.694          | 5.439.307 | 144,80                    | 173,76         | 260,64          | 191,37                    | 220,33         | 307,21          | 6.345                            |
| 2.016 | 4.050.748          | 5.509.722 | 147,72                    | 177,26         | 265,89          | 193,98                    | 223,52         | 312,15          | 6.437                            |
| 2.017 | 4.125.942          | 5.575.597 | 150,46                    | 180,55         | 270,83          | 196,43                    | 226,52         | 316,80          | 6.524                            |
| 2.018 | 4.188.264          | 5.621.076 | 152,73                    | 183,28         | 274,92          | 198,16                    | 228,71         | 320,35          | 6.587                            |
| 2.019 | 4.251.637          | 5.690.854 | 155,04                    | 186,05         | 279,08          | 200,68                    | 231,69         | 324,72          | 6.673                            |
| 2.020 | 4.316.061          | 5.776.313 | 157,39                    | 188,87         | 283,31          | 203,69                    | 235,17         | 329,61          | 6.773                            |
| 2.021 | 4.376.085          | 5.855.077 | 159,58                    | 191,50         | 287,25          | 206,48                    | 238,40         | 334,15          | 6.866                            |
| 2.022 | 4.429.147          | 5.926.074 | 161,51                    | 193,81         | 290,72          | 208,98                    | 241,28         | 338,19          | 6.949                            |



# PREFEITURA MUNICIPAL DE MOCOCA

| Ano   | Volume (m³/ano) |           | Vazão de Consumo (l/s) |             |              | Vazão de Demanda (l/s) |             |              | Reservação Necessária (m³) |
|-------|-----------------|-----------|------------------------|-------------|--------------|------------------------|-------------|--------------|----------------------------|
|       | Micromedido     | Produzido | Média                  | Max. Diária | Max. Horária | Média                  | Max. Diária | Max. Horária |                            |
| 2.023 | 4.482.998       | 5.998.124 | 163,48                 | 196,18      | 294,27       | 211,52                 | 244,22      | 342,31       | 7.034                      |
| 2.024 | 4.537.637       | 6.071.229 | 165,47                 | 198,56      | 297,84       | 214,10                 | 247,19      | 346,47       | 7.119                      |
| 2.025 | 4.593.195       | 6.145.565 | 167,50                 | 201,00      | 301,50       | 216,73                 | 250,23      | 350,73       | 7.206                      |
| 2.026 | 4.649.673       | 6.221.130 | 169,56                 | 203,47      | 305,21       | 219,39                 | 253,30      | 355,04       | 7.295                      |
| 2.027 | 4.706.938       | 6.297.750 | 171,64                 | 205,97      | 308,96       | 222,08                 | 256,41      | 359,40       | 7.385                      |
| 2.028 | 4.765.058       | 6.375.512 | 173,76                 | 208,51      | 312,77       | 224,83                 | 259,58      | 363,84       | 7.476                      |
| 2.029 | 4.824.096       | 6.454.504 | 175,92                 | 211,10      | 316,65       | 227,62                 | 262,80      | 368,35       | 7.569                      |
| 2.030 | 4.884.055       | 6.535.601 | 178,10                 | 213,72      | 320,58       | 230,47                 | 266,09      | 372,95       | 7.663                      |
| 2.031 | 4.944.867       | 6.617.862 | 180,32                 | 216,38      | 324,57       | 233,37                 | 269,43      | 377,62       | 7.760                      |
| 2.032 | 5.006.532       | 6.701.288 | 182,57                 | 219,08      | 328,62       | 236,31                 | 272,82      | 382,36       | 7.857                      |
| 2.033 | 5.069.117       | 6.785.967 | 184,85                 | 221,82      | 332,73       | 239,29                 | 276,26      | 387,17       | 7.956                      |
| 2.034 | 5.132.687       | 6.871.987 | 187,17                 | 224,60      | 336,90       | 242,32                 | 279,75      | 392,05       | 8.057                      |
| 2.035 | 5.197.177       | 6.959.262 | 189,52                 | 227,42      | 341,13       | 245,40                 | 283,30      | 397,01       | 8.159                      |
| 2.036 | 5.262.520       | 7.047.703 | 191,90                 | 230,28      | 345,42       | 248,51                 | 286,89      | 402,03       | 8.262                      |
| 2.037 | 5.328.914       | 7.137.576 | 194,33                 | 233,20      | 349,80       | 251,68                 | 290,55      | 407,15       | 8.368                      |

Tabela 32 - Projeção de vazões de consumo, demanda e volume de reservação - São Benedito das Aréias

| Ano   | Volume (m³/ano) |           | Vazão de Consumo (l/s) |            |             | Vazão de Demanda (l/s) |            |             | Reservação Necessária (m³) |
|-------|-----------------|-----------|------------------------|------------|-------------|------------------------|------------|-------------|----------------------------|
|       | Micromedido     | Produzido | Média                  | Máx Diária | Máx Horária | Média                  | Máx Diária | Máx Horária |                            |
| 2.007 | 36.727          | 53.615    | 1,34                   | 1,61       | 2,42        | 1,88                   | 2,15       | 2,96        | 62                         |
| 2.008 | 37.475          | 54.311    | 1,37                   | 1,64       | 2,46        | 1,90                   | 2,17       | 2,99        | 63                         |
| 2.009 | 38.223          | 54.997    | 1,39                   | 1,67       | 2,51        | 1,92                   | 2,20       | 3,04        | 63                         |
| 2.010 | 38.971          | 55.673    | 1,42                   | 1,70       | 2,55        | 1,95                   | 2,23       | 3,08        | 64                         |
| 2.011 | 39.719          | 56.339    | 1,45                   | 1,74       | 2,61        | 1,98                   | 2,27       | 3,14        | 65                         |
| 2.012 | 40.417          | 56.926    | 1,47                   | 1,76       | 2,64        | 1,99                   | 2,28       | 3,16        | 66                         |
| 2.013 | 41.165          | 57.574    | 1,50                   | 1,80       | 2,70        | 2,02                   | 2,32       | 3,22        | 67                         |
| 2.014 | 41.913          | 58.213    | 1,53                   | 1,84       | 2,76        | 2,05                   | 2,36       | 3,28        | 68                         |
| 2.015 | 42.662          | 58.844    | 1,56                   | 1,87       | 2,81        | 2,07                   | 2,38       | 3,32        | 69                         |
| 2.016 | 43.360          | 59.397    | 1,58                   | 1,90       | 2,85        | 2,09                   | 2,41       | 3,36        | 69                         |
| 2.017 | 44.008          | 59.875    | 1,60                   | 1,92       | 2,88        | 2,10                   | 2,42       | 3,38        | 70                         |
| 2.018 | 44.657          | 60.347    | 1,63                   | 1,96       | 2,94        | 2,13                   | 2,46       | 3,44        | 71                         |
| 2.019 | 45.305          | 60.812    | 1,65                   | 1,98       | 2,97        | 2,14                   | 2,47       | 3,46        | 71                         |
| 2.020 | 46.003          | 61.338    | 1,68                   | 2,02       | 3,03        | 2,17                   | 2,51       | 3,52        | 72                         |
| 2.021 | 46.652          | 62.202    | 1,70                   | 2,04       | 3,06        | 2,19                   | 2,53       | 3,55        | 73                         |
| 2.022 | 47.250          | 63.000    | 1,72                   | 2,06       | 3,09        | 2,22                   | 2,56       | 3,59        | 74                         |
| 2.023 | 47.848          | 63.798    | 1,74                   | 2,09       | 3,14        | 2,25                   | 2,60       | 3,65        | 75                         |
| 2.024 | 48.447          | 64.596    | 1,77                   | 2,12       | 3,18        | 2,28                   | 2,63       | 3,69        | 76                         |
| 2.025 | 49.045          | 65.394    | 1,79                   | 2,15       | 3,23        | 2,31                   | 2,67       | 3,75        | 77                         |
| 2.026 | 49.648          | 66.198    | 1,81                   | 2,17       | 3,26        | 2,33                   | 2,69       | 3,78        | 78                         |
| 2.027 | 50.260          | 67.013    | 1,83                   | 2,20       | 3,30        | 2,36                   | 2,73       | 3,83        | 79                         |

## PREFEITURA MUNICIPAL DE MOCOCA



| Ano   | Volume (m³/ano) |           | Vazão de Consumo (l/s) |            |             | Vazão de Demanda (l/s) |            |             | Reservação Necessária (m³) |
|-------|-----------------|-----------|------------------------|------------|-------------|------------------------|------------|-------------|----------------------------|
|       | Micromedido     | Produzido | Média                  | Máx Diária | Máx Horária | Média                  | Máx Diária | Máx Horária |                            |
| 2.028 | 50.880          | 67.840    | 1,86                   | 2,23       | 3,35        | 2,40                   | 2,77       | 3,89        | 80                         |
| 2.029 | 51.509          | 68.679    | 1,88                   | 2,26       | 3,39        | 2,42                   | 2,80       | 3,93        | 81                         |
| 2.030 | 52.148          | 69.530    | 1,90                   | 2,28       | 3,42        | 2,45                   | 2,83       | 3,97        | 82                         |
| 2.031 | 52.795          | 70.394    | 1,93                   | 2,32       | 3,48        | 2,49                   | 2,88       | 4,04        | 83                         |
| 2.032 | 53.452          | 71.270    | 1,95                   | 2,34       | 3,51        | 2,51                   | 2,90       | 4,07        | 84                         |
| 2.033 | 54.119          | 72.158    | 1,97                   | 2,36       | 3,54        | 2,54                   | 2,93       | 4,11        | 84                         |
| 2.034 | 54.795          | 73.059    | 2,00                   | 2,40       | 3,60        | 2,58                   | 2,98       | 4,18        | 86                         |
| 2.035 | 55.480          | 73.974    | 2,02                   | 2,42       | 3,63        | 2,61                   | 3,01       | 4,22        | 87                         |
| 2.036 | 56.176          | 74.901    | 2,05                   | 2,46       | 3,69        | 2,64                   | 3,05       | 4,28        | 88                         |
| 2.037 | 56.882          | 75.842    | 2,07                   | 2,48       | 3,72        | 2,67                   | 3,08       | 4,32        | 89                         |

Tabela 33 - Projeção de vazões de consumo, demanda e volume de reservação - Igarai

| Ano   | Volume (m³/ano) |           | Vazão de Consumo (l/s) |            |             | Vazão de Demanda (l/s) |            |             | Reservação Necessária (m³) |
|-------|-----------------|-----------|------------------------|------------|-------------|------------------------|------------|-------------|----------------------------|
|       | Micromedido     | Produzido | Média                  | Máx Diária | Máx Horária | Média                  | Máx Diária | Máx Horária |                            |
| 2.007 | 99.308          | 122.301   | 3,62                   | 4,34       | 6,51        | 4,35                   | 5,07       | 7,24        | 146                        |
| 2.008 | 101.318         | 124.776   | 3,69                   | 4,43       | 6,65        | 4,43                   | 5,17       | 7,39        | 149                        |
| 2.009 | 103.398         | 127.337   | 3,77                   | 4,52       | 6,78        | 4,53                   | 5,28       | 7,54        | 152                        |
| 2.010 | 105.477         | 129.898   | 3,85                   | 4,62       | 6,93        | 4,62                   | 5,39       | 7,70        | 155                        |
| 2.011 | 107.487         | 132.373   | 3,92                   | 4,70       | 7,05        | 4,71                   | 5,49       | 7,84        | 158                        |
| 2.012 | 109.428         | 134.764   | 3,99                   | 4,79       | 7,19        | 4,79                   | 5,59       | 7,99        | 161                        |
| 2.013 | 111.369         | 137.154   | 4,06                   | 4,87       | 7,31        | 4,88                   | 5,69       | 8,13        | 164                        |
| 2.014 | 113.379         | 139.629   | 4,13                   | 4,96       | 7,44        | 4,96                   | 5,79       | 8,27        | 167                        |
| 2.015 | 115.458         | 142.190   | 4,21                   | 5,05       | 7,58        | 5,06                   | 5,90       | 8,43        | 170                        |
| 2.016 | 117.330         | 144.495   | 4,28                   | 5,14       | 7,71        | 5,14                   | 6,00       | 8,57        | 173                        |
| 2.017 | 119.063         | 146.629   | 4,34                   | 5,21       | 7,82        | 5,21                   | 6,08       | 8,69        | 175                        |
| 2.018 | 120.865         | 148.849   | 4,41                   | 5,29       | 7,94        | 5,30                   | 6,18       | 8,83        | 178                        |
| 2.019 | 122.667         | 151.068   | 4,47                   | 5,36       | 8,04        | 5,37                   | 6,26       | 8,94        | 180                        |
| 2.020 | 124.469         | 153.287   | 4,54                   | 5,45       | 8,18        | 5,45                   | 6,36       | 9,09        | 183                        |
| 2.021 | 126.133         | 155.336   | 4,60                   | 5,52       | 8,28        | 5,53                   | 6,45       | 9,21        | 186                        |
| 2.022 | 127.727         | 157.300   | 4,66                   | 5,59       | 8,39        | 5,60                   | 6,53       | 9,33        | 188                        |
| 2.023 | 129.321         | 159.263   | 4,72                   | 5,66       | 8,49        | 5,67                   | 6,61       | 9,44        | 190                        |
| 2.024 | 130.916         | 161.226   | 4,77                   | 5,72       | 8,58        | 5,73                   | 6,68       | 9,54        | 192                        |
| 2.025 | 132.579         | 163.275   | 4,83                   | 5,80       | 8,70        | 5,80                   | 6,77       | 9,67        | 195                        |
| 2.026 | 134.255         | 165.339   | 4,90                   | 5,88       | 8,82        | 5,89                   | 6,87       | 9,81        | 198                        |
| 2.027 | 135.956         | 167.433   | 4,96                   | 5,95       | 8,93        | 5,96                   | 6,95       | 9,93        | 200                        |
| 2.028 | 137.682         | 169.559   | 5,02                   | 6,02       | 9,03        | 6,03                   | 7,03       | 10,04       | 202                        |
| 2.029 | 139.434         | 171.716   | 5,08                   | 6,10       | 9,15        | 6,10                   | 7,12       | 10,17       | 205                        |
| 2.030 | 141.211         | 173.905   | 5,15                   | 6,18       | 9,27        | 6,19                   | 7,22       | 10,31       | 208                        |
| 2.031 | 143.015         | 176.127   | 5,22                   | 6,26       | 9,39        | 6,27                   | 7,31       | 10,44       | 211                        |



PREFEITURA MUNICIPAL DE MOCOCA

SSE 241000 Folha: 181  
CT. No 84858P 117/2008



| Ano   | Volume (m³/ano) |           | Vazão de Consumo (l/s) |            |             | Vazão de Demanda (l/s) |            |             | Reservação Necessária (m³) |
|-------|-----------------|-----------|------------------------|------------|-------------|------------------------|------------|-------------|----------------------------|
|       | Micromedido     | Produzido | Média                  | Máx Diária | Máx Horária | Média                  | Máx Diária | Máx Horária |                            |
| 2.032 | 144.846         | 178.381   | 5,28                   | 6,34       | 9,51        | 6,34                   | 7,40       | 10,57       | 213                        |
| 2.033 | 146.704         | 180.669   | 5,35                   | 6,42       | 9,63        | 6,43                   | 7,50       | 10,71       | 216                        |
| 2.034 | 148.589         | 182.991   | 5,42                   | 6,50       | 9,75        | 6,51                   | 7,59       | 10,84       | 219                        |
| 2.035 | 150.502         | 185.348   | 5,49                   | 6,59       | 9,89        | 6,59                   | 7,69       | 10,99       | 222                        |
| 2.036 | 152.444         | 187.739   | 5,56                   | 6,67       | 10,01       | 6,68                   | 7,79       | 11,13       | 224                        |
| 2.037 | 154.415         | 190.166   | 5,63                   | 6,76       | 10,14       | 6,76                   | 7,89       | 11,27       | 227                        |

### 7.3 PROJEÇÃO DE VAZÕES DE ESGOTOS SANITÁRIOS

As vazões de esgotos sanitários foram calculadas com base nas vazões de consumo anteriores, adotando-se os coeficientes dos itens 7.1.3 e 7.1.5. Para o dimensionamento de unidades complementares, se necessário, as vazões serão calculadas com fator de segurança de 15%, exceto a vazão de infiltração.

Tabela 34- Projeção de vazões de esgotos - Sede

| Ano   | Índice de Atendimento (%) | Extensão de Rede coletora (m) | Vazão de Infiltração (l/s) | Vazão Média Esgoto (l/s) (*) | Vazão Total de Esgotos (l/s) |         |         |
|-------|---------------------------|-------------------------------|----------------------------|------------------------------|------------------------------|---------|---------|
|       |                           |                               |                            |                              | Média                        | Máx Dia | Máx Hor |
| 2.007 | 99,0%                     | 157.416                       | 15,74                      | 96,87                        | 112,61                       | 131,99  | 190,11  |
| 2.008 | 100,0%                    | 165.177                       | 16,52                      | 100,23                       | 116,75                       | 136,80  | 196,94  |
| 2.009 | 100,0%                    | 169.631                       | 16,96                      | 102,66                       | 119,63                       | 140,16  | 201,76  |
| 2.010 | 100,0%                    | 174.580                       | 17,46                      | 104,85                       | 122,31                       | 143,28  | 206,18  |
| 2.011 | 100,0%                    | 178.604                       | 17,86                      | 106,93                       | 124,79                       | 146,17  | 210,33  |
| 2.012 | 100,0%                    | 183.495                       | 18,35                      | 108,99                       | 127,34                       | 149,14  | 214,54  |
| 2.013 | 100,0%                    | 187.684                       | 18,77                      | 111,10                       | 129,86                       | 152,08  | 218,74  |
| 2.014 | 100,0%                    | 193.633                       | 19,36                      | 113,45                       | 132,81                       | 155,50  | 223,57  |
| 2.015 | 100,0%                    | 197.979                       | 19,80                      | 115,84                       | 135,64                       | 158,81  | 228,31  |
| 2.016 | 100,0%                    | 203.705                       | 20,37                      | 118,18                       | 138,55                       | 162,18  | 233,09  |
| 2.017 | 100,0%                    | 207.439                       | 20,74                      | 120,37                       | 141,11                       | 165,19  | 237,41  |
| 2.018 | 100,0%                    | 211.546                       | 21,15                      | 122,18                       | 143,34                       | 167,78  | 241,09  |
| 2.019 | 100,0%                    | 215.412                       | 21,54                      | 124,03                       | 145,57                       | 170,38  | 244,80  |
| 2.020 | 100,0%                    | 219.651                       | 21,97                      | 125,91                       | 147,88                       | 173,06  | 248,61  |
| 2.021 | 100,0%                    | 222.964                       | 22,30                      | 127,66                       | 149,96                       | 175,49  | 252,09  |
| 2.022 | 100,0%                    | 226.327                       | 22,63                      | 129,21                       | 151,84                       | 177,68  | 255,21  |
| 2.023 | 100,0%                    | 229.739                       | 22,97                      | 130,78                       | 153,76                       | 179,91  | 258,39  |
| 2.024 | 100,0%                    | 233.201                       | 23,32                      | 132,38                       | 155,70                       | 182,17  | 261,60  |
| 2.025 | 100,0%                    | 236.729                       | 23,67                      | 134,00                       | 157,67                       | 184,47  | 264,87  |
| 2.026 | 100,0%                    | 240.307                       | 24,03                      | 135,65                       | 159,68                       | 186,81  | 268,20  |
| 2.027 | 100,0%                    | 243.934                       | 24,39                      | 137,31                       | 161,71                       | 189,17  | 271,55  |
| 2.028 | 100,0%                    | 247.619                       | 24,76                      | 139,01                       | 163,77                       | 191,57  | 274,98  |
| 2.029 | 100,0%                    | 251.362                       | 25,14                      | 140,74                       | 165,87                       | 194,02  | 278,46  |
| 2.030 | 100,0%                    | 255.162                       | 25,52                      | 142,48                       | 168,00                       | 196,49  | 281,98  |

PREFEITURA MUNICIPAL DE MOCOCA

SSE 241/06 Folha: 192

CT.No SABESP 117/2005



| Ano   | Índice de Atendimento (%) | Extensão de Rede coletora (m) | Vazão de Infiltração (l/s) | Vazão Média Esgoto (l/s) (*) | Vazão Total de Esgotos (l/s) |         |         |
|-------|---------------------------|-------------------------------|----------------------------|------------------------------|------------------------------|---------|---------|
|       |                           |                               |                            |                              | Média                        | Máx Dia | Máx Hor |
| 2.031 | 100,0%                    | 259.013                       | 25,90                      | 144,26                       | 170,16                       | 199,01  | 285,56  |
| 2.032 | 100,0%                    | 262.921                       | 26,29                      | 146,06                       | 172,35                       | 201,56  | 289,19  |
| 2.033 | 100,0%                    | 266.887                       | 26,69                      | 147,88                       | 174,57                       | 204,14  | 292,87  |
| 2.034 | 100,0%                    | 270.919                       | 27,09                      | 149,74                       | 176,83                       | 206,78  | 296,62  |
| 2.035 | 100,0%                    | 275.000                       | 27,50                      | 151,62                       | 179,12                       | 209,44  | 300,41  |
| 2.036 | 100,0%                    | 279.140                       | 27,91                      | 153,52                       | 181,43                       | 212,14  | 304,25  |
| 2.037 | 100,0%                    | 283.353                       | 28,34                      | 155,46                       | 183,80                       | 214,89  | 308,17  |

(\*) vazão sem infiltração (referente à parcela de retorno de 80% da vazão de consumo)

Tabela 35- Projeção de vazões de esgoto - São Benedito das Areias

| Ano   | Índice de Atendimento (%) | Extensão de Rede Coletora (m) | Vazão de Infiltração (l/s) | Vazão Média Esgoto (l/s) (*) | Vazão Total de Esgotos (l/s) |         |         |
|-------|---------------------------|-------------------------------|----------------------------|------------------------------|------------------------------|---------|---------|
|       |                           |                               |                            |                              | Média                        | Máx Dia | Máx Hor |
| 2.007 | 99,0%                     | 2.238                         | 0,22                       | 1,06                         | 1,29                         | 1,50    | 2,13    |
| 2.008 | 100,0%                    | 2.330                         | 0,23                       | 1,10                         | 1,33                         | 1,55    | 2,21    |
| 2.009 | 100,0%                    | 2.389                         | 0,24                       | 1,11                         | 1,35                         | 1,57    | 2,24    |
| 2.010 | 100,0%                    | 2.456                         | 0,25                       | 1,14                         | 1,38                         | 1,61    | 2,29    |
| 2.011 | 100,0%                    | 2.515                         | 0,25                       | 1,16                         | 1,41                         | 1,64    | 2,34    |
| 2.012 | 100,0%                    | 2.574                         | 0,26                       | 1,18                         | 1,43                         | 1,67    | 2,37    |
| 2.013 | 100,0%                    | 2.641                         | 0,26                       | 1,20                         | 1,46                         | 1,70    | 2,42    |
| 2.014 | 100,0%                    | 2.700                         | 0,27                       | 1,22                         | 1,49                         | 1,74    | 2,47    |
| 2.015 | 100,0%                    | 2.767                         | 0,28                       | 1,25                         | 1,52                         | 1,77    | 2,52    |
| 2.016 | 100,0%                    | 2.818                         | 0,28                       | 1,26                         | 1,55                         | 1,80    | 2,56    |
| 2.017 | 100,0%                    | 2.877                         | 0,29                       | 1,28                         | 1,57                         | 1,82    | 2,59    |
| 2.018 | 100,0%                    | 2.927                         | 0,29                       | 1,30                         | 1,60                         | 1,86    | 2,64    |
| 2.019 | 100,0%                    | 2.986                         | 0,30                       | 1,32                         | 1,62                         | 1,88    | 2,67    |
| 2.020 | 100,0%                    | 3.045                         | 0,30                       | 1,34                         | 1,65                         | 1,92    | 2,72    |
| 2.021 | 100,0%                    | 3.095                         | 0,31                       | 1,36                         | 1,67                         | 1,94    | 2,76    |
| 2.022 | 100,0%                    | 3.146                         | 0,31                       | 1,38                         | 1,69                         | 1,97    | 2,79    |
| 2.023 | 100,0%                    | 3.196                         | 0,32                       | 1,39                         | 1,71                         | 1,99    | 2,83    |
| 2.024 | 100,0%                    | 3.247                         | 0,32                       | 1,42                         | 1,74                         | 2,02    | 2,87    |
| 2.025 | 100,0%                    | 3.297                         | 0,33                       | 1,43                         | 1,76                         | 2,05    | 2,91    |
| 2.026 | 100,0%                    | 3.348                         | 0,33                       | 1,45                         | 1,78                         | 2,07    | 2,94    |
| 2.027 | 100,0%                    | 3.400                         | 0,34                       | 1,46                         | 1,80                         | 2,10    | 2,98    |
| 2.028 | 100,0%                    | 3.453                         | 0,35                       | 1,49                         | 1,83                         | 2,13    | 3,02    |
| 2.029 | 100,0%                    | 3.506                         | 0,35                       | 1,50                         | 1,85                         | 2,16    | 3,06    |
| 2.030 | 100,0%                    | 3.561                         | 0,36                       | 1,52                         | 1,88                         | 2,18    | 3,09    |
| 2.031 | 100,0%                    | 3.616                         | 0,36                       | 1,54                         | 1,91                         | 2,21    | 3,14    |
| 2.032 | 100,0%                    | 3.671                         | 0,37                       | 1,56                         | 1,93                         | 2,24    | 3,18    |
| 2.033 | 100,0%                    | 3.728                         | 0,37                       | 1,58                         | 1,95                         | 2,26    | 3,21    |
| 2.034 | 100,0%                    | 3.785                         | 0,38                       | 1,60                         | 1,98                         | 2,30    | 3,26    |
| 2.035 | 100,0%                    | 3.844                         | 0,38                       | 1,62                         | 2,00                         | 2,32    | 3,29    |
| 2.036 | 100,0%                    | 3.903                         | 0,39                       | 1,64                         | 2,03                         | 2,36    | 3,34    |

Eng.º João Baptista Comparini  
Superintendente - RG  
CREA n.º 060092854-0  
Matr. N.º 27577-9

77

APARECIDO ESPANHA  
Prefeito Municipal

Gilson Santos de Mendonça  
Gerente Administrativo  
Matr. 255588 - RGC



# PREFEITURA MUNICIPAL DE MOCOCA

| Ano   | Índice de Atendimento (%) | Extensão de Rede Coletora (m) | Vazão de Infiltração (l/s) | Vazão Média Esgoto (l/s) (*) | Vazão Total de Esgotos (l/s) |         |         |
|-------|---------------------------|-------------------------------|----------------------------|------------------------------|------------------------------|---------|---------|
|       |                           |                               |                            |                              | Média                        | Máx Dia | Máx Hor |
| 2.037 | 100,0%                    | 3.963                         | 0,40                       | 1,66                         | 2,05                         | 2,38    | 3,38    |

(\*) Vazão sem infiltração (referente ao retorno - 80% da vazão)

Tabela 36- Projeção de vazões de esgoto - Igarai

| Ano   | Índice de Atendimento (%) | Extensão de Rede Coletora (m) | Vazão de Infiltração (l/s) | Vazão Média Esgoto (l/s) (*) | Vazão Total de Esgotos (l/s) |         |         |
|-------|---------------------------|-------------------------------|----------------------------|------------------------------|------------------------------|---------|---------|
|       |                           |                               |                            |                              | Média                        | Max Dia | Máx Hor |
| 2.007 | 99,0%                     | 4.094                         | 0,41                       | 2,87                         | 3,28                         | 3,85    | 5,57    |
| 2.008 | 100,0%                    | 4.256                         | 0,43                       | 2,95                         | 3,38                         | 3,97    | 5,74    |
| 2.009 | 100,0%                    | 4.373                         | 0,44                       | 3,02                         | 3,45                         | 4,06    | 5,87    |
| 2.010 | 100,0%                    | 4.490                         | 0,45                       | 3,08                         | 3,53                         | 4,14    | 5,99    |
| 2.011 | 100,0%                    | 4.599                         | 0,46                       | 3,14                         | 3,60                         | 4,22    | 6,10    |
| 2.012 | 100,0%                    | 4.708                         | 0,47                       | 3,19                         | 3,66                         | 4,30    | 6,22    |
| 2.013 | 100,0%                    | 4.817                         | 0,48                       | 3,25                         | 3,73                         | 4,38    | 6,33    |
| 2.014 | 100,0%                    | 4.934                         | 0,49                       | 3,30                         | 3,80                         | 4,46    | 6,44    |
| 2.015 | 100,0%                    | 5.051                         | 0,51                       | 3,37                         | 3,87                         | 4,55    | 6,57    |
| 2.016 | 100,0%                    | 5.145                         | 0,51                       | 3,42                         | 3,94                         | 4,62    | 6,68    |
| 2.017 | 100,0%                    | 5.246                         | 0,52                       | 3,47                         | 4,00                         | 4,69    | 6,77    |
| 2.018 | 100,0%                    | 5.348                         | 0,53                       | 3,53                         | 4,06                         | 4,77    | 6,89    |
| 2.019 | 100,0%                    | 5.449                         | 0,54                       | 3,58                         | 4,12                         | 4,84    | 6,98    |
| 2.020 | 100,0%                    | 5.551                         | 0,56                       | 3,63                         | 4,19                         | 4,91    | 7,09    |
| 2.021 | 100,0%                    | 5.636                         | 0,56                       | 3,68                         | 4,24                         | 4,98    | 7,19    |
| 2.022 | 100,0%                    | 5.730                         | 0,57                       | 3,73                         | 4,30                         | 5,05    | 7,28    |
| 2.023 | 100,0%                    | 5.816                         | 0,58                       | 3,78                         | 4,36                         | 5,11    | 7,38    |
| 2.024 | 100,0%                    | 5.909                         | 0,59                       | 3,82                         | 4,41                         | 5,17    | 7,46    |
| 2.025 | 100,0%                    | 6.003                         | 0,60                       | 3,86                         | 4,46                         | 5,24    | 7,56    |
| 2.026 | 100,0%                    | 6.098                         | 0,61                       | 3,92                         | 4,53                         | 5,31    | 7,67    |
| 2.027 | 100,0%                    | 6.194                         | 0,62                       | 3,97                         | 4,59                         | 5,38    | 7,76    |
| 2.028 | 100,0%                    | 6.292                         | 0,63                       | 4,02                         | 4,65                         | 5,45    | 7,86    |
| 2.029 | 100,0%                    | 6.392                         | 0,64                       | 4,06                         | 4,70                         | 5,52    | 7,95    |
| 2.030 | 100,0%                    | 6.492                         | 0,65                       | 4,12                         | 4,77                         | 5,59    | 8,07    |
| 2.031 | 100,0%                    | 6.595                         | 0,66                       | 4,18                         | 4,84                         | 5,67    | 8,18    |
| 2.032 | 100,0%                    | 6.698                         | 0,67                       | 4,22                         | 4,89                         | 5,74    | 8,27    |
| 2.033 | 100,0%                    | 6.804                         | 0,68                       | 4,28                         | 4,96                         | 5,82    | 8,38    |
| 2.034 | 100,0%                    | 6.910                         | 0,69                       | 4,34                         | 5,03                         | 5,89    | 8,50    |
| 2.035 | 100,0%                    | 7.019                         | 0,70                       | 4,39                         | 5,09                         | 5,97    | 8,61    |
| 2.036 | 100,0%                    | 7.129                         | 0,71                       | 4,45                         | 5,16                         | 6,05    | 8,72    |
| 2.037 | 100,0%                    | 7.241                         | 0,72                       | 4,50                         | 5,23                         | 6,13    | 8,83    |

(\*) Vazão sem infiltração (referente ao retorno - 80% da vazão)





## PREFEITURA MUNICIPAL DE MOCOCA

### 8. PROJETOS EXISTENTES

Os projetos que estão atualmente em fase de elaboração são:

- Mococa - Sede: Estação elevatória de esgoto Lambari I. Projeto concluído com previsão de implantação para 2008 e 2009;
- Mococa - Sede: Estação elevatória de esgoto Lambari II. Projeto em elaboração;
- Mococa - Igarai: Sistema de afastamento e tratamento de esgotos. Projeto em elaboração.

Os projetos elaborados pela SABESP no período da concessão que se encerra foram parcialmente implantados e, conseqüentemente não são capazes de refletir as necessidades dos próximos 30 anos.

Logo, para o próximo período de projeto será necessária a contratação de estudo de concepção, projeto de engenharia, licenciamento ambiental e projetos executivos para as intervenções futuras nos sistemas de água e esgotos para a Sede, São Benedito das Areias e Igarai.

O presente estudo se limitará à verificação de capacidades e de necessidade de reabilitação de unidades operacionais não se pretendendo determinar as reais soluções técnicas de engenharia que serão implementadas no futuro.

### 9. VERIFICAÇÃO DOS SISTEMAS DE ÁGUA

#### 9.1 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DA SEDE

O sistema de abastecimento de água de Mococa - Sede necessitará de ampliação para poder continuar a abastecer 100% da população com eficiência e eficácia.

No caso particular de Mococa há uma restrição que afeta toda a estratégia de ampliação dos sistema de produção e distribuição de água. Trata-se da falta de espaço na área onde hoje se localiza a estação de tratamento de água, o principal centro de reservação e as unidades administrativas da Sabesp, entre elas a agência de atendimento ao público, o escritório administrativo e o centro de controle operacional e de distribuição de serviços de campo.

Essa área está localizada na região central da cidade e sua ampliação só é possível através da desapropriação de áreas vizinhas, já edificadas, e com utilização nobre. Ou seja, áreas de custo elevado, cuja desapropriação dependerá de processos judiciais de duração e resultados incertos.

Por esse motivo, este Plano de Saneamento adotou uma concepção que dispensa a ampliação da área da estação de tratamento de água através da desapropriação de áreas vizinhas.

Eng.º João Baptista Comparini  
Superintendente - RSC  
CREA n.º 06002854-0  
Matr. N.º 21577-9

79

APARECIDO ESPANHA  
Prefeito Municipal

Gilson Santos de Mendonça  
Gerente Depto. Controladoria  
Matr. 238888 - RGC

**PREFEITURA MUNICIPAL DE MOCOCA**

Essa concepção deverá ser objeto de um futuro estudo detalhado de alternativas quando, então, deverá ser comparada com a alternativa de ampliação da atual área operacional através da desapropriação de áreas vizinhas.

A ampliação do sistema de água sem considerar a ampliação da atual área da estação de tratamento de água depende dos seguintes pontos básicos:

- A atual área disponível deverá ser utilizada para: ampliação da estação de tratamento de água, implantação do sistema de reaproveitamento de água de lavagem e desidratação do lodo gerado no processo e aumento da reservação destinada à zona baixa;
- Devido à restrição de espaço, a reservação da zona alta deverá ser deslocada para o centro de reservação da Cohab através da implantação do sistema de reservação e de adução de água tratada descrito no item 9.1.2.3;
- O setor técnico operacional incluído oficina, distribuição de serviços de campo, vestiários, pátio de estacionamento de veículos e equipamentos automotivos, almoxarifado de pequenos materiais e materiais civis e a administração técnica deverá ser transferido para a área do reservatório Sete Casas que deverá ser ampliada para receber o aumento de reservação necessário à zona de pressão e as edificações necessárias ao funcionamento do setor técnico operacional.

As figuras das páginas seguintes apresentam:

- O "lay-out" atual da área da estação de tratamento de água;
- Um possível "lay-out" da área para permitir as ampliações previstas neste Plano de Saneamento para o período de projeto considerado. Esse "lay-out" prevê a demolição do reservatório RS02 de 600 m<sup>3</sup> para dar lugar ao novo RS02 com capacidade para 2.000 m<sup>3</sup>;
- Um possível "lay-out" para um período futuro onde a torre T01 é demolida e dá espaço para mais um reservatório semi-enterrado de 2.000 m<sup>3</sup>. Nesse caso a lavagem de filtros seria feita através de conjuntos moto-bomba que retirariam água dos reservatórios semi-enterrados.

Com base nessas premissas gerais elaborou-se a concepção básica do sistema de abastecimento de água objeto deste Plano de Saneamento, exposta nos itens a seguir.

*Gilson Santos de Mendonça*  
Gerente Deplo. Contratação  
Matr. 239888 - RGC

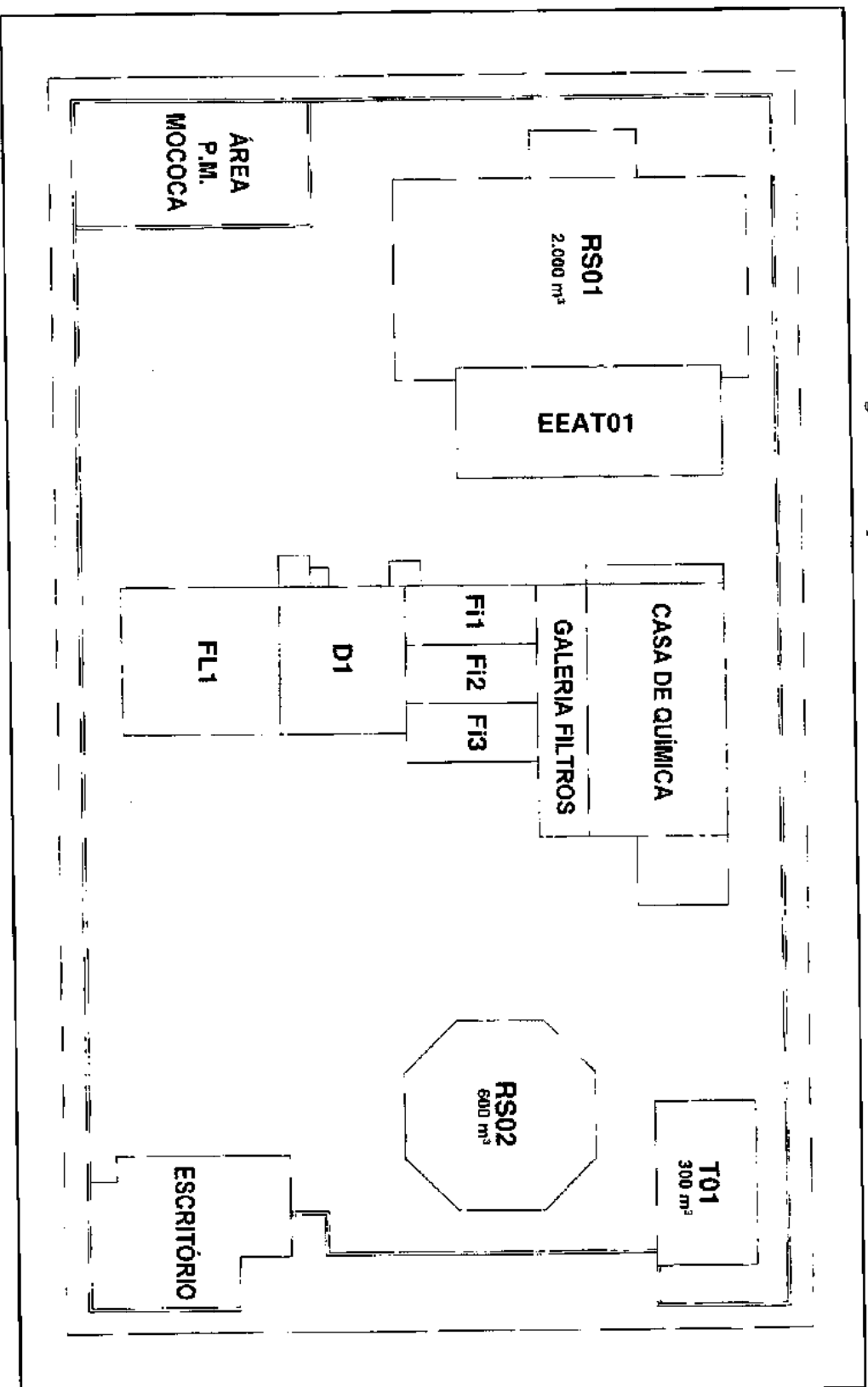
Eng.º João Baptista Comparini  
Superintendente - RGC  
CREA n.º 080082854-0  
Matr. N.º 21527-9

*APARECIDO ESPANHA*  
Prefeito Municipal

# PREFEITURA MUNICIPAL DE MOCOCA



Figura 24 - Croqui da área da estação de tratamento de água - Atual



Eng.º João Baptista Corrêa  
Superintendente - RG  
CREA n.º 06008254-0  
Matr. N.º 215778

Glenn Santos de Mendonça  
Gerente Deplo. Controladoria  
Matr. 239688 - RGC

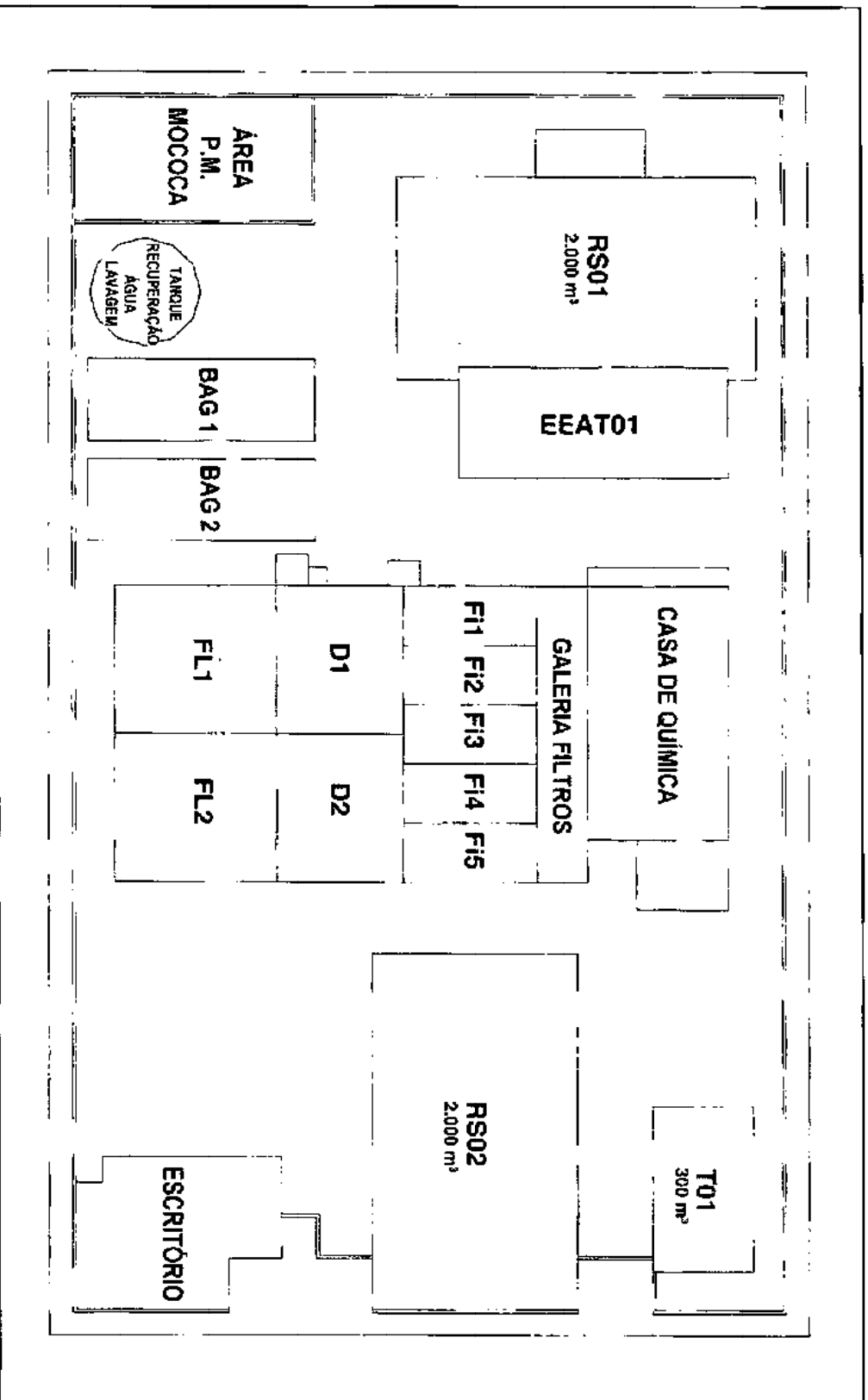
APARECIDO ESPANHA  
Prefeito Municipal





## PREFEITURA MUNICIPAL DE MOCOCA

Figura 25 - Croqui da área da estação de tratamento de água - Período de projeto



Eng.º João Baptista Campanini  
Superintendente / RG  
CREA n.º 080002854-0  
Matric. N.º 21577-9

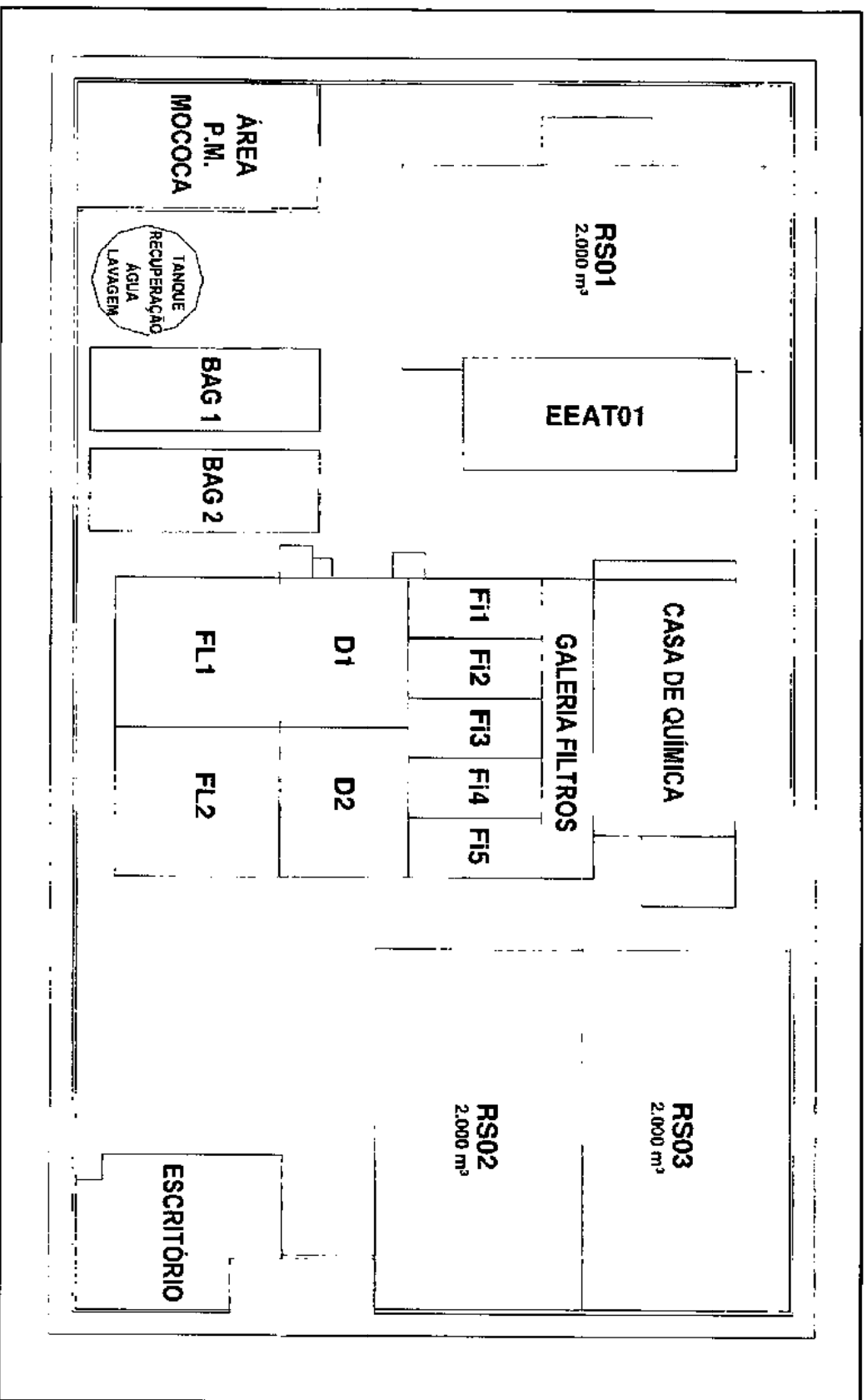
APARECIDO ESPANHA  
Projeto Municipal

Gilson Santos de Mendonça  
Gerente Dep.º. Controladoria  
Matr. 239888 - RGC

# PREFEITURA MUNICIPAL DE MOCOCA



Figura 26 - Croqui da área da estação de tratamento de água - Futuro



Eng.º João Baptista Compiani  
Supervisor - RG  
CREA n.º 06002854-0  
Matr. N.º 219729

APARECIDO ESPANHA  
Prefeito Municipal

Gilson Santos de Mendonça  
Gerente Depto. Controladoria  
Matr. 239688 - RG

## PREFEITURA MUNICIPAL DE MOCOCA

**9.1.1 Sistema de Produção**

Conforme evolução das demandas apresentadas na Tabela 31, será necessária a produção máxima diária de 291 l/s ou 25.056 m<sup>3</sup>/dia para o final de plano em 2037. Atualmente a produção para atender a demanda máxima diária é de aproximadamente 225 l/s, ou 810 m<sup>3</sup>/h, funcionando durante 20,5 horas, correspondente a 16.675 m<sup>3</sup>/dia.

A capacidade nominal do sistema produtor de água é de 238 l/s (para o conjunto moto-bomba de maior vazão) ou 20.563 m<sup>3</sup>/d, o que não atende às demandas até o final de plano, em 2.037.

O manancial atual é o Rio Canoas pertencente à Bacia nº 4 - Pardo - no 8º Grupo de Bacias Hidrográficas, sendo classificado conforme o decreto estadual 10.755/77 como classe 2. Tem vazão mínima (Q<sub>7,10</sub>) para a bacia igual a 1.720 l/s.

Considerando que a exploração de até 20% da vazão mínima do manancial para abastecimento público é a situação considerada ideal pela ANA, verifica-se uma situação bastante confortável para Mococa, pois a cidade necessita de 291 l/s para final de plano, o que representa 16,9% do Q<sub>7,10</sub>.

A necessidade de produção do sistema de água de Mococa está ligada ao déficit geral de reservação e à questão da já referida restrição de espaço na área da estação de tratamento de água.

A demanda máxima diária atual é de 193 l/s que demanda um volume de reservação de 5.571 m<sup>3</sup>. Conforme visto no item 4.1.3.1, o volume atual disponível para a função de volante é de 4.500 m<sup>3</sup>, ou seja, há um déficit de 1.071 m<sup>3</sup>. Esse déficit tem que ser compensado pela produção que, atualmente, está limitada em 225 l/s que é a capacidade máxima da ETA para funcionamento em regime de eficiência.

Com essas características (produção máxima de 225 l/s e reservação de 4.500 m<sup>3</sup>) o sistema conseguirá atender a uma demanda máxima diária de 207 l/s (K3 = 1,09) que ocorrerá na primeira metade do período de projeto.

Para que o sistema de produção tenha uma sobrevida será necessária a demolição do reservatório RS02 existente e a implantação do novo reservatório RS02 com capacidade para 2.000 m<sup>3</sup>. Para que isso seja possível, será necessário o deslocamento do setor técnico operacional para a área do reservatório Sete Casas e, conseqüentemente, a desapropriação de área adicional para as edificações do setor de operação e para o necessário aumento de reservação do setor de abastecimento, bem como, a construção das edificações do setor de operações.

Tomadas essas providências o sistema contará com uma capacidade de produção de 225 l/s e de reservação de 5.900 m<sup>3</sup>, o que permitirá o atendimento de uma demanda máxima diária de 220 l/s. Ou seja, o sistema ganhará uma sobrevida de quatro anos.

Eng.º João Baptista Gasparini  
Superintendente - RGC  
CREA n.º 060087854-0  
Matric. N.º 215/7.9

APARECIDO ESPANHA  
Prefeito Municipal

Gilson Santos de Mendonça  
Gerente Depto. Controladoria  
Matr. 239888 - RGC





## PREFEITURA MUNICIPAL DE MOCOCA

A partir daí será necessária a ampliação do sistema de produção incluindo a ampliação da adução de água bruta e da estação de tratamento de água.

### 9.1.1.1 Adução de Água Bruta

O esquema das adutoras de água bruta pode ser visualizado na Figura 5 na página 18. Verifica-se que o comprimento total da adução é de 4.467 m vencendo uma altura geométrica de 78 m com um diâmetro equivalente de 470,4 mm.

A elevatória de água bruta tem dois conjuntos moto-bomba instalados marca KSB modelo 250/500 F com diâmetros de rotor diferentes: 485 mm, fornecendo uma vazão de 238 l/s para uma altura manométrica de 113 m.c.a e 465 mm fornecendo uma vazão de 211 l/s para uma altura manométrica de 106 m.c.a.

A elevatória conta, ainda, com uma bomba reserva não instalada marca MARK GRUNDFOS modelo 10-AE-20, com as mesmas características do CMB com rotor de 485 mm.

Esses valores indicam que atualmente o coeficiente C da fórmula de Hazen-Williams da adutora de água bruta encontra-se por volta de 85. Em função disso, será necessária a confirmação das características com medidas de campo e caso o valor de 85 seja confirmado, serão necessários serviços de raspagem e recuperação do revestimento das linhas de forma a proporcionar um coeficiente C de, no mínimo, 110.

Recuperado o coeficiente C da AAB os diâmetros dos rotores das bombas poderão ser diminuídos para adequá-los às vazões usuais de 211 l/s e 238 l/s.

Quando o sistema de produção como um todo tiver que ser ampliado será necessária a instalação do terceiro conjunto moto-bomba na captação de forma a ser possível o funcionamento de dois conjuntos em paralelo e um conjunto de reserva.

Os rotores das bombas deverão ser ajustados para 480 mm na curva característica da bomba KSB RDL 250-500 B, para coeficiente C da AAB de 110.

O mostra a curva característica do sistema concebido.

A tabela abaixo resume as principais características do sistema.

Tabela 37 - Características do sistema de adução de água bruta concebido

| Nº Bombas | Altura Geométrica (m) | Q <sub>Total</sub> (l/s) | Q p/ bomba (l/s) | H <sub>Man</sub> (mca) | η (%) | P <sub>Cons</sub> (HP) | P <sub>Cons Total</sub> (Hp) | kWh/m3 | P <sub>Nominal</sub> (HP) |
|-----------|-----------------------|--------------------------|------------------|------------------------|-------|------------------------|------------------------------|--------|---------------------------|
| 1 Bomba   | 78,0                  | 228,0                    | 228,0            | 98,0                   | 80,0% | 372,4                  | 372,4                        | 0,334  | 500                       |
| 2 Bombas  | 78,0                  | 291,0                    | 145,5            | 111,0                  | 72,0% | 299,1                  | 598,2                        | 0,420  |                           |

Eng.º João Baptista Comparini  
Superintendente - RGC  
CREA n.º 060082854-0  
Matric. N.º 21572,9

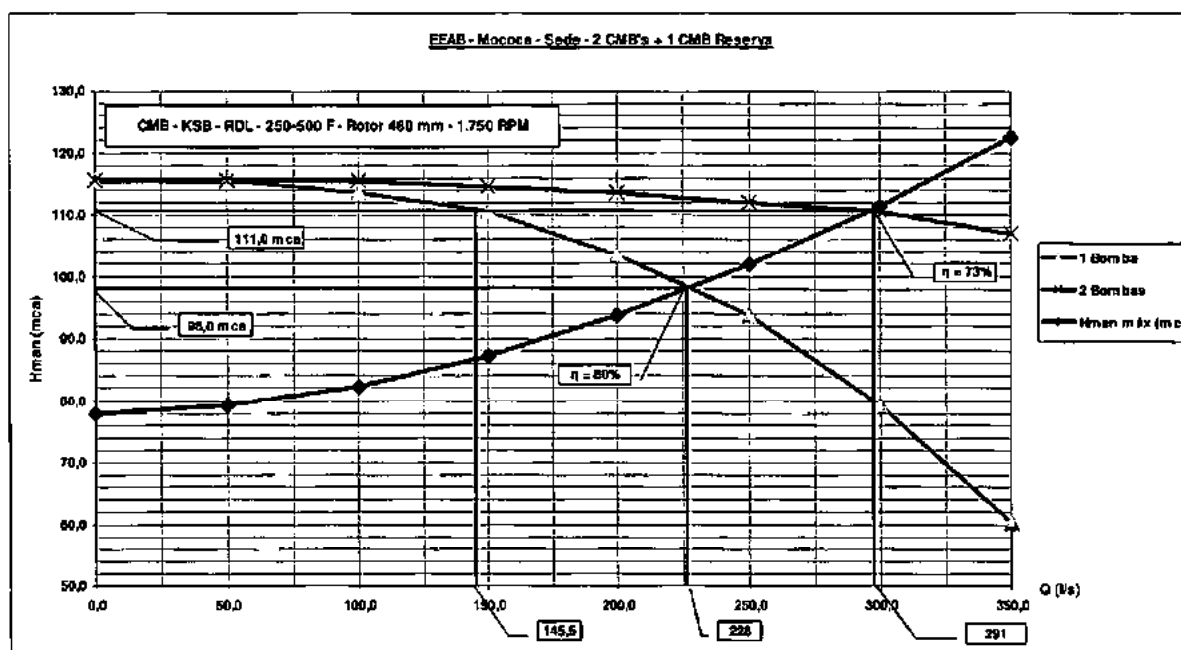
ARACÉDIO ESPANHA  
Prefeito Municipal

Gilson Santos de Mendonça  
Gerente Depto. Controladoria  
Matr. 238888 - RGC

## PREFEITURA MUNICIPAL DE MOCOCA



Gráfico 2 - Curva característica do sistema de adução de água bruta concebido



Ainda em relação ao sistema de adução de água bruta, será necessária a execução de uma nova travessia da adutora de água bruta pelo Córrego do Meio. O aumento da vazão do córrego nos períodos de cheia, provocado pelo aumento da impermeabilização do terreno que ocorre em função da urbanização crescente da cidade, tem comprometido a estabilidade das margens, o que pode por em risco a estrutura que sustenta a travessia existente.

O projeto da nova travessia deverá considerar que o a instabilidade das margens deve se agravar ao longo do tempo.

#### 9.1.1.2 Estação de Tratamento de Água

Por ocasião da ampliação do sistema de produção de água de Mococa, a estação de tratamento de água também deverá ser ampliada.

O projeto Figueiredo Ferraz deverá ser aproveitado e deverão ser implantadas as seguintes unidades:

- Mais um floculador com quatro câmaras;
- Mais um decantador provido de módulos tubulares;
- Mais dois filtros;
- Ampliação da galeria dos filtros.

A casa de química não necessitará de ampliação.

Após a implantação dessas unidades a ETA ficará com a configuração da 1ª etapa prevista no projeto da Figueiredo Ferraz, mostrada na Figura 6 da página 21.



## PREFEITURA MUNICIPAL DE MOCOCA

Conforme discutido no item 4.1.2.3 a capacidade nominal de projeto dessa configuração da ETA é de 280 l/s. Porém, a prática mostra que a planta pode operar com até 45% de sobrecarga sem qualquer prejuízo de eficiência. Ou seja, implantadas as unidades descritas acima a ETA terá capacidade de tratar uma vazão de até 406 l/s, plenamente suficiente para atendimento da demanda máxima diária de fim de plano de 291 l/s.

Ainda em relação à unidade de tratamento de água será necessária a implantação de um sistema de recuperação de água de lavagem de filtros e decantadores e de desidratação do lodo gerado no processo.

Prevê-se para a primeira metade do período de projeto a implantação de um tanque de recuperação de água de lavagem que terá a função de acumular a água proveniente dos processos de lavagem, sedimentar o sólido existente nessa água devolvendo o líquido ao processo de tratamento. A parte sólida será recalçada para bag's de manta não tecida que será responsável pela desidratação final.

Uma vez que a fase sólida atinja uma umidade mínima o produto será transportado e disposto em aterro sanitário.

### 9.1.2 Sistema de Distribuição

#### 9.1.2.1 Setorização

Conforme discutido no item 9.1, a setorização do sistema de água foi concebida a partir da necessidade de desconcentração da reservação da área da ETA, em função da restrição de espaço da referida área.

Sendo assim, o espaço disponível na ETA foi reservado para as seguintes necessidades:

- Ampliação da estação de tratamento de água;
- Implantação do sistema de recuperação de água de lavagem e desidratação do lodo gerado no processo;
- Ampliação da reservação da Zona Baixa;
- Manutenção da área administrativa e de atendimento ao público em função da localização privilegiada em relação ao centro da cidade.

Dessa forma, a reservação da zona alta e dos novos setores de abastecimento foi deslocada para centros de reservação existentes ou para novos centros a serem implantados.

Nessa nova concepção a setorização atual foi mantida quase que integralmente, o que minimiza a necessidade de cortes e interligações de redes primárias e secundárias.

A nova setorização proposta pode ser visualizada na Figura 27 da página seguinte. O croqui de funcionamento consta da Figura 28 na página 90.

As principais características dessa nova setorização são:

Eng.º João Baptista Comparini  
Superintendente - RGC  
CREA n.º 060062854-0  
Matric. N.º 21577-9

APARECIDO ESPANHA  
Prefeito Municipal  
Gilson Santos de Mendonça  
Gerente Deplo. Controladoria  
Matr. 239886 - RGC





- A atual Zona Alta abastecida pelo reservatório elevado da ETA é integrada à Zona Baixa da Cohab dando origem a uma única Zona Alta abastecida pelos reservatórios da Cohab que funcionarão como sobras da EEAT01. Nessa configuração o booster existente B01 será desativado. Será necessária a implantação de redes primárias na zona de pressão e de cortes e interligações da rede secundária. Essa zona de pressão contará com válvulas redutoras de pressão para limitação da pressão nas cotas mais baixas. A atual Zona Alta da Cohab permanece inalterada abastecida pelo booster existente B02 junto ao reservatório apoiado RAP01 da Cohab, apenas recebendo a área do Distrito Industrial em implantação pelo Município;
- A atual Zona Baixa da ETA permanece como está, apenas incorporando novas áreas inseridas na área de projeto. A zona de abastecimento passa a contar com um booster, o B03, cuja função será pressurizar uma pequena área com cota mais elevada situada na região norte da cidade do outro lado da rodovia SP340;
- A criação do setor de abastecimento do Mocoquinha, cujas obras estão em andamento, fica confirmada. Toda a área do Mocoquinha e bairros adjacentes passam a ser abastecidos pelo novo reservatório apoiado metálico construído numa área do loteamento Chácaras Palmeirinha que se encontra em fase de regularização. Esse reservatório passa a ser abastecido pela adutora existente que receberá água do reservatório RS01 bombeada pela EEAT03 a ser implantada.
- O setor Sete Casas fica inalterado, apenas incorporando as novas áreas inseridas na área de projeto. Em função dessa incorporação surge a zona alta do setor Sete Casas que será abastecida por um reservatório apoiado a ser construído na cota mais elevada da zona de pressão. Esse reservatório receberá água da EEAT04 a ser implantada junto ao reservatório RAP05 - Sete Casas.

Tabela 38 - Zonas de pressão propostas

| Zona de Pressão          |             | Reservatório        | Cota NAMáx | Cota NAMín | Cota Máx da Zona | Cota Mín da Zona |
|--------------------------|-------------|---------------------|------------|------------|------------------|------------------|
| Nome                     | Sigla       |                     |            |            |                  |                  |
| ETA Baixa                | ETAB        | RS01 / RS02         | 637,6      | 633,0      | 615              | 570              |
| ETA Baixa I              | ETABI       | RS01/RS02 + B03     | 630,0      | 630,0      | 620              | 585              |
| Cohab Média e Baixa      | CHBM / CHBB | RAP01 / RAP02       | 668,6      | 665,0      | 660              | 590              |
| Cohab Alta               | CHBA        | RAP01 / RAP02 + B01 | 688,6      | 685,0      | 668              | 655              |
| Mocoquinha Média e Baixa | MOCM / MOCB | RAP03 / RAP04       | 665,3      | 656,5      | 640              | 580              |
| Mocoquinha Alta          | MOCA        | RAP03 / RAP04 + B02 | 675,0      | 675,0      | 660              | 638              |
| Sete Casas Média e Baixa | STCM / STCB | RAP05               | 650,0      | 646,0      | 630              | 590              |
| Sete Casas Alta          | STCA        | RAP06               | 693,0      | 690,0      | 690              | 620              |

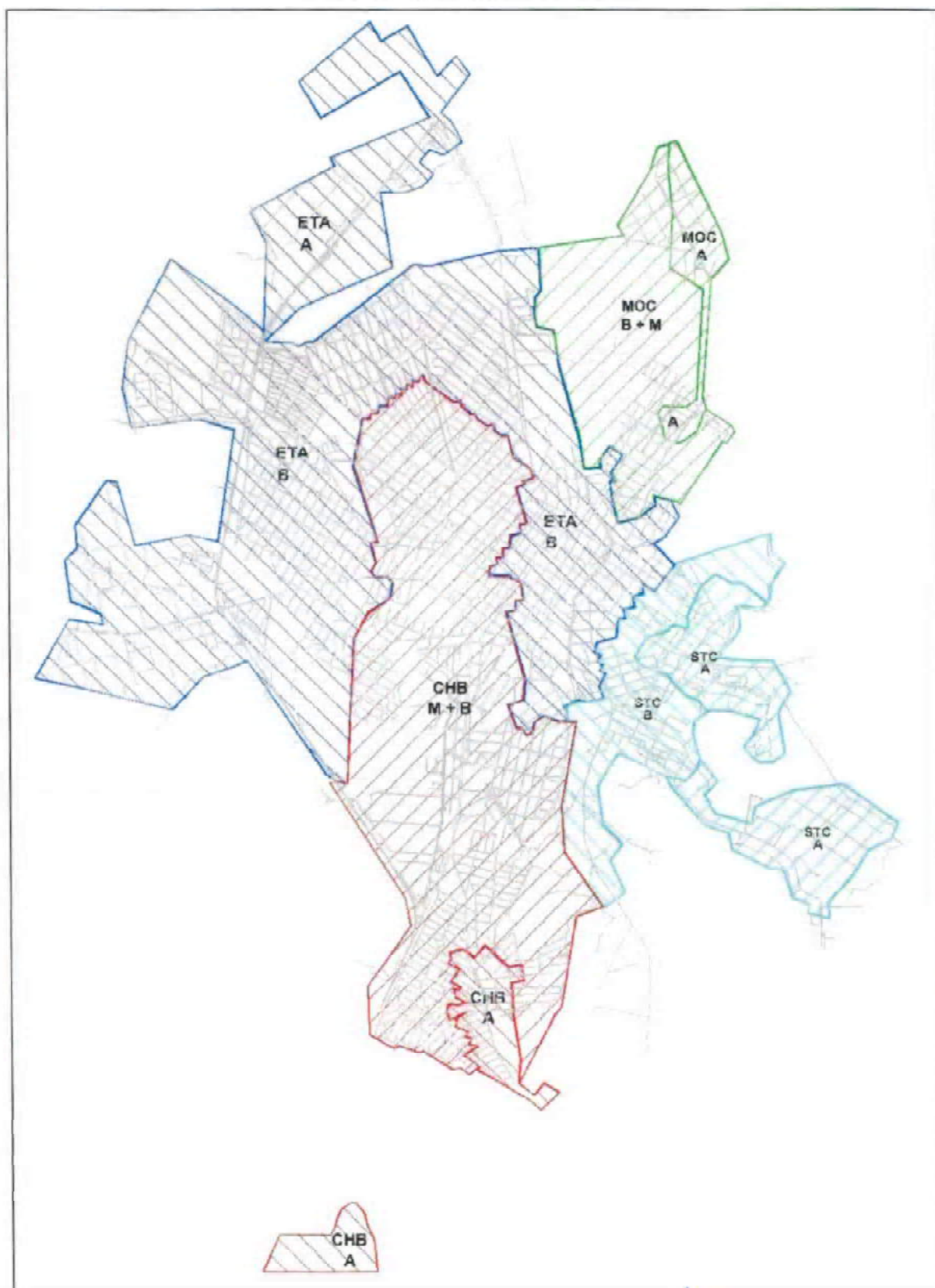
*Gilson Santos de Mendonça*  
Gerente Depto. Contratação  
Matr. 239888 - RGC

Eng.º João Baptista Comparini  
Superintendente - RGC  
CREA n.º 060082854-0  
Matric. N.º 21577,9

*APARECIDO ESPANHA*  
Prefeito Municipal



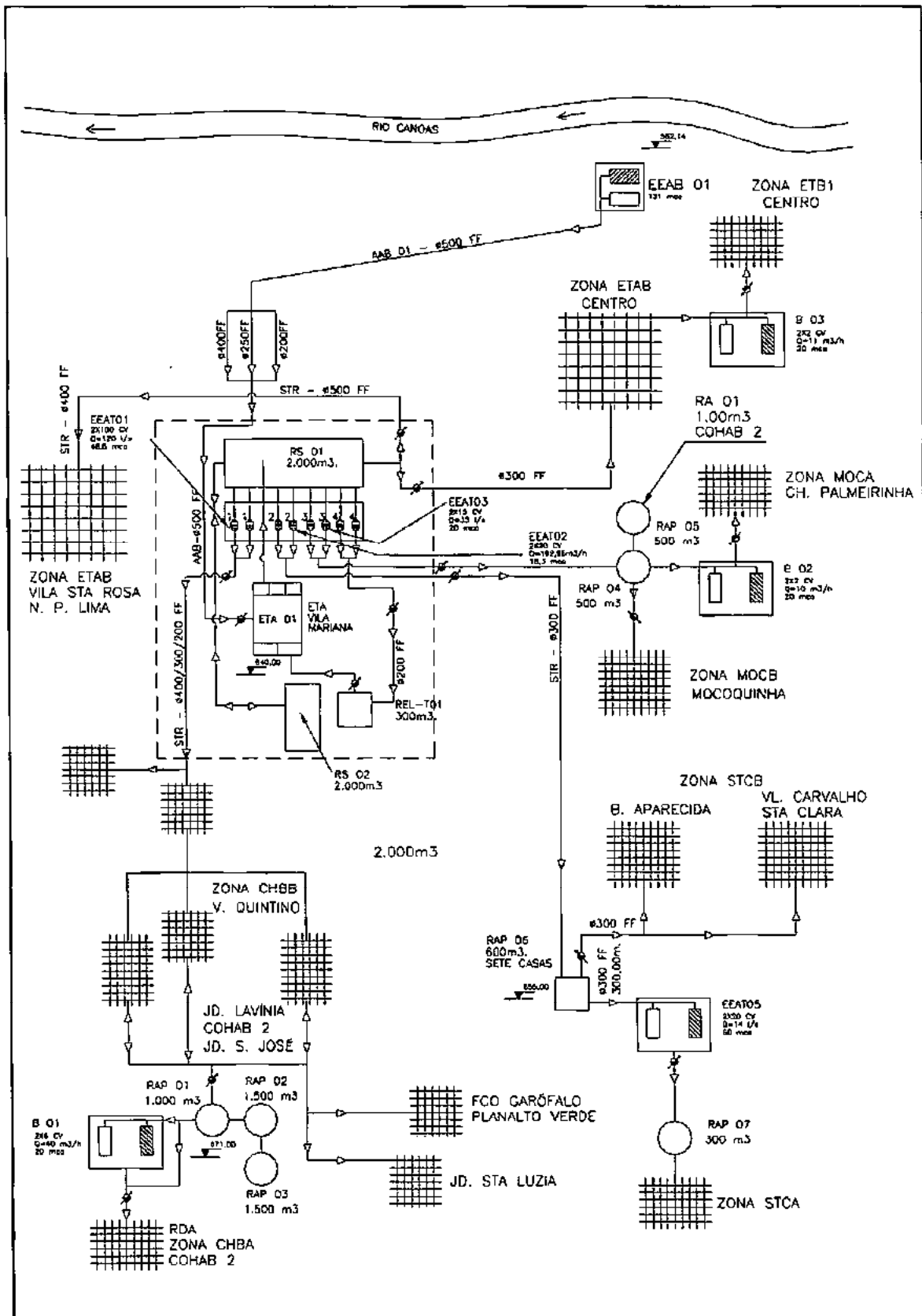
Figura 27 - Zonas de pressão propostas



## PREFEITURA MUNICIPAL DE MOCOCA



Figura 28 - Croqui do sistema de água proposto







# PREFEITURA MUNICIPAL DE MOCOCA

As vazões por zona de pressão constam das tabelas a seguir.

**Tabela 39 - Vazão máxima diária por zona de pressão**

| Ano  | Q Máx Total<br>(l/s) | Vazão máxima diária por zona de pressão (l/s) |       |       |         |       |       |       |         |
|------|----------------------|-----------------------------------------------|-------|-------|---------|-------|-------|-------|---------|
|      |                      | ETA B1                                        | ETA B | CHB A | CHB B+M | STC A | STC B | MOC A | MOC B+M |
| 2007 | 193,4                | 1,4                                           | 80,0  | 4,9   | 75,2    | 7,7   | 13,7  | 1,5   | 9,1     |
| 2008 | 197,0                | 1,4                                           | 81,5  | 5,0   | 76,6    | 7,8   | 14,0  | 1,5   | 9,2     |
| 2009 | 200,8                | 1,4                                           | 83,1  | 5,1   | 78,1    | 8,0   | 14,3  | 1,5   | 9,4     |
| 2010 | 203,8                | 1,4                                           | 84,3  | 5,2   | 79,2    | 8,1   | 14,5  | 1,5   | 9,5     |
| 2011 | 206,8                | 1,4                                           | 85,5  | 5,3   | 80,4    | 8,2   | 14,7  | 1,6   | 9,7     |
| 2012 | 210,6                | 1,5                                           | 87,1  | 5,4   | 81,9    | 8,4   | 15,0  | 1,6   | 9,9     |
| 2013 | 213,6                | 1,5                                           | 88,4  | 5,4   | 83,0    | 8,5   | 15,2  | 1,6   | 10,0    |
| 2014 | 216,9                | 1,5                                           | 89,7  | 5,5   | 84,3    | 8,6   | 15,4  | 1,6   | 10,2    |
| 2015 | 220,3                | 1,5                                           | 91,1  | 5,6   | 85,6    | 8,8   | 15,7  | 1,7   | 10,3    |
| 2016 | 223,5                | 1,6                                           | 92,5  | 5,7   | 86,9    | 8,9   | 15,9  | 1,7   | 10,5    |
| 2017 | 226,5                | 1,6                                           | 93,7  | 5,8   | 88,0    | 9,0   | 16,1  | 1,7   | 10,6    |
| 2018 | 228,7                | 1,6                                           | 94,6  | 5,8   | 88,9    | 9,1   | 16,2  | 1,7   | 10,7    |
| 2019 | 231,7                | 1,6                                           | 95,8  | 5,9   | 90,1    | 9,2   | 16,5  | 1,8   | 10,8    |
| 2020 | 235,2                | 1,6                                           | 97,3  | 6,0   | 91,4    | 9,4   | 16,7  | 1,8   | 11,0    |
| 2021 | 238,4                | 1,7                                           | 98,6  | 6,1   | 92,7    | 9,5   | 16,9  | 1,8   | 11,2    |
| 2022 | 241,3                | 1,7                                           | 99,8  | 6,1   | 93,8    | 9,6   | 17,1  | 1,8   | 11,3    |
| 2023 | 244,2                | 1,7                                           | 101,0 | 6,2   | 94,9    | 9,7   | 17,3  | 1,8   | 11,4    |
| 2024 | 247,2                | 1,7                                           | 102,3 | 6,3   | 96,1    | 9,8   | 17,6  | 1,9   | 11,6    |
| 2025 | 250,2                | 1,8                                           | 103,5 | 6,4   | 97,3    | 10,0  | 17,8  | 1,9   | 11,7    |
| 2026 | 253,3                | 1,8                                           | 104,8 | 6,4   | 98,5    | 10,1  | 18,0  | 1,9   | 11,9    |
| 2027 | 256,4                | 1,8                                           | 106,1 | 6,5   | 99,7    | 10,2  | 18,2  | 1,9   | 12,0    |
| 2028 | 259,6                | 1,8                                           | 107,4 | 6,6   | 100,9   | 10,3  | 18,4  | 2,0   | 12,2    |
| 2029 | 262,8                | 1,8                                           | 108,7 | 6,7   | 102,1   | 10,5  | 18,7  | 2,0   | 12,3    |
| 2030 | 266,1                | 1,9                                           | 110,1 | 6,8   | 103,4   | 10,6  | 18,9  | 2,0   | 12,5    |
| 2031 | 269,4                | 1,9                                           | 111,5 | 6,8   | 104,7   | 10,7  | 19,1  | 2,0   | 12,6    |
| 2032 | 272,8                | 1,9                                           | 112,9 | 6,9   | 106,0   | 10,9  | 19,4  | 2,1   | 12,8    |
| 2033 | 276,3                | 1,9                                           | 114,3 | 7,0   | 107,4   | 11,0  | 19,6  | 2,1   | 12,9    |
| 2034 | 279,8                | 2,0                                           | 115,7 | 7,1   | 108,7   | 11,1  | 19,9  | 2,1   | 13,1    |
| 2035 | 283,3                | 2,0                                           | 117,2 | 7,2   | 110,1   | 11,3  | 20,1  | 2,1   | 13,3    |
| 2036 | 286,9                | 2,0                                           | 118,7 | 7,3   | 111,5   | 11,4  | 20,4  | 2,2   | 13,4    |
| 2037 | 290,6                | 2,0                                           | 120,2 | 7,4   | 112,9   | 11,6  | 20,6  | 2,2   | 13,6    |

Eng.º João Baptista Comparini  
Superintendente - RG  
CREA n.º 060082454-0  
Matric. N.º 21577,9

Gilson Santos de Mendonça  
Gerente Depto. Controladoria  
Matr. 239688 - RG

APARECIDO ESPANHA  
Prefeito Municipal



## PREFEITURA MUNICIPAL DE MOCOCA

Tabela 40 - Vazão máxima horária por zona de pressão

| Ano  | Q <sub>Máx</sub> Total<br>(l/s) | Vazão máxima horária por zona de pressão (l/s) |       |       |         |       |       |       |         |
|------|---------------------------------|------------------------------------------------|-------|-------|---------|-------|-------|-------|---------|
|      |                                 | ETA B1                                         | ETA B | CHB A | CHB B+M | STC A | STC B | MOC A | MOC B+M |
| 2007 | 266,8                           | 1,9                                            | 110,4 | 6,8   | 103,7   | 10,6  | 19,0  | 2,0   | 12,5    |
| 2008 | 272,2                           | 1,9                                            | 112,6 | 6,9   | 105,8   | 10,8  | 19,3  | 2,1   | 12,7    |
| 2009 | 277,8                           | 1,9                                            | 114,9 | 7,1   | 108,0   | 11,1  | 19,7  | 2,1   | 13,0    |
| 2010 | 282,4                           | 2,0                                            | 116,8 | 7,2   | 109,8   | 11,2  | 20,1  | 2,1   | 13,2    |
| 2011 | 287,0                           | 2,0                                            | 118,7 | 7,3   | 111,5   | 11,4  | 20,4  | 2,2   | 13,4    |
| 2012 | 292,4                           | 2,0                                            | 120,9 | 7,4   | 113,6   | 11,6  | 20,8  | 2,2   | 13,7    |
| 2013 | 296,9                           | 2,1                                            | 122,8 | 7,5   | 115,4   | 11,8  | 21,1  | 2,2   | 13,9    |
| 2014 | 302,0                           | 2,1                                            | 124,9 | 7,7   | 117,4   | 12,0  | 21,5  | 2,3   | 14,1    |
| 2015 | 307,2                           | 2,2                                            | 127,1 | 7,8   | 119,4   | 12,2  | 21,8  | 2,3   | 14,4    |
| 2016 | 312,2                           | 2,2                                            | 129,1 | 7,9   | 121,3   | 12,4  | 22,2  | 2,4   | 14,6    |
| 2017 | 316,8                           | 2,2                                            | 131,1 | 8,0   | 123,1   | 12,6  | 22,5  | 2,4   | 14,8    |
| 2018 | 320,4                           | 2,2                                            | 132,5 | 8,1   | 124,5   | 12,8  | 22,8  | 2,4   | 15,0    |
| 2019 | 324,7                           | 2,3                                            | 134,3 | 8,3   | 126,2   | 12,9  | 23,1  | 2,5   | 15,2    |
| 2020 | 329,6                           | 2,3                                            | 136,4 | 8,4   | 128,1   | 13,1  | 23,4  | 2,5   | 15,4    |
| 2021 | 334,1                           | 2,3                                            | 138,2 | 8,5   | 129,9   | 13,3  | 23,7  | 2,5   | 15,6    |
| 2022 | 338,2                           | 2,4                                            | 139,9 | 8,6   | 131,4   | 13,5  | 24,0  | 2,6   | 15,8    |
| 2023 | 342,3                           | 2,4                                            | 141,6 | 8,7   | 133,1   | 13,6  | 24,3  | 2,6   | 16,0    |
| 2024 | 346,5                           | 2,4                                            | 143,3 | 8,8   | 134,7   | 13,8  | 24,6  | 2,6   | 16,2    |
| 2025 | 350,7                           | 2,5                                            | 145,1 | 8,9   | 136,3   | 14,0  | 24,9  | 2,7   | 16,4    |
| 2026 | 355,0                           | 2,5                                            | 146,9 | 9,0   | 138,0   | 14,1  | 25,2  | 2,7   | 16,6    |
| 2027 | 359,4                           | 2,5                                            | 148,7 | 9,1   | 139,7   | 14,3  | 25,5  | 2,7   | 16,8    |
| 2028 | 363,8                           | 2,6                                            | 150,5 | 9,2   | 141,4   | 14,5  | 25,8  | 2,8   | 17,0    |
| 2029 | 368,3                           | 2,6                                            | 152,4 | 9,4   | 143,2   | 14,7  | 26,2  | 2,8   | 17,2    |
| 2030 | 373,0                           | 2,6                                            | 154,3 | 9,5   | 145,0   | 14,9  | 26,5  | 2,8   | 17,5    |
| 2031 | 377,6                           | 2,6                                            | 156,2 | 9,6   | 146,8   | 15,0  | 26,8  | 2,9   | 17,7    |
| 2032 | 382,4                           | 2,7                                            | 158,2 | 9,7   | 148,6   | 15,2  | 27,2  | 2,9   | 17,9    |
| 2033 | 387,2                           | 2,7                                            | 160,2 | 9,8   | 150,5   | 15,4  | 27,5  | 2,9   | 18,1    |
| 2034 | 392,1                           | 2,7                                            | 162,2 | 10,0  | 152,4   | 15,6  | 27,8  | 3,0   | 18,4    |
| 2035 | 397,0                           | 2,8                                            | 164,2 | 10,1  | 154,3   | 15,8  | 28,2  | 3,0   | 18,6    |
| 2036 | 402,0                           | 2,8                                            | 166,3 | 10,2  | 156,3   | 16,0  | 28,6  | 3,0   | 18,8    |
| 2037 | 407,2                           | 2,9                                            | 168,4 | 10,3  | 158,3   | 16,2  | 28,9  | 3,1   | 19,1    |

Eng.º João Baptista C. Chiarini  
Superintendente, RG  
CREA n.º 060082854-9  
Matric. N.º 21572,9

92  
Gilson Santos de Menaunç  
Gerente Depto. Controladoria  
Matr. 239688 - RGC

ARARECIDO ESPANHA  
Prefeito Municipal

## PREFEITURA MUNICIPAL DE MOCOCA



## 9.1.2.2 Sistema de Reservação

A capacidade atual de reservação é de 4.800 m<sup>3</sup>. Desse volume, 300 m<sup>3</sup> referem-se ao T01 funciona atualmente para reserva de água para retrolavagem dos filtros e abastece o bairro Mocoquinha.

Para o final de plano, em 2.037, serão necessários 8.368 m<sup>3</sup>. A tabela a seguir mostra o volume de reservação necessário por zona de pressão.

Tabela 41 - Reservação necessária por zona de pressão

| Ano  | Q <sub>Máx</sub> Total (l/s) | Reservação Necessária (m <sup>3</sup> ) |               |       |       |               |       |
|------|------------------------------|-----------------------------------------|---------------|-------|-------|---------------|-------|
|      |                              | ETA B + ETA B1                          | CHB A + B + M | STC A | STC B | MOC A + B + M | TOTAL |
| 2007 | 193,4                        | 2.344                                   | 2.307         | 222   | 396   | 303           | 5.571 |
| 2008 | 197,0                        | 2.387                                   | 2.350         | 226   | 403   | 309           | 5.675 |
| 2009 | 200,8                        | 2.433                                   | 2.395         | 230   | 411   | 314           | 5.783 |
| 2010 | 203,8                        | 2.469                                   | 2.430         | 234   | 417   | 319           | 5.869 |
| 2011 | 206,8                        | 2.505                                   | 2.466         | 237   | 423   | 324           | 5.955 |
| 2012 | 210,6                        | 2.552                                   | 2.512         | 242   | 431   | 330           | 6.066 |
| 2013 | 213,6                        | 2.588                                   | 2.547         | 245   | 437   | 334           | 6.152 |
| 2014 | 216,9                        | 2.628                                   | 2.587         | 249   | 444   | 340           | 6.248 |
| 2015 | 220,3                        | 2.669                                   | 2.628         | 253   | 451   | 345           | 6.345 |
| 2016 | 223,5                        | 2.708                                   | 2.666         | 256   | 457   | 350           | 6.437 |
| 2017 | 226,5                        | 2.744                                   | 2.701         | 260   | 463   | 355           | 6.524 |
| 2018 | 228,7                        | 2.771                                   | 2.728         | 262   | 468   | 358           | 6.587 |
| 2019 | 231,7                        | 2.807                                   | 2.763         | 266   | 474   | 363           | 6.673 |
| 2020 | 235,2                        | 2.849                                   | 2.805         | 270   | 481   | 368           | 6.773 |
| 2021 | 238,4                        | 2.888                                   | 2.843         | 273   | 488   | 373           | 6.866 |
| 2022 | 241,3                        | 2.923                                   | 2.877         | 277   | 494   | 378           | 6.949 |
| 2023 | 244,2                        | 2.959                                   | 2.913         | 280   | 500   | 382           | 7.034 |
| 2024 | 247,2                        | 2.995                                   | 2.948         | 283   | 506   | 387           | 7.119 |
| 2025 | 250,2                        | 3.032                                   | 2.984         | 287   | 512   | 392           | 7.206 |
| 2026 | 253,3                        | 3.069                                   | 3.021         | 291   | 518   | 397           | 7.295 |
| 2027 | 256,4                        | 3.107                                   | 3.058         | 294   | 525   | 402           | 7.385 |
| 2028 | 259,6                        | 3.145                                   | 3.096         | 298   | 531   | 406           | 7.476 |
| 2029 | 262,8                        | 3.184                                   | 3.134         | 301   | 538   | 412           | 7.569 |
| 2030 | 266,1                        | 3.224                                   | 3.173         | 305   | 544   | 417           | 7.663 |
| 2031 | 269,4                        | 3.264                                   | 3.213         | 309   | 551   | 422           | 7.760 |
| 2032 | 272,8                        | 3.305                                   | 3.254         | 313   | 558   | 427           | 7.857 |
| 2033 | 276,3                        | 3.347                                   | 3.295         | 317   | 565   | 433           | 7.956 |

Eng.º João Baptista Campanini  
Superintendente / RGC  
CREA n.º 06008285-0  
Matric. N.º 21577-9

93  
Gilson Santos de Mendonça  
Gerente Depto. Controladoria  
Matr. 239886 - RGC

APARECIDO ESPANHA  
Prefeito Municipal



## PREFEITURA MUNICIPAL DE MOCOCA



| Ano  | Q <sub>Máx</sub> Total (l/s) | Reservação Necessária (m³) |               |       |       |               |       |
|------|------------------------------|----------------------------|---------------|-------|-------|---------------|-------|
|      |                              | ETA B + ETA BI             | CHB A + B + M | STC A | STC B | MOC A + B + M | TOTAL |
| 2034 | 279,8                        | 3.389                      | 3.336         | 321   | 572   | 438           | 8.057 |
| 2035 | 283,3                        | 3.432                      | 3.379         | 325   | 580   | 444           | 8.159 |
| 2036 | 286,9                        | 3.476                      | 3.421         | 329   | 587   | 449           | 8.262 |
| 2037 | 290,6                        | 3.520                      | 3.465         | 333   | 594   | 455           | 8.368 |

A reservação necessária será atendida da seguinte forma

Tabela 42 - Zonas de pressão propostas

| Zona de Pressão                |              | Reservatório |             | Volume Final Z. Pressão (m³) | Implantação                                                                                  |
|--------------------------------|--------------|--------------|-------------|------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| Nome                           | Sigla        | Nome         | Volume (m³) |                              |                                                                                              |
| ETA Baixa / Baixa I            | ETAB         | RS01         | 2.000       | 4.000                        | Existente                                                                                    |
|                                | ETABI        | RS02         | 2.000       |                              | 1ª metade período de projeto                                                                 |
| Cohab Alta, Média e Baixa      | CHBA         | RAP01        | 1.000       | 4.000                        | Existente                                                                                    |
|                                | CHBM         | RAP02        | 1.500       |                              | 1ª metade período de projeto                                                                 |
|                                | CHBB         | RAP03        | 1.500       |                              | 2ª metade período de projeto                                                                 |
| Mocoquinha Alta, Média e Baixa | MOCA         | RAP04 (*)    | 500         | 1.000                        | Existente                                                                                    |
|                                | MOCM<br>MOCB | RAP05 (*)    | 500         |                              | Vinculado ao cronograma dos empreendedores imobiliários                                      |
| Sete Casas Média e Baixa       | STCM<br>STCB | RAP06        | 600         | 600                          | Substitui o reservatório enterrado existente a ser demolido.<br>1ª metade período de projeto |
| Sete Casas Alta                | STCA         | RAP07        | 300         | 300                          | 1ª metade período de projeto                                                                 |

(\*) Implantação sob responsabilidade de empreendedores imobiliários

A posição dos reservatórios pode ser visualizada na Figura 29 na página seguinte.

### 9.1.2.3 Adução de Água Tratada

A adução de água tratada será realizada pelas seguintes elevatórias e booster's:

Tabela 43 - Resumo das elevatórias de água tratada e booster's

| Elevatória                  |         | Localização                        | Origem  | Destino  |
|-----------------------------|---------|------------------------------------|---------|----------|
| Nome                        | Sigla   |                                    |         |          |
| EEAT - Cohab (*)            | EEAT 01 | Área da ETA                        | RS 01   | RAP 01   |
| Booster - Cohab Alta        | B 01    | Centro de reservação da Cohab      | RAP 01  | Z CHB A  |
| EEAT - Sete Casas           | EEAT 02 | Área da ETA                        | RS 01   | RAP 06   |
| EEAT - Sete Casas - Alta    | EEAT 05 | Centro de reservação da Sete Casas | RAP 06  | RAP 07   |
| EEAT - Mocoquinha           | EEAT 03 | Área da ETA                        | RS 01   | RAP 04   |
| Booster - Mocoquinha - Alta | B 02    | Centro de reservação Mocoquinha    | RAP 04  | Z MOC A  |
| EEAT - Lavagem Filtros      | EEAT 04 | Área da ETA                        | RS 01   | T 01     |
| Booster - ETA Baixa I       | B 03    | Na rede da Zona Baixa da ETA       | Z ETA B | Z ETA BI |

(\*) - Sistema de sobras

O sistema de adução de água tratada proposto pode ser visualizado na Figura 29 na página seguinte.

Eng.º João Baptista Comporini  
Superintendente - RGC  
CREA n.º 060082854-0  
Matric. N.º 215779

94  
Gilson Santos de Menaonç  
Gerente Depto. Controlador  
Mat. 238686 - RGC

APARECIDO ESPANHA  
Prefeito Municipal



## PREFEITURA MUNICIPAL DE MOCOCA

### 9.1.2.3.1 Adução de água tratada para a Cohab - EEAT01

Os reservatórios apoiados da Cohab funcionarão como sobras da rede de distribuição da Zona Média da Cohab.

A EEAT01 faz a sucção no reservatório RS01 e recalca na rede de distribuição da Zona Média da Cohab. Os reservatórios apoiados da Cohab estarão interligados à rede de distribuição, com entrada por baixo, de forma a poder acumular as sobras da água recalçada pela EEAT01 nos períodos de menor consumo e auxiliar no abastecimento nos períodos de maior consumo.

Para que isso seja possível foi feito um dimensionamento dos anéis das Zonas Média e Baixa da Cohab cujo resultado pode ser visualizado na Figura 30 da página 97.

Para efeito de dimensionamento, foram testadas situações distintas:

- Consumo equivalente à demanda máxima horária de fim de plano: nessa situação a EEAT01 recalca o equivalente à demanda máxima diária de fim de plano e os reservatórios da Cohab fornecem o complemento (50% da  $Q_{Máxd}$ );
- Consumo hipoteticamente zero: nessa situação a EEAT recalca o equivalente à demanda máxima diária de fim de plano que é integralmente destinada à alimentação dos reservatórios da Cohab.

Na Tabela 44 da página 98 apresenta-se o resumo do dimensionamento dos anéis das Zonas Cohab Média e Baixa para a situação de demanda máxima horária. Nesse caso a bomba da EEAT01 deverá trabalhar com pressão de 32,5 m.c.a.

Na Tabela 45 da página 99 é apresentado o dimensionamento dos anéis para a situação de demanda zero, que é a pior situação. Nesse caso a bomba da EEAT01 deverá trabalhar com pressão de 46,8 m.c.a.

Verifica-se que as pressões dinâmicas são suficientes em todas as condições testadas. As pressões resultantes da situação com demanda zero são as maiores pressões incidentes no sistema. Os nós onde essa pressão máxima supera 50 m.c.a deverão ser dotados de válvulas redutoras de pressão. O conjunto das áreas abastecidas através das VRP's constituirá a Zona Baixa da Cohab.

A partir desse dimensionamento verifica-se que a EEAT01 deverá ser dotada de variador de velocidade e deverá ter as seguintes características para a rotação máxima:

- Vazão: 120,3 l/s
- $H_{Man}$ : 46,8 m.c.a
- Conjunto moto-bomba referência:
  - Marca / modelo / rotação: Imbil / INI 150-315 / 1.750 rpm;
  - Rotor: 328 mm
  - Rendimento: 84,5%
  - Potência consumida: 88,8 cv
  - Potência nominal: 100 cv

Eng.º João Baptista Comparini  
Superintendente - RGS  
CREA n.º 060082854-0  
Matric. N.º 215779

95/  
Gilson Santos de Mendonça  
Gerente Dept.º Controladoria  
Matr. 239688 - RGC

APARECIDO ESPANHA  
Prefeito Municipal



## PREFEITURA MUNICIPAL DE MOCOCA

Figura 29 - Sistema de adução de água tratada

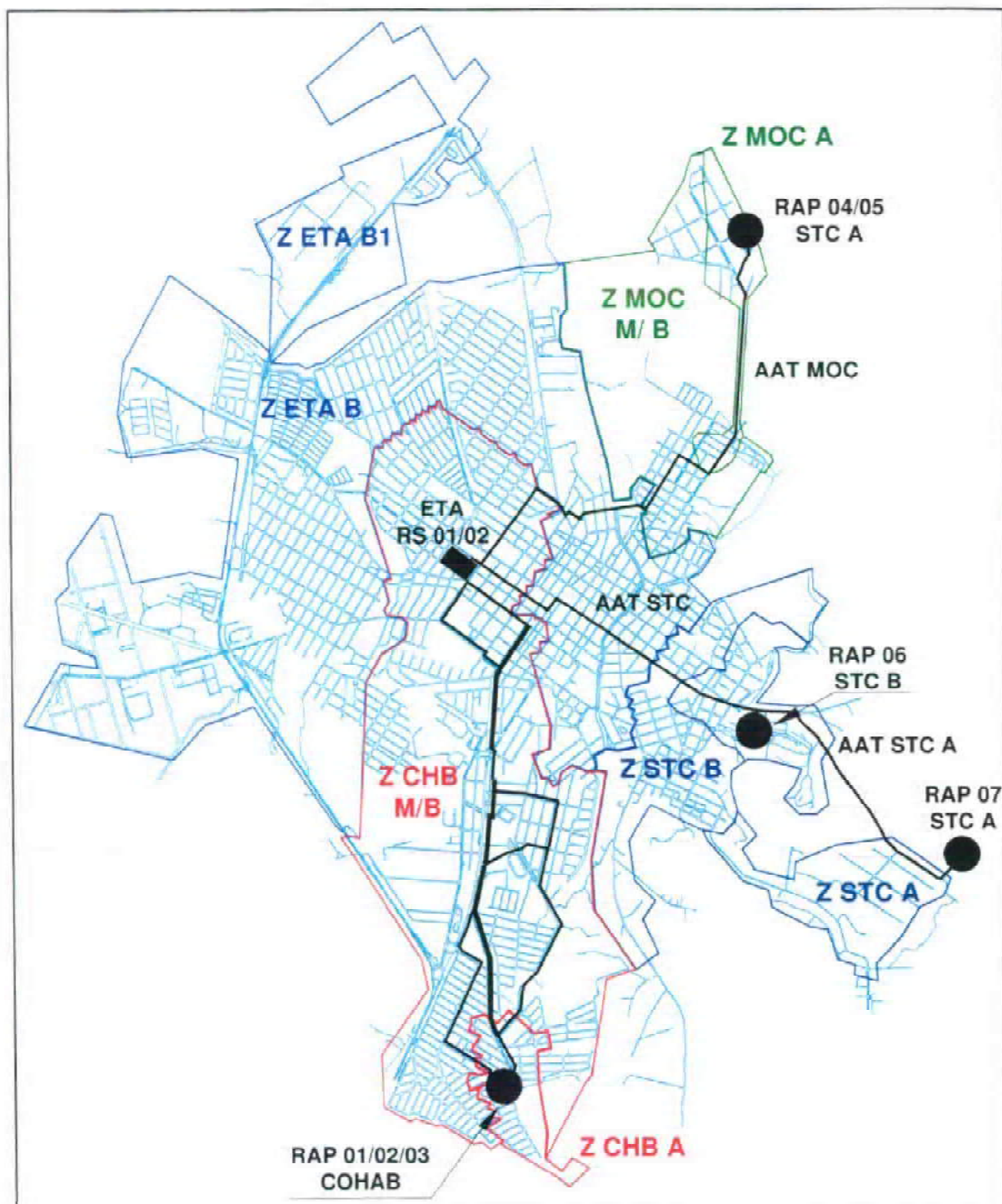
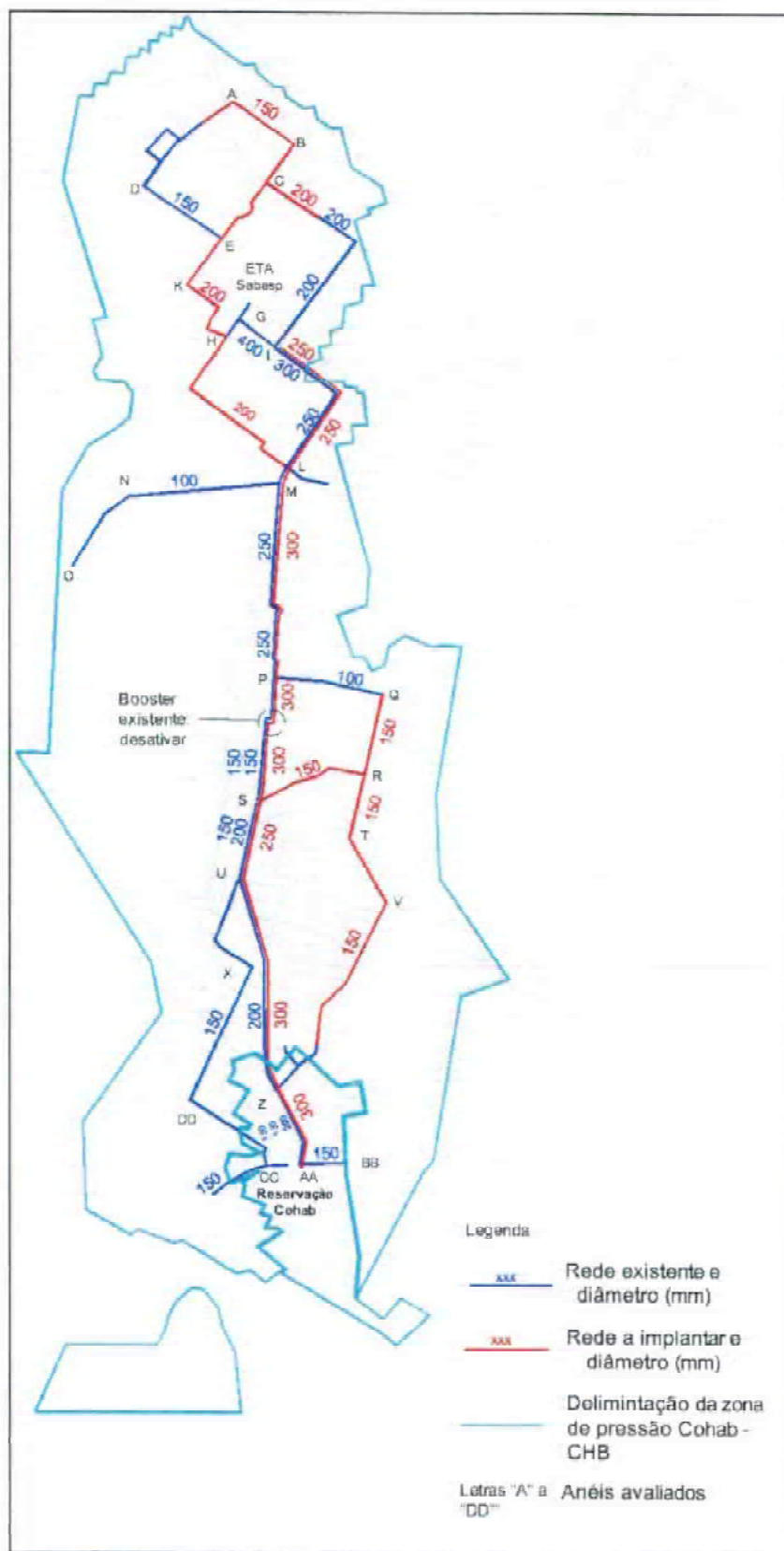






Figura 30 - Anéis da zonas de pressão: Cohab Média e Baixa



# PREFEITURA MUNICIPAL DE MOCOCA



Tabela 44 - Resumo do dimensionamento dos anéis das Zonas Cobab Média e Baixa para a demanda máxima horária

| Anel | Trecho         |               |            | D1<br>(mm) | D2<br>(mm) | Material | Coeficiente<br>C | D <sub>exa</sub><br>(mm) | L <sub>exa</sub><br>(m) | 5a Interação |             |            | N6 Montante                 |                        |                |      |
|------|----------------|---------------|------------|------------|------------|----------|------------------|--------------------------|-------------------------|--------------|-------------|------------|-----------------------------|------------------------|----------------|------|
|      | N6<br>Montante | N6<br>Jusante | Q<br>(l/s) |            |            |          |                  |                          |                         | hf           | J<br>(m/km) | Referência | Cota<br>Piezométrica<br>(m) | Cota<br>terreno<br>(m) | Pressão<br>(m) |      |
| 1    | G              | I             | 400        |            |            | FOFO     | 120              | 400                      | 184                     | 82,47        | 0,24        | 1,28       | G                           | 667,5                  | 635            | 32,5 |
|      | I              | J             | 300        | 250        |            | FOFO     | 120              | 365                      | 318                     | 67,17        | 0,44        | 1,37       | I                           | 667,3                  | 625            | 42,3 |
|      | J              | L             | 250        | 250        |            | FOFO     | 120              | 330                      | 367                     | 65,67        | 0,79        | 2,15       | J                           | 666,8                  | 620            | 46,8 |
|      | L              | H             | 200        |            |            | DEFOFO   | 135              | 200                      | 767                     | -18,43       | -1,44       | 1,88       | L                           | 666,0                  | 638            | 28,0 |
|      | H              | G             | 408        |            |            | PVC      | 135              | 408                      | 90                      | -37,43       | -0,02       | 0,22       | H                           | 667,5                  | 635            | 32,5 |
|      | G              | H             | 408        |            |            | PVC      | 135              | 408                      | 90                      | 37,43        | 0,02        | 0,22       | G                           | 667,5                  | 635            | 32,5 |
|      | H              | K             | 200        |            |            | DEFOFO   | 135              | 200                      | 329                     | 17,30        | 0,55        | 1,67       | H                           | 667,5                  | 635            | 32,5 |
|      | K              | E             | 200        |            |            | DEFOFO   | 135              | 200                      | 236                     | 14,10        | 0,27        | 1,15       | K                           | 666,9                  | 630            | 36,9 |
| 2    | E              | C             | 200        |            |            | DEFOFO   | 135              | 200                      | 293                     | 4,15         | 0,03        | 0,12       | E                           | 666,7                  | 637            | 29,7 |
|      | C              | F             | 200        |            |            | DEFOFO   | 135              | 200                      | 432                     | -7,70        | -0,16       | 0,37       | C                           | 666,6                  | 628            | 38,6 |
|      | F              | I             | 200        |            |            | DEFOFO   | 135              | 200                      | 545                     | -12,20       | -0,48       | 0,88       | F                           | 666,8                  | 617            | 49,8 |
|      | I              | G             | 400        |            |            | FOFO     | 120              | 400                      | 184                     | -82,47       | -0,24       | 1,28       | I                           | 667,3                  | 625            | 42,3 |
|      | E              | D             | 150        |            |            | CA       | 110              | 150                      | 379                     | 7,15         | 0,73        | 1,93       | E                           | 666,7                  | 630,0          | 36,7 |
|      | D              | A             | 150        |            |            | CA       | 110              | 150                      | 508                     | 0,35         | 0,00        | 0,01       | D                           | 665,9                  | 620,0          | 45,9 |
|      | A              | B             | 150        |            |            | PVC      | 135              | 150                      | 302                     | -6,25        | -0,31       | 1,03       | A                           | 665,9                  | 620,0          | 45,9 |
|      | B              | C             | 150        |            |            | PVC      | 135              | 150                      | 194                     | -8,95        | -0,39       | 2,00       | B                           | 666,2                  | 628,0          | 38,2 |
| 3    | C              | E             | 200        |            |            | DEFOFO   | 135              | 200                      | 293                     | -4,15        | -0,03       | 0,12       | C                           | 666,6                  | 637,0          | 29,6 |
|      | L              | M             | 250        | 300        |            | FOFO     | 120              | 365                      | 74                      | 75,80        | 0,13        | 1,71       | L                           | 666,0                  | 638,0          | 28,0 |
|      | M              | P             | 250        | 300        |            | FOFO     | 120              | 365                      | 803                     | 50,00        | 0,64        | 0,79       | M                           | 665,9                  | 640,0          | 25,9 |
|      | P              | Q             | 100        |            |            | PVC      | 135              | 100                      | 466                     | 4,13         | 1,61        | 3,45       | P                           | 665,3                  | 638,0          | 27,3 |
| 4    | Q              | R             | 150        |            |            | PVC      | 135              | 150                      | 342                     | -1,37        | -0,02       | 0,06       | Q                           | 663,7                  | 640,0          | 23,7 |
|      | R              | S             | 150        |            |            | PVC      | 135              | 150                      | 477                     | -10,49       | -1,28       | 2,69       | R                           | 663,7                  | 627,0          | 36,7 |
|      | S              | P             | 198        | 300        |            | FC       | 135              | 339                      | 539                     | -37,07       | -0,28       | 0,53       | S                           | 665,0                  | 615,0          | 50,0 |
|      | S              | R             | 150        |            |            | PVC      | 135              | 150                      | 476                     | 10,49        | 1,28        | 2,69       | S                           | 665,0                  | 642,0          | 23,0 |
| 5    | R              | T             | 150        |            |            | PVC      | 135              | 150                      | 267                     | 5,12         | 0,19        | 0,71       | R                           | 663,7                  | 622,0          | 41,7 |

Eng.º João Baptista Guimarães  
Superintendente - R.O.  
CREA n.º 060022854-0  
Módulo N.º 215773

Gilson Santos de Mendonça  
Gerente Depto. Controlador  
Matr. 239888 - RGC

APARECIDO ESPANHA  
Prefeito Municipal

# PREFEITURA MUNICIPAL DE MOCOCA



Eng.º João Baptista Camporini  
Superintendente - RGO  
CREA n.º 060082854-0  
Mococ. N.º 21577.9

Gilson Barros de Mendonça  
Gerente Depto. Controlador  
Mococ. 239668 - RGO

APARECIDO ESPANHA  
Prefeito Municipal

| Anel | Trecho         |                | D1<br>(mm) | D2<br>(mm) | Material | Coeficiente<br>C | D <sub>exat</sub><br>(mm) | L <sub>exat</sub><br>(m) | 5ª Interação |       |             | Nó Montante |                             |                        |                |
|------|----------------|----------------|------------|------------|----------|------------------|---------------------------|--------------------------|--------------|-------|-------------|-------------|-----------------------------|------------------------|----------------|
|      | N6<br>Montante | N6<br>Jussante |            |            |          |                  |                           |                          | Q<br>(l/s)   | hf    | J<br>(m/km) | Referência  | Cota<br>Piezométrica<br>(m) | Cota<br>terreno<br>(m) | Pressão<br>(m) |
| 6    | T              | V              | 150        |            | PVC      | 135              | 150                       | 303                      | 3,12         | 0,09  | 0,29        | T           | 663,5                       | 618,0                  | 45,5           |
|      | V              | Z              | 121        |            | PVC      | 135              | 121                       | 906                      | -4,68        | -1,56 | 1,72        | V           | 663,4                       | 618,0                  | 45,4           |
|      | Z              | U              | 200        | 300        | FC       | 135              | 340                       | 896                      | 7,41         | 0,02  | 0,03        | Z           | 665,0                       | 660,0                  | 5,0            |
|      | U              | S              | 234        | 300        | DEFOFO   | 135              | 356                       | 331                      | -9,78        | -0,01 | 0,03        | U           | 664,9                       | 645,0                  | 19,9           |
|      | AA             | CC             | 200        |            | PVC      | 135              | 200                       | 123                      | 11,31        | 0,09  | 0,76        | AA          | 665,0                       | 665,0                  | 0,0            |
|      | CC             | DD             | 150        |            | PVC      | 135              | 150                       | 430                      | 7,51         | 0,62  | 1,45        | CC          | 664,9                       | 663,0                  | 1,9            |
|      | DD             | X              | 150        |            | PVC      | 135              | 150                       | 608                      | -2,49        | -0,11 | 0,19        | DD          | 664,3                       | 650,0                  | 14,3           |
|      | X              | U              | 150        |            | PVC      | 135              | 150                       | 463                      | -6,69        | -0,54 | 1,17        | X           | 664,4                       | 645,0                  | 19,4           |
|      | U              | Z              | 234        | 300        | FC       | 135              | 356                       | 896                      | -7,41        | -0,02 | 0,02        | U           | 664,9                       | 645,0                  | 19,9           |
|      | Z              | AA             | 262        | 300        | DEFOFO   | 135              | 372                       | 323                      | -22,19       | -0,04 | 0,13        | Z           | 665,0                       | 660,0                  | 5,0            |

Tabela 45 - Resumo do dimensionamento dos anéis das Zonas Cota Média e Baixa para a demanda zero

| Anel | Trecho         |                | D1<br>(mm) | D2<br>(mm) | Material | Coeficiente<br>C | D <sub>exat</sub><br>(mm) | L <sub>exat</sub><br>(m) | 5ª Interação |       |             | Nó Montante |                             |                        |                |
|------|----------------|----------------|------------|------------|----------|------------------|---------------------------|--------------------------|--------------|-------|-------------|-------------|-----------------------------|------------------------|----------------|
|      | Nó<br>Montante | Nó<br>Jussante |            |            |          |                  |                           |                          | Q<br>(l/s)   | hf    | J<br>(m/km) | Referência  | Cota<br>Piezométrica<br>(m) | Cota<br>terreno<br>(m) | Pressão<br>(m) |
| 1    | G              | I              | 400        |            | FOFO     | 120              | 400                       | 184                      | 43,95        | 0,07  | 0,40        | G           | 681,8                       | 635                    | 46,8           |
|      | I              | J              | 300        | 250        | FOFO     | 120              | 365                       | 318                      | 95,85        | 0,84  | 2,64        | I           | 681,7                       | 625                    | 56,7           |
|      | J              | L              | 250        | 250        | FOFO     | 120              | 330                       | 367                      | 95,85        | 1,59  | 4,33        | J           | 680,9                       | 620                    | 60,9           |
|      | L              | H              | 200        |            | DEFOFO   | 135              | 200                       | 767                      | -24,45       | -2,43 | 3,17        | L           | 679,3                       | 638                    | 41,3           |
|      | H              | G              | 408        |            | PVC      | 135              | 408                       | 90                       | -76,35       | -0,07 | 0,81        | H           | 681,7                       | 635                    | 46,7           |
|      | G              | H              | 408        |            | PVC      | 135              | 408                       | 90                       | 76,35        | 0,07  | 0,81        | G           | 681,8                       | 635                    | 46,8           |
| 2    | G              | H              | 408        |            | DEFOFO   | 135              | 200                       | 329                      | 0,00         | 0,00  | 0,00        | H           | 681,7                       | 635                    | 46,7           |
|      | H              | K              | 200        |            | DEFOFO   | 135              | 200                       | 236                      | 0,00         | 0,00  | 0,00        | K           | 681,7                       | 630                    | 51,7           |
|      | K              | E              | 200        |            | DEFOFO   | 135              | 200                       | 293                      | 0,00         | 0,00  | 0,00        | E           | 681,7                       | 637                    | 44,7           |
|      | E              | C              | 200        |            | DEFOFO   | 135              | 200                       | 432                      | 0,00         | 0,00  | 0,00        | C           | 681,7                       | 628                    | 53,7           |
|      | C              | F              | 200        |            | DEFOFO   | 135              | 200                       | 545                      | 0,00         | 0,00  | 0,00        | F           | 681,7                       | 617                    | 64,7           |
|      | F              | I              | 200        |            | DEFOFO   | 135              | 200                       | 545                      | 0,00         | 0,00  | 0,00        | I           | 681,7                       | 617                    | 64,7           |



# PREFEITURA MUNICIPAL DE MOCOCA



Eng.º João Baptista Compiani  
Superintendente  
CREA n.º 060082851-0  
Matr. N.º 21577,9

Gilson Santos de Mendonça  
Gerente Depto. Controlador  
Matr. 239886 - RGC

APARECIDO ESPANHA  
Prefeito Municipal

| Anel | Trecho         |               | D1<br>(mm) | D2<br>(mm) | Material | Coeficiente<br>C | D <sub>requ</sub><br>(mm) | L <sub>requ</sub><br>(m) | Sa Interseção |       |             | Nó Montante |                            |                        |                |
|------|----------------|---------------|------------|------------|----------|------------------|---------------------------|--------------------------|---------------|-------|-------------|-------------|----------------------------|------------------------|----------------|
|      | Nó<br>Montante | Nó<br>Jusante |            |            |          |                  |                           |                          | Q<br>(l/s)    | hf    | J<br>(m/km) | Referência  | Cota<br>Ponto/ótima<br>(m) | Cota<br>terreno<br>(m) | Pressão<br>(m) |
|      | I              | G             | 400        |            | FOFO     | 120              | 400                       | 184                      | -43,95        | -0,07 | 0,40        | I           | 681,7                      | 625                    | 56,7           |
|      | E              | D             | 150        |            | CA       | 110              | 150                       | 379                      | 0,00          | 0,00  | 0,00        | E           | 681,7                      | 630,0                  | 51,7           |
|      | D              | A             | 150        |            | CA       | 110              | 150                       | 508                      | 0,00          | 0,00  | 0,00        | D           | 681,7                      | 620,0                  | 61,7           |
|      | A              | B             | 150        |            | PVC      | 135              | 150                       | 302                      | 0,00          | 0,00  | 0,00        | A           | 681,7                      | 620,0                  | 61,7           |
|      | B              | C             | 150        |            | PVC      | 135              | 150                       | 194                      | 0,00          | 0,00  | 0,00        | B           | 681,7                      | 628,0                  | 53,7           |
| 3    | C              | E             | 200        |            | DEFOFO   | 135              | 200                       | 293                      | -51,90        | 0,00  | 0,00        | C           | 681,7                      | 637,0                  | 44,7           |
|      | L              | M             | 250        | 300        | FOFO     | 120              | 365                       | 74                       | 120,30        | 0,30  | 4,03        | L           | 679,3                      | 638,0                  | 41,3           |
|      | M              | P             | 250        | 300        | FOFO     | 120              | 365                       | 803                      | 120,30        | 3,23  | 4,03        | M           | 679,0                      | 640,0                  | 39,0           |
|      | P              | Q             | 100        |            | PVC      | 135              | 100                       | 466                      | 4,89          | 2,19  | 4,71        | P           | 675,7                      | 638,0                  | 37,7           |
|      | Q              | R             | 150        |            | PVC      | 135              | 150                       | 342                      | 4,89          | 0,22  | 0,65        | Q           | 673,5                      | 640,0                  | 33,5           |
| 4    | R              | S             | 150        |            | PVC      | 135              | 150                       | 477                      | -2,26         | -0,07 | 0,16        | R           | 673,3                      | 627,0                  | 46,3           |
|      | S              | P             | 198        | 300        | FC       | 135              | 339                       | 539                      | -115,41       | -2,33 | 4,32        | S           | 673,4                      | 615,0                  | 58,4           |
|      | S              | R             | 150        |            | PVC      | 135              | 150                       | 476                      | 2,26          | 0,07  | 0,16        | S           | 673,4                      | 642,0                  | 31,4           |
|      | R              | T             | 150        |            | PVC      | 135              | 150                       | 267                      | 7,15          | 0,35  | 1,32        | R           | 673,3                      | 622,0                  | 51,3           |
|      | T              | V             | 150        |            | PVC      | 135              | 150                       | 303                      | 7,15          | 0,40  | 1,32        | T           | 673,0                      | 618,0                  | 55,0           |
| 5    | V              | Z             | 121        |            | PVC      | 135              | 121                       | 906                      | 7,15          | 3,41  | 3,76        | V           | 672,6                      | 618,0                  | 54,6           |
|      | Z              | U             | 200        | 300        | FC       | 135              | 340                       | 896                      | -103,84       | -3,14 | 3,51        | Z           | 669,2                      | 660,0                  | 9,2            |
|      | U              | S             | 234        | 300        | DEFOFO   | 135              | 356                       | 331                      | -113,15       | -1,08 | 3,25        | U           | 672,3                      | 645,0                  | 27,3           |
|      | AA             | CC            | 200        |            | PVC      | 135              | 200                       | 123                      | -9,31         | -0,07 | 0,53        | AA          | 669,0                      | 665,0                  | 4,0            |
|      | CC             | DD            | 150        |            | PVC      | 135              | 150                       | 430                      | -9,31         | -0,93 | 2,16        | CC          | 669,1                      | 663,0                  | 6,1            |
| 6    | DD             | X             | 150        |            | PVC      | 135              | 150                       | 608                      | -9,31         | -1,31 | 2,16        | DD          | 670,0                      | 650,0                  | 20,0           |
|      | X              | U             | 150        |            | PVC      | 135              | 150                       | 463                      | -9,31         | -1,00 | 2,16        | X           | 671,3                      | 645,0                  | 26,3           |
|      | U              | Z             | 234        | 300        | FC       | 135              | 356                       | 896                      | 103,84        | 2,49  | 2,78        | U           | 672,3                      | 645,0                  | 27,3           |
|      | Z              | AA            | 262        | 300        | DEFOFO   | 135              | 372                       | 323                      | 110,99        | 0,82  | 2,54        | Z           | 669,8                      | 660,0                  | 9,8            |



## PREFEITURA MUNICIPAL DE MOCOCA

O resumo dos anéis a serem construídos para possibilitar a implantação da nova zona de abastecimento da Cohab são os constantes na tabela a seguir.

**Tabela 46 - Previsão dos anéis a serem implantados nas Zonas de Pressão Cohab Média e Baixa**

| Anel                  | Quantidade | Unid | Etapas                                |
|-----------------------|------------|------|---------------------------------------|
| PVC - Defofo - 200 mm | 920,00     | m    | Imediata                              |
| PVC - Defofo - 250 mm | 150,00     | m    |                                       |
| PVC - Defofo - 300 mm | 230,00     | m    |                                       |
| PVC - Defofo - 150 mm | 2.723,00   | m    | Primeira metade do Período de projeto |
| PVC - Defofo - 200 mm | 1.029,00   | m    |                                       |
| PVC - Defofo - 250 mm | 1.182,00   | m    |                                       |
| PVC - Defofo - 300 mm | 2.041,00   | m    |                                       |

### 9.1.2.3.2 Adução de água tratada para o setor Sete Casas - EEAT02

A alimentação do setor Sete Casas será feita pelo sistema de adução existente que deverá ser adaptado para os novos parâmetros de dimensionamento.

A vazão demanda máxima diária de fim de plano para o setor de abastecimento é de 32,2 l/s.

As características do sistema de adução são as seguintes:

- Origem: Reservatório RS01 -  $NA_{Mín} = 633,0$  m
- Destino: Novo reservatório apoiado Sete Casas -  $NA_{Máx} = 650,0$  m
- Adutora: Existente - 2.370 m, FF, 300 mm
- Vazão: 35 l/s;
- Coeficiente C: 110;
- Altura geométrica: 17,0 m;
- Altura manométrica: 20,0 m
- Conjunto moto-bomba referência:
  - Marca / modelo / rotação: Imbil / ITAP 80-200 / 1.750 rpm;
  - Rotor: 219 mm
  - Rendimento: 80,7%
  - Potência consumida: 11,6 cv
  - Potência nominal: 15 cv

### 9.1.2.3.3 Adução de água tratada para o setor Sete Casas - Alta - EEAT05

O setor Sete Casas atenderá uma área maior que a atual e passará a ser dividido em duas zonas de pressão. A Zona Alta será abastecida por um reservatório apoiado de 300 m³ a ser construído.

A vazão demanda máxima diária de fim de plano para o setor de abastecimento é de 11,6 l/s.

As características do sistema de adução são as seguintes:

Eng.º João Romário Comparini  
Superintendente - RGC  
CREA n.º 060052834-0  
Matric. N.º 21677-9

101/  
Gilson Santos de Mendonça  
Gerente Depto. Controlador  
Matr 239886 - RGC

APARECIDO ESPANHA  
Prefeito Municipal



## PREFEITURA MUNICIPAL DE MOCOCA

- Origem: Novo reservatório apoiado Sete Casas - RAP06 -  $NA_{Min} = 646,0$  m
- Destino: Novo reservatório apoiado Sete Casas - Alta - RAP07 -  $NA_{Max} = 693,0$  m
- Adutora: A implantar - 1.865 m, FF, 150 mm
- Vazão: 14 l/s;
- Coeficiente C: 110;
- Altura geométrica: 49,0 m;
- Altura manométrica: 59,7 m
- Conjunto moto-bomba referência:
  - Marca / modelo / rotação: Imbil / ITAP 65-330-3 / 1.760 rpm;
  - Rotor: 254 / 205 / 205 mm
  - Rendimento: 72,6%
  - Potência consumida: 15,4 cv
  - Potência nominal: 20 cv

Para possibilitar a divisão do setor de abastecimento em duas zonas de pressão será necessária a complementação de redes primárias nas seguintes quantidades:

- Zona Baixa: 730 m PVC 100 mm;
- Zona Alta: 1.400 m PVC Defofo 150 mm.

Além disso, serão necessários cortes e interligações na rede secundária.

### 9.1.2.3.4 Adução de água tratada para o setor Mocoquinha - EEAT03

O sistema de adução de água tratada para o setor Mocoquinha está em fase de implantação fruto de uma parceria com empreendedores imobiliários, com a seguinte distribuição de responsabilidades:

- Empreendedores imobiliários: implantação do centro de reservação Mocoquinha. Já implantado um reservatório apoiado metálico de 500 m<sup>3</sup> numa área do loteamento Chácaras Palmeirinha. Existe a previsão de implantação de mais um reservatório;
- Sabesp: complementação da adutora de água tratada para alimentação do centro de reservação Mocoquinha a partir do RS01, adequação da EEAT02 e rede primária de distribuição entre o novo centro de reservação e a rede de distribuição existente.

As vazões de fim de plano do Setor Mocoquinha são as seguintes:

- Máxima diária: 15,8 l/s
- Máxima horária: 22,2 l/s

Atualmente a adutora existente é virgem até o bairro Mocoquinha. Lá alimenta a rede de distribuição através de duas interligações. Ou seja, atualmente a adutora precisa atender a demanda máxima horária.

Com a implantação do novo centro de reservação a adutora passará a atender a demanda máxima diária, já que o novo reservatório fará função de volante. Para tanto, é necessária a

Eng.º João Baptista Comparini  
Superintendente - RGC  
CREA n.º 066082854-0  
Matric. N.º 215779

APARECIDO ESPANHA  
Prefeito Municipal

Gilson Santos de Menaon  
Gerente Depto. Controlador  
Matr. 239886 - RGC



## PREFEITURA MUNICIPAL DE MOCOCA

complementação da linha existente até o novo reservatório, a interligação do reservatório com a rede existente e a implantação da EEAT03, já que atualmente a região é abastecida por uma derivação da EEAT02 - Sete Casas.

Considerando a potencialidade de crescimento da região adotou-se um coeficiente de segurança sobre a demanda máxima diária calculada de 26% fazendo-se o dimensionamento para a vazão de 20 l/s.

A adutora existente tem 2.088 m de extensão e diâmetro de 200 mm entre a área da estação de tratamento de água e a esquina das ruas José Germano da Silva e Gilberto Bedim no Mocoquinha. Para chegar ao novo centro de reservação será necessário o seu prolongamento por mais 1.792 m, totalizando 3.880 m.

O nível mínimo do reservatório RS01 é 633,00 m e nível máximo do reservatório RAP03 665,30 m, o que resulta numa altura geométrica de 32,3 m.

Considerando o prolongamento da adutora de água tratada em ferro fundido k7 200 mm, tem-se:

- Vazão: 20 l/s;
- Altura geométrica: 32,3 m;
- Extensão da adutora: 3.880 m;
- Diâmetro da adutora: 200 mm;
- Coeficiente C: 110;
- Altura manométrica: 44,7 m.c.a
- Conjunto moto-bomba referência:
  - Marca / modelo / rotação: Imbil / ITAP 80-330 / 1.730 rpm;
  - Rotor: 328 mm
  - Rendimento: 70,2%
  - Potência consumida: 17,0 cv
  - Potência nominal: 20 cv

A interligação do novo reservatório com a rede de distribuição deverá veicular uma vazão máxima de 30 l/s. Para essa vazão a rede primária a ser implantada é a seguinte:

- Do reservatório até o Jardim Imperador: PVC DeFoFo 250 mm, 680 m;
- Do Jardim Imperador até a confluência das ruas José Germano e Gilberto Bedim: PVC DeFoFo 200 mm, 1.112 m.

### 9.1.2.3.5 EEAT04 - Lavagem de filtros e Booster's 01,02 e 03

A elevatória EEAT04 tem como função a alimentação da T01 que armazena água para a lavagem dos filtros da ETA. Essa elevatória terá que ser adequada quando da ampliação da ETA. Suas características serão determinadas por ocasião do detalhamento do projeto da ETA e as obras de adequação estão inclusas nas obras de ampliação da ETA.

Eng.º João Baptista Compagni  
Superintendente - RG  
CREA n.º 060082854/0  
Matric. N.º 21577.9

103  
Gilson Santos de Menaoni  
Gerente Depto. Controladora  
Matr. 239686 - RGC

APARECIDO ESPANHA  
Prefeito Municipal





O Booster B01 - Cohab Alta - abastece a Zona Alta da Cohab. As características dos equipamentos instalados são: 40 m<sup>3</sup>/h, 20 m.c.a e 6 cv. A demanda máxima horária prevista para fim de plano na zona de pressão é de 37,1 m<sup>3</sup>/h. Logo, os equipamentos existentes são suficientes para atendimento da demanda final devendo ser substituídos quando do vencimento da vida útil.

Os booster's B02 - Mocoquinha Alta e B03 - ETA B1, deverão ser implantados por empreendedores imobiliários quando do loteamento das áreas.

As características mínimas para ambos os booster's são:

- Vazão: 3,1 l/s
- HMan: 20 m.c.a
- Potência: 2 cv
- CMB Referência: Imbil - ITAP 50-330/2 - rotor 237 / 205 mm -  $\eta = 60,5\%$

#### 9.1.2.4 Rede Primária

A rede primária existente em Mococa apresenta bom estado tanto quanto à qualidade de materiais e assentamento como da capacidade.

Além das complementações necessárias à nova setorização da cidade detalhadas nos itens anteriores, será necessário o remanejamento dos seguintes trechos, seja por vencimento da vida útil, seja por tratar-se de materiais e diâmetros fora de padrão.

Tabela 47 - Rede primária a ser implantada para substituição de redes existentes

| Rede primária a implantar               | Unid | Quantidade |
|-----------------------------------------|------|------------|
| PVC - CI 15 - 100 mm, com pavimentação  | m    | 615,00     |
| PVC - Defoyo - 150 mm, com pavimentação | m    | 1.750,00   |
| PVC - Defoyo - 200 mm, com pavimentação | m    | 810,00     |

#### 9.1.2.5 Rede de Distribuição e Ligações

A rede de distribuição existente atende a toda a população urbana. Segundo os levantamentos efetuados pela empresa todos os imóveis urbanos contam com a possibilidade de ligação à rede pública de distribuição de água, embora possam existir casos em que determinados imóveis não estão ligados por desinteresse do proprietário. Não se conhece qualquer tipo de demanda pode novas ligações de água não atendidas, exceto as áreas descritas na Tabela 4 e a área do Distrito Industrial em implantação pela Prefeitura Municipal próxima ao trevo de Cajuru na SP 340.

O atendimento do Distrito Industrial com a infra-estrutura de distribuição de água para uso humano, prevista para implantação neste Plano de Saneamento, depende das seguintes obras:



## PREFEITURA MUNICIPAL DE MOCOCA

**Tabela 48 - Infra-estrutura de distribuição de água necessária ao atendimento do Distrito Industrial**

| Redes de água                                            | Unid | Quantidade |
|----------------------------------------------------------|------|------------|
| PVC - Cl 15 - 75 mm, sem pavimentação                    | m    | 2.134      |
| PVC - Cl 15 - 50 mm, sem pavimentação (dupla na calçada) | m    | 1.943      |

A rede secundária apresenta boa qualidade e bom estado de conservação. Ao longo do período de projeto as redes e ramais deverão ser substituídos quando do vencimento da vida útil dos materiais.

Na tabela a seguir é apresentado o resumo dos trechos de redes e ramais a serem remanejados já identificados pela operação.

**Tabela 49 - Rede secundária e ramais domiciliares a serem remanejados**

| Rede secundária e ramais a remanejar   | Unid | Quantidade |
|----------------------------------------|------|------------|
| PVC - Cl 15 - 50 mm, com pavimentação  | m    | 5.688      |
| PVC - Cl 15 - 100 mm, com pavimentação | m    | 312        |
| Ramais domiciliares                    | m    | 595        |

Em termos futuros prevê-se a necessidade de implantação de redes e ligações para atendimento às demandas do crescimento vegetativo, loteamentos e conjuntos habitacionais.

## 9.2 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE SÃO BENEDITO DAS AREIAS

A concepção geral do sistema de abastecimento de água de São Benedito das Areias está atualmente consolidada, pois atende a 100% da população urbana. Para a manutenção deste índice de atendimento e conforme demandas previstas, na verificação será proposta a otimização do sistema e eventualmente a implantação de novas unidades.

### 9.2.1 Sistema de Produção

A capacidade nominal do sistema produtor de água do Distrito de São Benedito das Areias é de 4,29 l/s, sendo 1,61 l/s do poço P02 e 2,68 l/s do poço P04, totalizando 4,29 l/s. Com os equipamentos atualmente instalados o poço P02 produz 0,8 l/s e o poço 04 e 1,6 l/s.

Conforme evolução das demandas apresentadas na Tabela 32 é necessária a produção diária de 2,2 l/s (vazão máxima diária) para atendimento a demanda atual e de 3,1 l/s para final de plano.

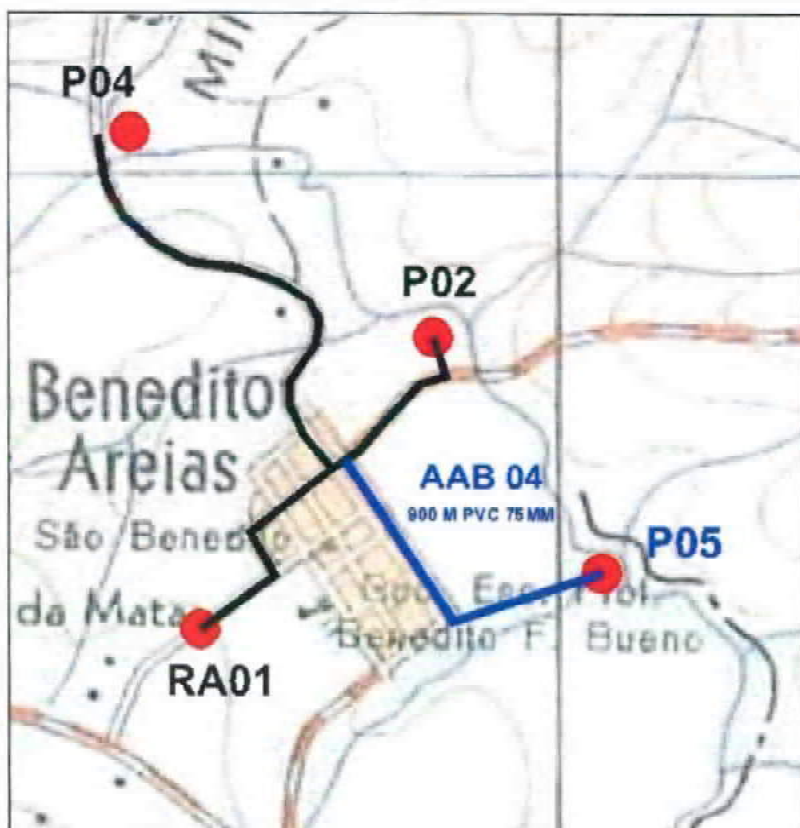
Sendo assim, verifica-se que o sistema atual tem capacidade para atender a demanda prevista, porém sem margem de segurança, o que acarreta certo risco operacional, pois em qualquer acidente com o poço P04 o desabastecimento atingiria a maioria dos consumidores. Sendo assim, pela necessária segurança operacional mínima, é desejável a existência de pelo menos mais uma alternativa de abastecimento ao longo do período de projeto.



## PREFEITURA MUNICIPAL DE MOCOCA

O novo poço P05 deverá ter características semelhantes ao poço P04 existente, porém deverá ser perfurado em local apropriado guardando uma distância mínima do poço P02. A figura abaixo mostra uma possível localização para o novo poço e a adutora correspondente.

Figura 31 - Localização do novo poço profundo - São Benedito das Areias



O poço P02 deverá ser substituído quando sua idade de operação chegar próxima dos 40 anos de operação, pois provavelmente estará ocorrendo o vencimento de sua vida útil. O novo poço será perfurado na mesma área e aproveitará toda a estrutura existente para o funcionamento desse poço.

O poço P04 e o poço P02, até sua substituição, deverão passar por serviços de desenvolvimento, limpeza e manutenção preventiva no início de plano e posteriormente, a cada dez anos. A mesma programação vale para o poço P05 depois da sua perfuração.

As adutoras de água bruta dos poços estão em bom estado não necessitando de qualquer intervenção.

O tratamento de água também se encontra em bom estado e preparado para o aumento de vazão projetado não necessitando de intervenções, exceto pela reposição de equipamentos prevista nas ações de desenvolvimento operacional.



## PREFEITURA MUNICIPAL DE MOCOCA

### 9.2.2 Sistema de Distribuição

#### 9.2.2.1 Sistema de Reservação

A capacidade de reservação atual é de 100 m<sup>3</sup>. Esse volume, considerando a capacidade mínima exigida pelas normas, é suficiente para atendimento das demandas atual de 62 m<sup>3</sup> e de final de plano de 89 m<sup>3</sup>.

#### 9.2.2.2 Rede de Distribuição e Ligações

A rede de distribuição existente atende a toda a população urbana. Segundo os levantamentos efetuados todos os imóveis urbanos contam com a possibilidade de ligação à rede pública de distribuição de água, embora possam existir casos em que determinados imóveis não estão ligados por desinteresse do proprietário.

As redes apresentadas na Tabela 14 são todas em PVC em bom estado de conservação e não apresentam problemas de vazamentos.

O sistema possui atualmente uma única zona de pressão abastecida por gravidade, não sendo necessário nenhuma intervenção para redução de pressão.

Futuramente poderão ser implantadas redes e ligações para atendimento às demandas do crescimento vegetativo, loteamentos e conjuntos habitacionais.

### 9.3 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE IGARAI

A concepção geral do sistema de abastecimento de água de Igarai está atualmente consolidada, pois atende a 100% da população urbana. Para a manutenção deste índice de atendimento e conforme demandas previstas, na verificação será proposta a otimização do sistema e eventualmente a implantação de novas unidades.

#### 9.3.1 Produção

Conforme visto no item 4.3.2 a capacidade nominal da estação de tratamento de água é de 12 l/s e da estação elevatória de água bruta de 14 l/s. Atualmente o sistema funciona 13,5 h/dia. A capacidade instalada atual é suficiente para atendimento à demanda atual, de 5,1 l/s, e de 2037, de 7,9 l/s.

Utilizando o programa do SIGRH (Sistema integrado de Recursos Hídricos) do DAEE, conclui-se que o manancial possui vazão  $Q_{7,10}$  de 55 l/s no ponto de captação.

Considerando que a exploração de até 20% da vazão mínima do manancial para abastecimento público é a situação considerada ideal pelo DAEE, verifica-se uma situação bastante confortável para Igarai, pois o distrito necessita de 7,9 l/s para final de plano, o que representa 14,4% do  $Q_{7,10}$ .

Eng.º João Baptista Cambarini  
Superintendente - R.G.  
CREA n.º 060062854-0  
Matríc. N.º 21577.9

APARECIDO ESPANHA  
Prefeito Municipal

Gilson Santos de Mendonça  
Gerente Deplo. Sanitárias  
Matr. 239886 - RGC





## PREFEITURA MUNICIPAL DE MOCOCA

A intervenção necessária no sistema de produção de água é a implantação de um sistema de recuperação de água de lavagem, coleta, desidratação e disposição do lodo gerado processo de tratamento de tratamento de água.

### 9.3.2 Sistema de Distribuição

#### 9.3.2.1 Sistema de Reservação

A capacidade de reservação é de 280 m<sup>3</sup>. Esse volume, considerado a capacidade mínima exigida pelas normas, é suficiente para atendimento das demandas atual de 146 m<sup>3</sup> e de final de plano de 227 m<sup>3</sup>.

#### 9.3.2.2 Rede de Distribuição e Ligações

A rede de distribuição existente atende a toda a população urbana. Segundo os levantamentos efetuados todos os imóveis urbanos contam com a possibilidade de ligação à rede pública de distribuição de água, embora possam existir casos em que determinados imóveis não estão ligados por desinteresse do proprietário.

A rede de distribuição de água de Igarai está em bom estado de conservação e não apresenta problemas de vazamentos.

Futuramente deverão ser implantadas redes e ligações para atendimento às demandas do crescimento vegetativo, loteamentos e conjuntos habitacionais.

A intervenção necessária no sistema de distribuição é o remanejamento do trecho da adutora de água tratada existente em cimento amianto quando do vencimento da vida útil do material. Prevê-se a substituição de 798 m de tubulação CA 150 mm por PVC DeFoFo 150 mm.

## 10. VERIFICAÇÃO DOS SISTEMAS DE ESGOTO

### 10.1 SISTEMA DE ESGOTOS SANITÁRIOS DA SEDE

A área de projeto prevista para final de plano ocupa duas bacias de esgotamento:

- A do Córrego do Meio, dividida em 10 sub-bacias, todas escoando os esgotos por gravidade até a EEE Santa Elisa, localizada na ETE Santa Elisa;
- A bacia do Córrego do Lambari, dividida em 2 sub-bacias: Lambari 1 e Lambari 2. Os esgotos coletados nessa bacia são encaminhados para a EEE Santa Elisa através de 2 elevatórias, cuja implantação é prevista neste plano: a EEE Lambari 2 recalca os esgotos da sub-bacia 2 para a EEE Lambari 1 que recebe também os esgotos da sub-bacia 1. A EEE Lambari 1, por sua vez, recalca os esgotos para a bacia do Córrego do Meio cujo destino é a EEE Santa Elisa.

As sub-bacias estão representadas na figura a seguir.

Eng.º João Baptista Comparini  
Superintendente - RGC  
CREA n.º 060082654-0  
Matric. N.º 21577.9

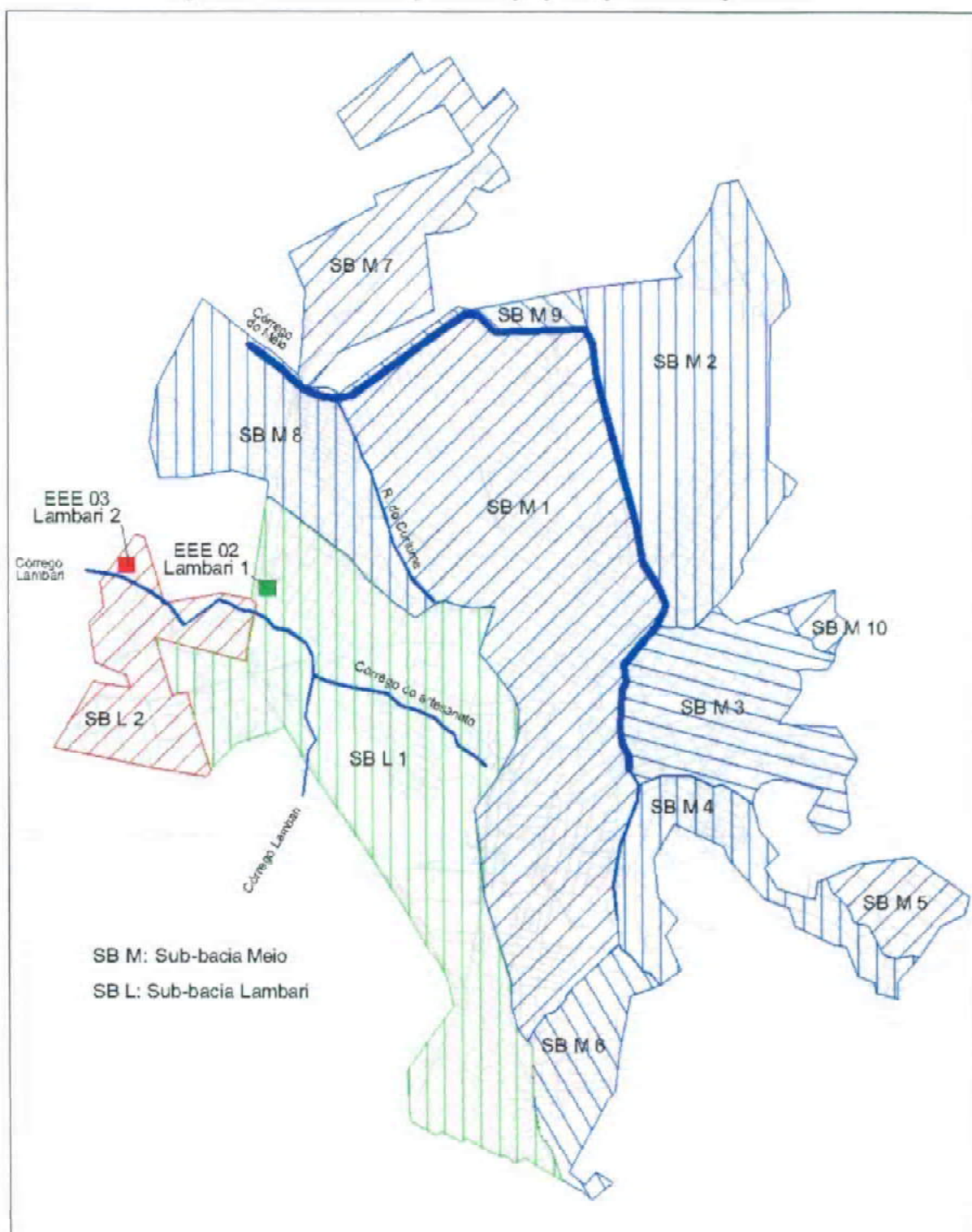
108

APARECIDO ESPANHA  
Prefeito Municipal

Gilson Santos de Mendonça  
Gefe de Dep. Controladoria  
Matr. 239886 - RGC



Figura 32 - Sub-bacias de esgotamento propostas para final de plano 2037



PREFEITURA MUNICIPAL DE MOCOCA

SSE 2410M Folha: 225  
CT.No SABESP 117/2008



As vazões máximas diárias e máximas horárias, projetadas para cada sub-bacia representada na Figura 32 estão representadas nas tabelas a seguir

Tabela 50 - Vazões máximas diárias por sub-bacia de esgotamento em litros por segundo

| Ano   | SB M 1 | SB M 2 | SB M 3 | SB M 4 | SB M 5 | SB M 6 | SB M 7 | SB M 8 | SB M 9 | SB M 10 | SB L 1 | SB L 2 | Total  |
|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|--------|--------|--------|
| 2007  | 56,02  | 9,76   | 13,08  | 4,48   | 0,19   | 4,04   | 0,77   | 10,20  | 1,91   | 0,02    | 30,98  | 0,54   | 131,99 |
| 2008  | 57,39  | 10,34  | 13,46  | 4,70   | 0,27   | 4,21   | 1,06   | 10,58  | 1,97   | 0,04    | 32,03  | 0,74   | 136,80 |
| 2009  | 58,13  | 10,82  | 13,69  | 4,87   | 0,36   | 4,33   | 1,35   | 10,84  | 2,01   | 0,07    | 32,73  | 0,95   | 140,16 |
| 2010  | 58,76  | 11,29  | 13,89  | 5,03   | 0,45   | 4,45   | 1,64   | 11,09  | 2,05   | 0,10    | 33,37  | 1,16   | 143,28 |
| 2011  | 59,36  | 11,74  | 14,08  | 5,17   | 0,52   | 4,54   | 1,92   | 11,31  | 2,06   | 0,11    | 34,00  | 1,36   | 146,17 |
| 2012  | 59,99  | 12,20  | 14,27  | 5,32   | 0,59   | 4,64   | 2,20   | 11,54  | 2,08   | 0,12    | 34,65  | 1,55   | 149,14 |
| 2013  | 60,61  | 12,63  | 14,46  | 5,47   | 0,67   | 4,75   | 2,46   | 11,77  | 2,11   | 0,15    | 35,26  | 1,74   | 152,08 |
| 2014  | 61,41  | 13,11  | 14,71  | 5,63   | 0,75   | 4,87   | 2,74   | 12,04  | 2,15   | 0,17    | 35,98  | 1,94   | 155,50 |
| 2015  | 62,15  | 13,58  | 14,93  | 5,80   | 0,84   | 4,99   | 3,02   | 12,30  | 2,19   | 0,20    | 36,68  | 2,14   | 158,81 |
| 2016  | 62,97  | 14,06  | 15,17  | 5,96   | 0,91   | 5,10   | 3,29   | 12,56  | 2,21   | 0,21    | 37,41  | 2,34   | 162,18 |
| 2017  | 63,63  | 14,51  | 15,37  | 6,10   | 0,98   | 5,20   | 3,56   | 12,79  | 2,23   | 0,22    | 38,07  | 2,53   | 165,19 |
| 2018  | 64,13  | 14,90  | 15,54  | 6,24   | 1,06   | 5,30   | 3,81   | 13,00  | 2,26   | 0,25    | 38,60  | 2,71   | 167,78 |
| 2019  | 64,62  | 15,30  | 15,70  | 6,37   | 1,13   | 5,40   | 4,07   | 13,20  | 2,29   | 0,27    | 39,13  | 2,89   | 170,38 |
| 2020  | 65,14  | 15,70  | 15,88  | 6,51   | 1,21   | 5,50   | 4,32   | 13,41  | 2,32   | 0,30    | 39,68  | 3,08   | 173,06 |
| 2021  | 65,62  | 16,09  | 16,03  | 6,64   | 1,28   | 5,58   | 4,57   | 13,60  | 2,34   | 0,31    | 40,20  | 3,25   | 175,49 |
| 2022  | 66,01  | 16,45  | 16,16  | 6,75   | 1,34   | 5,65   | 4,80   | 13,77  | 2,35   | 0,32    | 40,66  | 3,41   | 177,68 |
| 2023  | 66,40  | 16,83  | 16,29  | 6,87   | 1,40   | 5,73   | 5,04   | 13,94  | 2,36   | 0,33    | 41,14  | 3,58   | 179,91 |
| 2024  | 66,83  | 17,18  | 16,43  | 6,98   | 1,46   | 5,81   | 5,27   | 14,12  | 2,38   | 0,35    | 41,61  | 3,74   | 182,17 |
| 2025  | 67,27  | 17,54  | 16,58  | 7,10   | 1,53   | 5,89   | 5,50   | 14,30  | 2,39   | 0,36    | 42,10  | 3,91   | 184,47 |
| 2026  | 67,71  | 17,91  | 16,72  | 7,22   | 1,59   | 5,98   | 5,73   | 14,48  | 2,41   | 0,38    | 42,58  | 4,07   | 186,81 |
| 2027  | 68,16  | 18,28  | 16,87  | 7,35   | 1,66   | 6,06   | 5,97   | 14,67  | 2,43   | 0,40    | 43,08  | 4,24   | 189,17 |
| 2028  | 68,62  | 18,65  | 17,02  | 7,47   | 1,73   | 6,15   | 6,21   | 14,86  | 2,46   | 0,42    | 43,58  | 4,41   | 191,57 |
| 2029  | 69,08  | 19,04  | 17,18  | 7,60   | 1,80   | 6,23   | 6,46   | 15,05  | 2,48   | 0,43    | 44,09  | 4,59   | 194,02 |
| 2030  | 69,54  | 19,43  | 17,33  | 7,73   | 1,87   | 6,32   | 6,71   | 15,24  | 2,50   | 0,45    | 44,61  | 4,77   | 196,49 |
| 2031  | 70,02  | 19,83  | 17,49  | 7,86   | 1,94   | 6,41   | 6,96   | 15,44  | 2,52   | 0,47    | 45,13  | 4,95   | 199,01 |
| 2032  | 70,50  | 20,23  | 17,65  | 7,99   | 2,01   | 6,51   | 7,22   | 15,64  | 2,54   | 0,49    | 45,67  | 5,13   | 201,56 |
| 2033  | 70,98  | 20,64  | 17,81  | 8,12   | 2,09   | 6,60   | 7,48   | 15,84  | 2,56   | 0,51    | 46,20  | 5,32   | 204,14 |
| 2034  | 71,49  | 21,05  | 17,98  | 8,26   | 2,16   | 6,69   | 7,74   | 16,04  | 2,58   | 0,53    | 46,76  | 5,50   | 206,78 |
| 2035  | 72,00  | 21,46  | 18,14  | 8,40   | 2,24   | 6,79   | 8,00   | 16,25  | 2,61   | 0,55    | 47,31  | 5,69   | 209,44 |
| 2036  | 72,51  | 21,89  | 18,32  | 8,54   | 2,31   | 6,88   | 8,27   | 16,46  | 2,63   | 0,57    | 47,88  | 5,88   | 212,14 |
| 2.037 | 73,04  | 22,31  | 18,49  | 8,68   | 2,39   | 6,98   | 8,54   | 16,68  | 2,66   | 0,59    | 48,45  | 6,08   | 214,89 |

Tabela 51 - Vazões máximas horárias por sub-bacia de esgotamento em litros por segundo

| Ano  | SB M 1 | SB M 2 | SB M 3 | SB M 4 | SB M 5 | SB M 6 | SB M 7 | SB M 8 | SB M 9 | SB M 10 | SB L 1 | SB L 2 | Total  |
|------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|--------|--------|--------|
| 2007 | 80,68  | 14,06  | 18,84  | 6,45   | 0,27   | 5,82   | 1,11   | 14,70  | 2,76   | 0,02    | 44,63  | 0,77   | 190,11 |
| 2008 | 82,62  | 14,89  | 19,37  | 6,76   | 0,40   | 6,06   | 1,52   | 15,23  | 2,84   | 0,06    | 46,11  | 1,07   | 196,94 |
| 2009 | 83,68  | 15,58  | 19,70  | 7,00   | 0,52   | 6,23   | 1,94   | 15,61  | 2,90   | 0,11    | 47,12  | 1,37   | 201,76 |
| 2010 | 84,56  | 16,24  | 19,99  | 7,23   | 0,65   | 6,40   | 2,36   | 15,95  | 2,95   | 0,15    | 48,03  | 1,67   | 206,18 |
| 2011 | 85,42  | 16,89  | 20,26  | 7,44   | 0,75   | 6,54   | 2,76   | 16,28  | 2,97   | 0,16    | 48,93  | 1,95   | 210,33 |
| 2012 | 86,29  | 17,55  | 20,52  | 7,65   | 0,85   | 6,68   | 3,16   | 16,60  | 2,99   | 0,17    | 49,84  | 2,23   | 214,54 |
| 2013 | 87,17  | 18,17  | 20,80  | 7,86   | 0,97   | 6,83   | 3,54   | 16,93  | 3,04   | 0,21    | 50,71  | 2,51   | 218,74 |
| 2014 | 88,29  | 18,84  | 21,14  | 8,10   | 1,08   | 7,00   | 3,94   | 17,31  | 3,09   | 0,25    | 51,73  | 2,79   | 223,57 |
| 2015 | 89,35  | 19,52  | 21,47  | 8,33   | 1,21   | 7,17   | 4,34   | 17,68  | 3,14   | 0,29    | 52,73  | 3,08   | 228,31 |

Eng.º João Baptista Comparini  
Superintendente - RGC  
CREA n.º 060082854-0  
Matr. N.º 21577,9

110  
Gilson Santos de Mendonça  
Gerente Depto. Controlador  
Matr. 239886 - RGC

APARECIDO ESPANHA  
Prefeito Municipal

**PREFEITURA MUNICIPAL DE MOCOCA**

SSE 241/08 Folha: 226  
CT.No SABESP 117/2008



| Ano   | SB M 1 | SB M 2 | SB M 3 | SB M 4 | SB M 5 | SB M 6 | SB M 7 | SB M 8 | SB M 9 | SB M 10 | SB L 1 | SB L 2 | Total  |
|-------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|--------|--------|--------|
| 2016  | 90,49  | 20,20  | 21,80  | 8,56   | 1,31   | 7,33   | 4,73   | 18,05  | 3,18   | 0,30    | 53,77  | 3,36   | 233,09 |
| 2017  | 91,45  | 20,85  | 22,09  | 8,77   | 1,41   | 7,48   | 5,12   | 18,39  | 3,21   | 0,32    | 54,71  | 3,63   | 237,41 |
| 2018  | 92,15  | 21,41  | 22,32  | 8,96   | 1,52   | 7,61   | 5,48   | 18,68  | 3,25   | 0,35    | 55,46  | 3,89   | 241,09 |
| 2019  | 92,85  | 21,98  | 22,56  | 9,16   | 1,63   | 7,75   | 5,84   | 18,97  | 3,29   | 0,39    | 56,22  | 4,15   | 244,80 |
| 2020  | 93,58  | 22,56  | 22,81  | 9,36   | 1,74   | 7,90   | 6,21   | 19,26  | 3,34   | 0,43    | 57,00  | 4,42   | 248,61 |
| 2021  | 94,26  | 23,11  | 23,03  | 9,54   | 1,83   | 8,02   | 6,56   | 19,54  | 3,36   | 0,45    | 57,75  | 4,66   | 252,09 |
| 2022  | 94,80  | 23,63  | 23,21  | 9,70   | 1,92   | 8,12   | 6,90   | 19,78  | 3,37   | 0,46    | 58,41  | 4,90   | 255,21 |
| 2023  | 95,36  | 24,16  | 23,40  | 9,86   | 2,01   | 8,23   | 7,24   | 20,03  | 3,39   | 0,47    | 59,08  | 5,15   | 258,39 |
| 2024  | 95,96  | 24,67  | 23,60  | 10,03  | 2,10   | 8,34   | 7,57   | 20,28  | 3,41   | 0,50    | 59,75  | 5,38   | 261,60 |
| 2025  | 96,59  | 25,19  | 23,80  | 10,20  | 2,19   | 8,46   | 7,90   | 20,53  | 3,44   | 0,52    | 60,44  | 5,61   | 264,87 |
| 2026  | 97,21  | 25,71  | 24,01  | 10,37  | 2,29   | 8,58   | 8,23   | 20,79  | 3,47   | 0,54    | 61,14  | 5,85   | 268,20 |
| 2027  | 97,85  | 26,24  | 24,22  | 10,54  | 2,38   | 8,70   | 8,57   | 21,06  | 3,50   | 0,57    | 61,84  | 6,09   | 271,55 |
| 2028  | 98,49  | 26,78  | 24,44  | 10,72  | 2,48   | 8,83   | 8,91   | 21,32  | 3,53   | 0,60    | 62,55  | 6,34   | 274,98 |
| 2029  | 99,14  | 27,33  | 24,65  | 10,90  | 2,58   | 8,95   | 9,27   | 21,60  | 3,55   | 0,62    | 63,28  | 6,59   | 278,46 |
| 2030  | 99,80  | 27,89  | 24,87  | 11,09  | 2,68   | 9,07   | 9,62   | 21,87  | 3,58   | 0,65    | 64,02  | 6,84   | 281,98 |
| 2031  | 100,47 | 28,45  | 25,09  | 11,27  | 2,79   | 9,20   | 9,99   | 22,15  | 3,61   | 0,67    | 64,76  | 7,10   | 285,56 |
| 2032  | 101,15 | 29,03  | 25,32  | 11,46  | 2,89   | 9,33   | 10,35  | 22,43  | 3,64   | 0,70    | 65,52  | 7,36   | 289,19 |
| 2033  | 101,83 | 29,61  | 25,55  | 11,65  | 3,00   | 9,47   | 10,73  | 22,72  | 3,68   | 0,73    | 66,28  | 7,63   | 292,87 |
| 2034  | 102,55 | 30,19  | 25,79  | 11,85  | 3,10   | 9,60   | 11,10  | 23,01  | 3,71   | 0,76    | 67,07  | 7,89   | 296,62 |
| 2035  | 103,27 | 30,79  | 26,03  | 12,04  | 3,21   | 9,74   | 11,48  | 23,31  | 3,74   | 0,78    | 67,86  | 8,16   | 300,41 |
| 2036  | 104,00 | 31,39  | 26,27  | 12,24  | 3,32   | 9,87   | 11,86  | 23,61  | 3,77   | 0,81    | 68,66  | 8,44   | 304,25 |
| 2.037 | 104,75 | 32,00  | 26,52  | 12,45  | 3,43   | 10,02  | 12,25  | 23,92  | 3,81   | 0,84    | 69,48  | 8,71   | 308,17 |

**10.1.1 Rede Coletora e Ligações**

O atendimento atual do sistema de esgotamento sanitário é de 99% em termos de economias atendidas, dentro do perímetro urbano.

Existem alguns loteamentos ocupados, porém não atendidos pelo serviço de coleta de esgoto, conforme descrito na tabela a seguir.

**Tabela 52 - Situação atual de loteamentos não atendidos com coleta de esgoto pela Sabesp**

| Nome                                 | Área (ha) | Nº de Lotes | Ocupação (%) | Situação atual                                                                                                                                            |
|--------------------------------------|-----------|-------------|--------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Ao lado Loteamento São Domingos Shop | 40,07     | 583         | 0            | Com diretrizes Sabesp, o Loteador não executou ainda os serviços.                                                                                         |
| José Justi II                        | 16,51     | 259         | 124          | Com diretrizes da Sabesp. O loteador já executou os serviços, faltando terminar travessia de água. Está sendo atendido provisoriamente por outro ligação. |
| Chácara Palmeirinha                  | 36,54     | 230         | 61           | Está adequando o sistema para passar para a Sabesp                                                                                                        |
| Por do Sol                           | 18,11     | 195         | 91           | Sem diretrizes da Sabesp (foi executado a revelia) atendido por poços individuais e fossas                                                                |
| Zona Sudeste (próximo Anita Venturi) | 20        | 111         | 109          | Sem Diretrizes Sabesp (Operação autônoma)                                                                                                                 |
| Chácara Café                         |           | 53          | 16           | Sem diretrizes Sabesp (Operação autônoma) - Foram solicitadas as diretrizes recentemente e está em fase de adequação.                                     |

Eng.º João Baptista Comparini  
Superintendente - RGC  
CREA n.º 060082854-0  
Matr. N.º 215779

Gilson Santos de Menaonç  
Gerente-Bérgio, Controlador  
Matr. 239686 - RGC

APARECIDO ESPANHA  
Prefeito Municipal





## PREFEITURA MUNICIPAL DE MOCOCA

| Nome      | Área (ha) | Nº de Lotes | Ocupação (%) | Situação atual                                                                                                                          |
|-----------|-----------|-------------|--------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Samambaia | 11,85     | 290         | 21           | Com diretrizes da Sabesp. O Loteador executou as redes internas, e faltam terminar as interligações ao sistema (Reservatório e adutora) |

Outros imóveis não atendidos são casos como: terrenos vagos, praças públicas, casas que foram demolidas, etc. Exceto pelos casos relatados na Tabela 52 e a área do Distrito Industrial em implantação pela Prefeitura Municipal próxima ao trevo de Cajuru na SP 340, todos os levantamentos realizados indicam que não existem imóveis cujos proprietários tenham interesse na ligação de esgoto que não estejam conectados à rede coletora.

O atendimento do Distrito Industrial com a infra-estrutura de distribuição de esgoto para uso humano, prevista para implantação neste Plano de Saneamento, depende das seguintes obras:

**Tabela 53 - Infra-estrutura de distribuição de água necessária ao atendimento do Distrito Industrial**

| Redes de água                              | Unid | Quantidade |
|--------------------------------------------|------|------------|
| Rede coletora de esgoto - MC 150 mm s/ pav | m    | 2.700,00   |
| Ramais domiciliares preventivos            | un   | 21,00      |

Os ramais domiciliares e redes de esgoto são, em sua maioria, em manilha cerâmica e apresentam bom estado de conservação e funcionamento. Não foram identificados problemas localizados ou generalizados que necessitem de remanejamentos ou troca de ramais.

Os casos identificados onde há necessidade de remanejamento de redes coletoras e ramais são relacionados na tabela a seguir.

**Tabela 54 – Redes de esgoto a serem remanejadas**

| Diâmetro (mm) | Material | Comprimento (m) | Endereço                                                                                  |
|---------------|----------|-----------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| 200           | Cerâmico | 115             | Rua Quintino Bocaiúva (Rua Barão de Monte Santo x Rua campos Salles)                      |
| 250           | CA       | 65              | Rua Cel. Diogo (Rua Carmo Taliberti x Rua 15 de novembro)                                 |
| 200           | Cerâmico | 90              | Rua Domingos Giglio (Rua Floriano Peixoto x "Sinistro") B. do Braz                        |
| 200           | Cerâmico | 105             | Rua Floriano Peixoto (Rua Paschoal Ranieri x Rua Antonio Pricoli x "Sinistro") B. do Braz |
| 200           | Cerâmico | 145             | Rua Dr. Luiz Capriglioni (Rua Gabriel Pinheiro x Rua Saldanha Marinho) B. Sta Cecília     |
| 250           | Cerâmico | 140             | Rua Cap. José Gomes (Rua Cel. Diogo x Rua Visconde do Rio Branco) Centro                  |

É importante que o problema do lançamento de águas pluviais na rede coletora seja enfrentado com mais objetividade e participação dos vários órgãos envolvidos. Devem ser estudadas medidas educativas e coercitivas, bem como as formas aplicação.

Futuramente haverá necessidade de implantação de redes e ligações para atender às demandas do crescimento vegetativo, loteamentos e conjuntos habitacionais.



## PREFEITURA MUNICIPAL DE MOCOCA

### 10.1.2 Estação Elevatória de Esgotos e Linhas de Recalque

#### 10.1.2.1 Elevatória Final

Atualmente existe apenas uma única estação elevatória de esgotos no sistema, a EEE final, localizada junto a Estação de Tratamento de Esgoto Santa Elisa.

Sua capacidade nominal é 246 l/s, altura manométrica de 19 m.c.a e potência de 75 HP. A linha de recalque é em ferro fundido, com diâmetro de 500 mm, e tem 265 m de extensão.

Considerando a vazão máxima horária prevista para o final de plano de 308,2 l/s, verifica-se que a capacidade instalada atual não é suficiente. Será necessária a troca dos conjuntos moto-bomba atuais para outros com capacidade para 309 l/s, bem como a substituição de motores e adequações de instalações elétricas.

Como se verá no item 10.1.4.3, haverá necessidade de reformulação da EEE final em função de restrições de lançamento do efluente tratado no atual corpo receptor, o Córrego do Meio.

#### 10.1.2.2 Elevatória do Lambari 1

Para complementação do sistema de afastamento de Mococa está prevista a execução das obras da estação elevatória de esgoto Lambari 1 em curto prazo. O conjunto de obras envolve a implantação de uma estação elevatória de esgoto com capacidade para 80,7 l/s, linha de recalque com 745 metros de extensão, em ferro fundido de diâmetro 250 mm e profundidade média de 1,35 metros.

A vazão máxima horária prevista para a bacia do Lambari para final de plano é de 78,2 l/s conforme consta na Tabela 51 na página 110 (SB L 1 + SB L 2).

Sendo assim, verifica-se que o projeto que será implantado terá capacidade para atender a demanda até o final de plano.

#### 10.1.2.3 Elevatória do Lambari 2

A EEE Lambari 2, com a respectiva linha de recalque, prevista para implantação a curto/médio prazo, deverá atender a sub-bacia Lambari II, indicada na Figura 32, cuja demanda máxima horária de final de plano é prevista para 8,7 l/s.

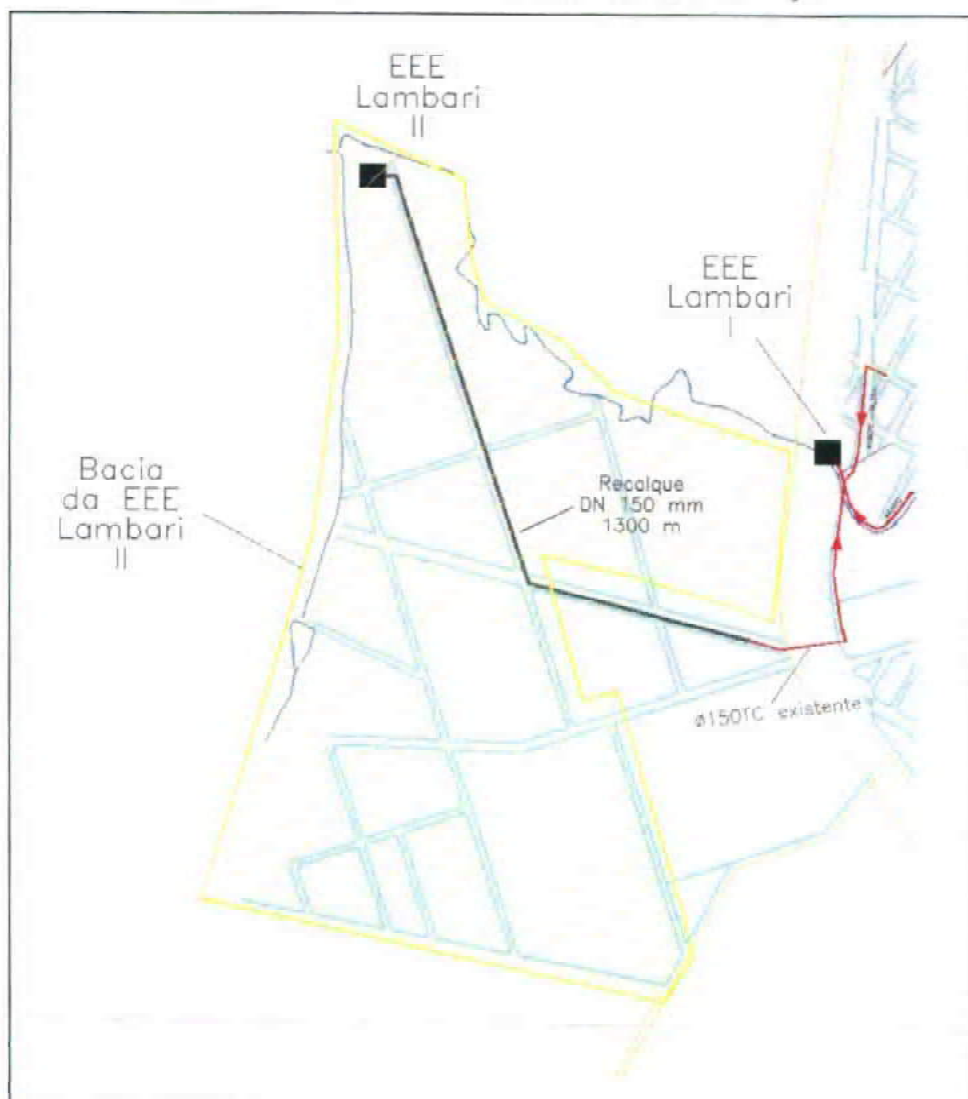
A linha de recalque prevista possui diâmetro de 150 mm, em ferro fundido K7, com comprimento de 1.200 metros, conforme mostrado na Figura 33.

O esgoto recalcado pela EEE Lambari 2 será recebido pela EEE Lambari 1 que, por sua vez, o recalcará para a bacia do Córrego do Meio.

## PREFEITURA MUNICIPAL DE MOCOCA



Figura 33 - Estação elevatória Lambari 2 e linha de recalque



As características previstas para o sistema de recalque são as seguintes:

Tabela 55 - Características do sistema de recalque Lambari 2

| Item                                         | Unidade           | Valor           |
|----------------------------------------------|-------------------|-----------------|
| Diâmetro adotado                             | mm                | 150             |
| Material adotado                             |                   | FF              |
| Q - Vazão Máx. horária Final de plano - 2036 | l/s               | 8,71            |
| Qc - Vazão necessária                        | m <sup>3</sup> /s | 0,0087          |
| Regime de escoamento:                        |                   | Conduto forçado |
| Equação adotada                              |                   | Hazen Willians  |
| D - Diâmetro                                 | m                 | 0,15            |
| Área do tubo                                 | m <sup>2</sup>    | 0,01767         |
| C - Coef. de rugosidade                      | mm                | 140             |
| J - perda de carga unitária                  | m/m               | 0,0018          |
| Desnível geométrico                          | m                 | 10,00           |



## PREFEITURA MUNICIPAL DE MOCOCA

| Item                              | Unidade | Valor |
|-----------------------------------|---------|-------|
| L - Comp. da tubulação            | m       | 1.300 |
| Perda de carga na tubulação       | m       | 2,36  |
| Altura manométrica                | m       | 12,36 |
| Altura manométrica adotada        | m       | 15    |
| Potência do conjunto elevatório   | cv      | 2,61  |
| Com acréscimo das perdas do motor | cv      | 3,34  |
| Potência do motor                 | hp      | 3,30  |
| Potência comercial adotada        | hp      | 5     |

### 10.1.3 Coletores Troncos e Emissários

Para verificação dos coletores e emissário, foram calculadas as vazões máximas horárias de esgotos nas bacias de esgotamento, consideradas as áreas e populações de cada uma delas. Os resultados foram apresentados na Tabela 51 da página 110.

Foram analisados os coletores tronco e emissários e identificados os trechos críticos que constituem os gargalos dos coletores tronco, interceptores e emissário final. As verificações efetuadas constam das tabelas a seguir. Os trechos das tubulações podem ser visualizados na Figura 34.

Tabela 56 - Verificação dos interceptores da Bacia do Meio e do emissário final

| Item                                          | Unid | Início até Ponto A | Trecho A - B M. Direita | Trecho A - B M. Esquerda | Trecho B - C | Trecho C - D | Emissário final |
|-----------------------------------------------|------|--------------------|-------------------------|--------------------------|--------------|--------------|-----------------|
| $Q_{Máxh}$ do trecho                          | l/s  | 39,67              | 45,21                   | 21,13                    | 193,81       | 229,98       | 308,17          |
| Diâmetro existente                            | mm   | 300                | 400                     | 400                      | 600          | 800          | 1000            |
| Material                                      |      | CA                 | CA                      | CA                       | CA           | CA           | CA              |
| Declividade mínima                            | m/m  | 0,005              | 0,005                   | 0,005                    | 0,005        | 0,005        | 0,005           |
| Altura lâmina p/ $Q_{Máxh}$ ( $y/d < 75\%$ )  | %    | 46                 | 30                      | 30                       | 18           | 13           | 9               |
| Tensão trativa p/ $Q_{Máxh}$ ( $\sigma > 1$ ) |      | 3,93               | 4,03                    | 2,98                     | 7,16         | 7,51         | 8,06            |
| Velocidade crítica                            | m/s  | 4,54               |                         |                          |              |              |                 |
| Situação                                      |      | OK                 | OK                      | Ok                       | OK           | OK           | OK              |

Tabela 57 - Verificação dos interceptores da Bacia do Lambari

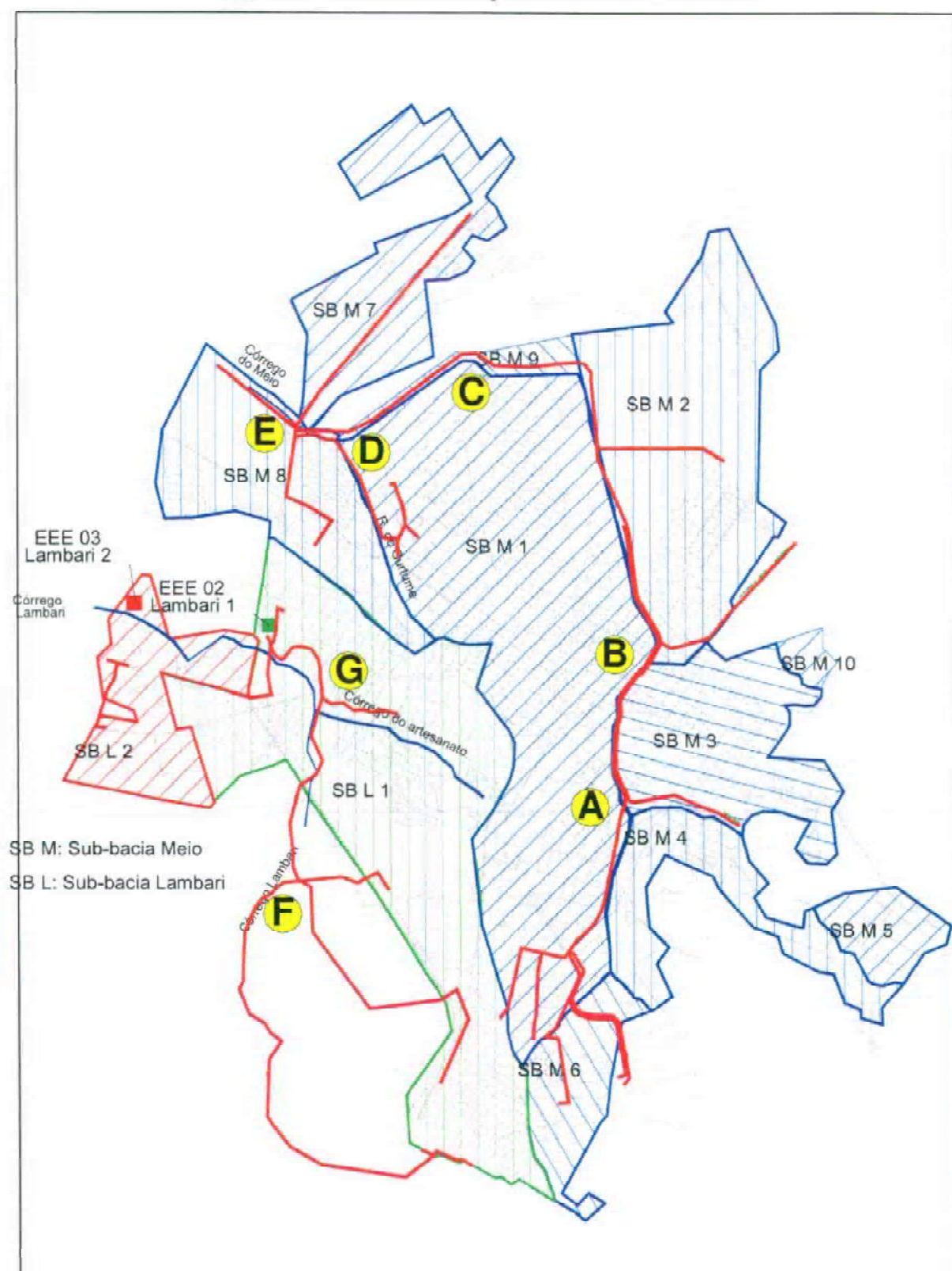
| Item                                          | Cohab - F T1 | Cohab - F T2 | Cohab - F T3 | F - G M. Direita | F - G M. Esquerda | Artesanato - G | G - EE Lambari |
|-----------------------------------------------|--------------|--------------|--------------|------------------|-------------------|----------------|----------------|
| $Q_{Máxh}$ (l/s)                              | 7,60         | 8,33         | 6,37         | 24,60            | 3,32              | 23,13          | 69,45          |
| Diâmetro (mm)                                 | 300          | 300          | 200          | 300              | 300               | 300            | 450            |
| Material                                      | MC           | MC           | MC           | MC               | MC                | MC             | CA             |
| Declividade Mínima (m/m)                      | 0,005        | 0,005        | 0,005        | 0,005            | 0,005             | 0,005          | 0,005          |
| Altura lâmina p/ $Q_{Máxh}$ ( $y/d < 75\%$ )  | 46           | 46           | carga        | 46               | 46                | 46             | 26             |
| Tensão trativa p/ $Q_{Máxh}$ ( $\sigma > 1$ ) | 1,99         | 2,09         | 1,96         | 3,29             | 1,38              | 3,20           | 4,85           |
| Situação                                      | OK           | OK           | OK           | OK               | Ok                | OK             | OK             |



## PREFEITURA MUNICIPAL DE MOCOCA



Figura 34 - Trechos dos interceptores e emissários verificados





## PREFEITURA MUNICIPAL DE MOCOCA

A verificação efetuada mostra que os interceptores e emissário final têm capacidade para atendimento da demanda de final de plano.

A operação já identificou as seguintes necessidades de remanejamento de tubulações:

- Trechos dos interceptores de esgoto do córrego Lambari, em MC, diâmetro 300 mm, devido à existência de construções sobre os tubos;
- Trechos com diâmetros de 800 e 1000 mm no Ribeirão de Meio e Córrego Santa Elisa, devido às erosões existentes.

Outra demanda verificada é a execução de 2.200 m<sup>3</sup> de gabião para proteção dos emissários de esgoto, devido a erosões nas margens dos córregos Lambari, Ribeirão do Meio e Santa Elisa.

### 10.1.4 Estação de Tratamento de Esgotos - ETE

#### 10.1.4.1 Corpo Receptor

O corpo receptor é o Córrego Santa Elisa, que passa pelo município de Mococa e encontra-se na Bacia nº 4, rio Pardo, no 8º Grupo de Bacias Hidrográficas, e está classificado no DECRETO LEI Nº 8.468 de 8 de setembro de 1.976 como classe 3. De acordo com o CONAMA 357/2.005 e Decreto 8.468, são admitidos para esta classe de rio os seguintes limites:

- Concentração Mínima de OD = 4,0 mg/L,
- Concentração Máxima de DBO = 10,0 mg/L,
- Concentração Máxima de Coliformes Fecais (E Coli) = 4.000 Coli/100 ml.

A vazão mínima de referência  $Q_{7,10}$ , no ponto de lançamento dos efluentes tratados é de 137 l/s.

As tabelas a seguir contêm os resultados das análises das águas do córrego, 100 m à montante e 500 m à jusante do ponto de lançamento dos efluentes da ETE.

Observa-se que a média dos resultados das análises indica que os parâmetros OD e DBO encontram-se dentro dos limites estabelecidos para o corpo receptor classe 3 e que o parâmetro E. Coli necessita de melhorias já a montante do ponto de lançamento.

Tabela 58- Parâmetros do corpo receptor antes do lançamento dos efluentes de esgotos

| Corpo Receptor<br>100 m à montante |                      | Data     |          |          |          |          |          |          |          |          |
|------------------------------------|----------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Parâmetro                          | Unidade              | 16/01/06 | 19/04/06 | 18/07/06 | 17/10/06 | 16/01/07 | 18/04/07 | 03/07/07 | 09/10/07 | Média    |
| OD                                 | mg O <sub>2</sub> /l | 4,4      | 3,4      | 4,3      | 5,2      | 6,4      | 5,2      | 7,6      | 7,4      | 5,5      |
| DBO total                          | mg O <sub>2</sub> /l | 7,0      | 9,0      | 18,0     | 17,0     | 8,0      | 10,0     | 4,0      | 7,0      | 10,0     |
| DQO                                | mg O <sub>2</sub> /l | 27,8     | 22,5     | 50,0     | 41,0     | 28,6     | 31,2     | 19,2     | 25,6     | 30,7     |
| Coli total                         | NMP/100ml            | 9,80E+04 | 1,79E+05 | 1,15E+05 | 1,73E+05 | 1,35E+06 | 1,99E+06 | 4,79E+04 | 1,97E+04 | 4,97E+05 |
| E. coli                            | NMP/100ml            | 2,25E+04 | 6,31E+04 | 2,82E+04 | 3,13E+04 | 1,73E+05 | 7,70E+05 | 1,22E+04 | 6,30E+02 | 1,38E+05 |

Eng.º João Baptista Comparini  
Superintendente - RG  
CREA n.º 08008284-0  
Matric. N.º 21577-9

117

APARECIDO ESPANHA  
Prefeito Municipal

Gilson Santos de Mendonça  
Gerente Geral - Controlador  
Matr. 230688 - RGC



## PREFEITURA MUNICIPAL DE MOCOCA

**Tabela 59 - Parâmetros do corpo receptor após o lançamento dos efluentes de esgotos**

| Corpo receptor<br>500 m à jusante |                      | Data     |          |          |          |          |          |          |          |          |
|-----------------------------------|----------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Parâmetro                         | Unidade              | 16/01/06 | 19/04/06 | 18/07/06 | 17/10/06 | 16/01/07 | 18/04/07 | 03/07/07 | 09/10/07 | Média    |
| OD                                | mg O <sub>2</sub> /l | 4,7      | 4,3      | 4,6      | 5,1      | 5,9      | 5,0      | 6,9      | 6,8      | 5,4      |
| DBO total                         | mg O <sub>2</sub> /l | 5,0      | 11,0     | 15,0     | 20,0     | 7,0      | 11,0     | 7,0      | 4,0      | 10,0     |
| DQO                               | mg O <sub>2</sub> /l | 30,4     | 31,7     | 53,3     | 57,0     | 24,8     | 41,1     | 31,3     | 8,7      | 34,8     |
| Coli total                        | NMP/100ml            | 1,14E+05 | 1,04E+05 | 1,50E+05 | 3,87E+05 | 2,42E+06 | 9,88E+04 | 2,28E+05 | 1,85E+04 | 4,40E+05 |
| E. coli                           | NMP/100ml            | 9,80E+03 | 2,50E+04 | 2,18E+04 | 4,57E+04 | 4,35E+05 | 3,31E+04 | 1,32E+04 | 1,00E+03 | 7,31E+04 |

### 10.1.4.2 Verificação da Eficiência da ETE

As tabelas abaixo apresentam os resultados do monitoramento efetuado pela SABESP.

**Tabela 60 - Parâmetros do esgoto bruto**

| Afluente<br>(Esgoto Bruto) |                      | Data     |          |          |          |          |          |          |          |       |
|----------------------------|----------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|-------|
| Parâmetro                  | Unidade              | 16/01/06 | 19/04/06 | 18/07/06 | 17/10/06 | 16/01/07 | 18/04/07 | 03/07/07 | 09/10/07 | Média |
| DBO total                  | mg O <sub>2</sub> /l | 300,0    | 290,0    | 350,0    | 382,0    | 200,0    | 402,0    | 400,0    | 410,0    | 341,8 |
| DQO                        | mg O <sub>2</sub> /l | 660,0    | 460,0    | 660,0    | 930,0    | 440,0    | 860,0    | 640,0    | 762,0    | 676,5 |

**Tabela 61 - Parâmetros do esgoto tratado**

| Efluente<br>(Esgoto Tratado) |                      | Data     |          |          |          |          |          |          |          |          |
|------------------------------|----------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Parâmetro                    | Unidade              | 16/01/06 | 19/04/06 | 18/07/06 | 17/10/06 | 16/01/07 | 18/04/07 | 03/07/07 | 09/10/07 | Média    |
| DBO total                    | mg O <sub>2</sub> /l | 13,0     | 28,0     | 24,0     | 22,0     | 16,0     | 26,0     | 40,0     | 18,0     | 23,4     |
| DQO                          | mg O <sub>2</sub> /l | 73,0     | 104,0    | 144,0    | 123,0    | 80,2     | 107,0    | 166,0    | 143,0    | 117,5    |
| Coli total                   | NMP/100ml            | 3,59E+05 | 2,92E+05 | 1,66E+06 | 1,86E+06 | 3,13E+05 | 4,32E+05 | 1,99E+06 | 4,10E+05 | 9,14E+05 |
| E. coli                      | NMP/100ml            | 4,10E+04 | 4,10E+04 | 9,60E+04 | 4,50E+05 | 2,00E+04 | 5,20E+04 | 9,70E+04 | 6,30E+04 | 1,08E+05 |
| N amoniacal                  | mg/l N               | 13,3     | 11       | 17,1     | 16       | 10,3     | 8,4      | 28,3     | 17,4     | 15,2     |

**Tabela 62 - Eficiência da ETE**

| Eficiências |                      | Data     |          |          |          |          |          |          |          |        |
|-------------|----------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|--------|
| Parâmetro   | Unidade              | 16/01/06 | 19/04/06 | 18/07/06 | 17/10/06 | 16/01/07 | 18/04/07 | 03/07/07 | 09/10/07 | Média  |
| DBO total   | mg O <sub>2</sub> /l | 95,67%   | 90,34%   | 93,14%   | 94,24%   | 92,00%   | 93,53%   | 90,00%   | 95,61%   | 93,07% |
| DQO         | NMP/100ml            | 88,94%   | 77,39%   | 78,18%   | 86,77%   | 81,77%   | 87,56%   | 74,06%   | 81,23%   | 81,99% |

As análises realizadas mostram que a eficiência da ETE existente atende ao artigo 18 do Decreto Lei Estadual N° 8.468, relativamente ao item V que trata do padrão de emissão de efluentes, pois, além da eficiência na remoção de DBO<sub>5,20</sub> ser superior a 80%, a DBO<sub>5,20</sub> do efluente final é menor que 60 mg/l.

Eng.º João Baptista Comparini  
Superintendente - R.G.  
CREA n.º 060082854-0  
Matric. N.º 21577,9

APARECIDO ESPANHA  
Prefeito Municipal

Gilson Santos de Mendonça  
Gerente Depto. Com. e Rel. P.  
Matr. 230687 - R.G.



## PREFEITURA MUNICIPAL DE MOCOCA

### 10.1.4.3 Intervenções Necessárias na ETE - Sede

Avaliando-se a ETE Santa Elisa para as vazões e cargas do início ao fim de plano, verificou-se que até o ano de 2020 tanto a eficiência da ETE como os padrões do corpo receptor para a vazão mínima  $Q_{7,10}$  são atendidos.

O tempo de detenção hidráulico mínimo recomendado nas lagoas de aeração de 2 dias seria atendido até o ano de 2017.

Considerando a potência instalada de aeração para suprimento do oxigênio para demanda carbonácea, as instalações atuais atendem até o final de plano.

Quanto ao o corpo receptor, os dados analíticos da Tabela 59 indicam que o corpo receptor atinge os parâmetros de qualidade requeridos, tanto para o oxigênio dissolvido como para a  $DBO_{5,20}$ . No entanto esses resultados não são relativos à situação crítica de vazão mínima expressa pelo  $Q_{7,10}$  do corpo receptor, correspondente a 137 l/s, condição essa exigida pelo órgãos de controle ambiental.

As verificações efetuadas foram realizadas para essa vazão mínima, pois os processos de licenciamento de futuras ampliações ou de renovação de licenciamento terão que ser feitos para essa vazão.

Nessas condições verificou-se que o corpo receptor não apresenta condições de diluição do efluente tratado para a carga e vazão de final de plano.

Utilizando o modelo de Streeter-Phelps para verificação da capacidade de autodepuração do corpo receptor, constatou-se que para uma concentração de OD do efluente no lançamento igual a zero, em função da passagem pela lagoa de sedimentação, só haveria concentração de OD acima de 4 mg/l no corpo receptor 45 km a jusante do ponto de lançamento do efluente tratado, situação essa impossível na prática, pois a extensão do córrego Santa Elisa entre sua foz no Rio Canoas e o ponto de lançamento é cerca de 2 km.

Logo, para as condições de vazão mínima  $Q_{7,10}$  será necessária a alteração do ponto de lançamento para o Rio Canoas, solução essa já indicada anteriormente por ocasião do licenciamento ambiental da etapa implantada da estação de tratamento de esgoto por exigência da Cetesb.

O novo ponto de lançamento previsto seria no Rio Canoas (classe 2), logo após a foz do Córrego Santa Elisa, onde a vazão  $Q_{7,10}$  calculada é de 1.884 l/s. Para essa mudança de ponto de lançamento, será necessária a implantação das seguintes unidades:

- Elevatória de efluente final - EEEF, na área da ETE, com capacidade para a vazão máxima horária de 308,2 l/s;
- Linha de recalque de efluente final com aproximadamente 350 metros, desnível geométrico de aproximadamente 10 m, diâmetro 600 mm, em ferro fundido, entre a EEEF e a estrada municipal Mococa - Cajuru;
- Emissário final de efluente tratado, assentado na estrada velha Mococa - Cajuru, entre a ETE e o Rio Canoas, em conduto livre por gravidade, com





## PREFEITURA MUNICIPAL DE MOCOCA

aproximadamente 1.750 m, diâmetro 500 mm, em concreto armado para esgoto e desnível de 16 metros.

O esquema proposto para o novo ponto de lançamento é mostrado na figura abaixo.

Figura 35 - Croqui das alterações propostas para o ponto de lançamento



É importante ressaltar, no entanto, que os padrões legais do corpo receptor são atendidos quando consideradas as vazões médias do corpo d'água, fato esse confirmado na prática pelo monitoramento do efluente final da ETE existente e das águas do Ribeirão Santa Elisa. Por outro lado, a extensão do corpo d'água entre o atual ponto de lançamento e sua foz no Rio Canoas é apenas 2 km, não havendo usos relevantes no trecho. Na verdade, o Córrego Santa Elisa sempre foi o corpo receptor dos esgotos domésticos de Mococa e durante muitos anos recebeu esgoto "in-natura", o que restringiu o uso de suas águas. A implantação da ETE recuperou a qualidade das águas do córrego, o que possibilitou a ampliação do seu uso. Porém, ainda há restrição de uso, pois o corpo d'água cruza a zona urbana de Mococa, o que acarreta uma poluição difusa cujo controle apresenta grande dificuldade.

O fato é que mesmo que o Córrego Santa Elisa não receba mais o efluente da estação de tratamento de esgoto, não haverá mudança dos usos de suas águas quer porque o ganho de

Eng.º João Batista Camparini  
Superintendente - RGS  
CREA n.º 060082864-0  
Matric. N.º 21577-9

120  
Gilson Santos de Menezes  
Gerente Depto. Controladoria  
Matr. 239688 - RGC

APARECIDO ESPANHA  
Prefeito Municipal

**PREFEITURA MUNICIPAL DE MOCOCA**

qualidade não é representativo, quer pela pequena extensão do córrego e a baixa variedade dos usos.

Sendo assim, implantar as obras que permitirão a mudança do ponto de lançamento para o Rio Canoas significa aplicação de recursos públicos com baixíssimo retorno social e ambiental devendo, portanto, ser evitado. Logo, haverá necessidade do estabelecimento de parceria entre a administração dos serviços de água e esgoto de Mococa, Poder Municipal e entidades da sociedade civil no sentido de viabilizar o licenciamento ambiental junto aos órgãos de fiscalização e controle ambiental no atual ponto de lançamento no Córrego Santa Elisa, evitando, assim tais investimentos.

Depois da entrada em operação das elevatórias Lambari 1 e 2, prevista para ocorrer nos primeiros anos do período de projeto, 100% do esgoto coletado em Mococa será tratado na ETE Santa Elisa. Considerando a recomendação de se manter pelo 2 dias de tempo de detenção hidráulica nas lagoas de aerção, será necessária a implantação da terceira lagoa aerada na primeira metade do período de projeto, com o correspondente sistema de insuflação de ar, idêntico ao existente, o que significa mais um conjunto sopradores de 150 cv de potência, barrilete de distribuição de ar a as cadeias oscilantes.

No caso das lagoas de sedimentação, o projeto adotou 2,5 de tempo de detenção hidráulico - TDH - para a zona de clarificação (ou sedimentação). Von Sperling (2002) recomenda TDH a partir de 1 dia e Metcalf & Eddy (1991) recomenda TDH menor que 2 dias. para a vazão de final plano os volumes disponíveis nas lagoas de sedimentação existentes resultam num TDH de 1,3 dias, o que foi considerado suficiente em vista das recomendações da bibliografia consultada. Logo, não haverá necessidade de ampliação das lagoas de sedimentação.

Para a vazão e carga de fim de plano, a configuração final da ETE com mais uma lagoa aerada, totalizando três lagoas aeradas em operação, e duas lagoas de sedimentação proporcionará uma concentração de  $DBO_{5,20}$  do efluente final abaixo de 60 mg/l e uma eficiência de remoção acima de 80%. O TDH em 2037 de 2,3 dias colocará a unidade dentro da faixa necessária para nitrificação, embora não completa.

Prevê-se ainda, em médio prazo, a implantação de lagoas para secagem do lodo na área interna da ETE Santa Elisa, a fim de depositar e desidratar os lodos removidos das lagoas de sedimentação. Este sistema contará com elevatória para transporte do lodo, além da linha de recalque de 100 mm de diâmetro.

Na etapa imediata (2008) a desidratação do lodo a ser retirado das lagoas de sedimentação será feita através da utilização de sacos de manta geotêxtil que receberão o lodo através do sistema de recalque de lodo descrito anteriormente. O efluente líquido dos sacos retornará à elevatória de esgoto bruto e o lodo desidratado será disposto em aterro sanitário.

Em resumo, as alterações propostas para implantação até o meio de plano são as seguintes:

Eng.º João Baptista Comparini  
Superintendente - RGC  
CREA n.º 060062654-0  
Matr. N.º 21577-9

121  
Gilson Santos de Menezes,  
Gerente Dept. Controladorin  
Matr. 239886 - RGC

APARECIDO ESPANHA  
Prefeito Municipal



## PREFEITURA MUNICIPAL DE MOCOCA

- Implantação mais uma célula de lagoa aerada, nas mesmas dimensões de uma existente, sendo comprimento de 97,65 m, largura de 51,10 m e profundidade de 4,7 m, totalizando volume útil de 14.354 m<sup>3</sup>;
- Implantação de sistema de aeração nos moldes do sistema existente, com potência de 150 cv (incluso tubulações de distribuição);
- Implantação da EEEF, com capacidade para 308,2 l/s, linha de recalque em ferro fundido, diâmetro 600 mm e 350 m de comprimento e emissário final, em concreto armado, diâmetro 500 mm e 1.750 m de extensão (caso não seja possível evitar tais investimentos conforme acima discutido);
- Lagoas de secagem de lodo (projeto a ser definido);
- Elevatória de lodo e linha de recalque em PVC, diâmetro 100 mm;
- Instalação de dois sacos em manta geotêxtil para desidratação de lodo.

### 10.2 SISTEMA DE ESGOTOS SANITÁRIOS DE SÃO BENDITO DAS AREIAS

#### 10.2.1 Rede Coletora e Ligações

O atendimento atual do sistema de esgotamento sanitário é de 99% em termos de economias atendidas. Os restantes não atendidos são casos como: terrenos vagos, praças públicas, casas que foram demolidas, etc.

Não foram identificados problemas localizados ou generalizados que necessitem de remanejamentos de redes ou troca de ramais.

Futuramente haverá necessidade de implantação de redes e ligações para atender às demandas do crescimento vegetativo, loteamentos e conjuntos habitacionais.

Atualmente o sistema possui uma única bacia de esgotamento, devendo essa condição ser mantida ao longo do período de projeto.

#### 10.2.2 Emissário

A capacidade de esgotamento do emissário final atende às demandas atuais e de final de plano.

Para a vazão máxima horária de final de plano de 3,4 l/s, o trecho com declividade crítica de 0,001 m/m e 150 mm de diâmetro, funcionará com altura de lâmina (y/d) de 0,62, o que é plenamente satisfatório.

Eng.º João Batista Comparini  
Suplente - RGO  
CREA RJ 060082854-0  
Matr. N.º 21577.9

Gilson Santos de Menaonç  
Gerente Depto. Controlador  
Matr. 239888 - RGC

APARECIDO ESPANHA  
Prefeito Municipal

## PREFEITURA MUNICIPAL DE MOCOCA

**10.2.3 Estação de Tratamento de Esgotos - ETE****10.2.3.1 Corpo Receptor**

O corpo receptor é o Ribeirão das Areias e está classificado no Decreto Lei Nº 8.468 de 8 de setembro de 1.976 como classe 2. De acordo com o CONAMA 357/2.005 e Decreto 8.468, são admitidos para esta classe de rio os seguintes limites:

- Concentração Mínima de OD = 5,0 mg/L,
- Concentração Máxima de DBO = 5,0 mg/L,
- Concentração Máxima de Coliformes Fecais (E Coli) = 1.000 Coli/100 ml.

A vazão mínima de referência  $Q_{7,10}$ , no ponto de lançamento dos efluentes tratados é de 255 l/s.

As tabelas a seguir mostram os resultados das análises das águas do rio, 100 m à montante e 500 m à jusante do ponto de lançamento dos efluentes da ETE.

Observa-se que a média dos resultados das análises indica que os parâmetros OD e DBO encontram-se dentro dos limites estabelecidos para o corpo receptor classe 2 e que o parâmetro E. Coli necessita de melhoria já a montante do ponto de lançamento.

Tabela 63- Parâmetros do corpo receptor antes do lançamento dos efluentes de esgotos

| Corpo Receptor<br>100 m à montante |                      | Data     |          |          |          |          |          |          |          |          |
|------------------------------------|----------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Parâmetro                          | Unidade              | 10/01/06 | 10/04/06 | 03/07/06 | 16/01/07 | 09/04/07 | 10/07/07 | 16/10/07 | 15/01/08 | Média    |
| OD                                 | mg O <sub>2</sub> /l | 7,00     | 7,00     | 9,60     | 7,00     | 7,30     | 9,50     | 6,80     | 6,80     | 7,63     |
| DBO total                          | mg O <sub>2</sub> /l | 4,00     | 5,00     | 3,00     | 3,00     | 3,00     | 3,00     | 3,00     | 3,00     | 3,38     |
| DQO                                | mg O <sub>2</sub> /l | 8,90     | 24,80    | 7,00     | 25,40    | 20,30    | 8,40     | 7,00     | 12,60    | 14,30    |
| Coli total                         | NMP/100ml            | 3,65E+04 | 1,99E+05 | 4,96E+03 | 1,55E+05 | 1,72E+04 | 1,09E+04 | 1,31E+04 | 9,87E+03 | 5,58E+04 |
| E. coli                            | NMP/100ml            | 5,20E+03 | 9,35E+03 | 1,20E+03 | 1,46E+03 | 6,84E+03 | 9,70E+02 | 8,60E+02 | 8,50E+02 | 3,34E+03 |

Tabela 64 - Parâmetros do corpo receptor após o lançamento dos efluentes de esgotos

| Corpo receptor<br>500 m à jusante |                      | Data     |          |          |          |          |          |          |          |          |
|-----------------------------------|----------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Parâmetro                         | Unidade              | 10/01/06 | 10/04/06 | 03/07/06 | 16/01/07 | 09/04/07 | 10/07/07 | 16/10/07 | 15/01/08 | Média    |
| OD                                | mg O <sub>2</sub> /l | 7,00     | 6,70     | 9,20     | 6,80     | 6,90     | 9,10     | 6,60     | 7,00     | 7,41     |
| DBO total                         | mg O <sub>2</sub> /l | 4,00     | 6,00     | 4,00     | 6,00     | 4,00     | 5,00     | 3,00     | 3,00     | 4,38     |
| DQO                               | mg O <sub>2</sub> /l | 11,30    | 32,50    | 22,80    | 33,40    | 28,70    | 26,10    | 10,00    | 13,80    | 22,33    |
| Coli total                        | NMP/100ml            | 7,49E+04 | 6,49E+05 | 1,87E+04 | 6,49E+05 | 8,82E+04 | 4,16E+04 | 1,11E+05 | 7,27E+05 | 2,95E+05 |
| E. coli                           | NMP/100ml            | 2,00E+03 | 1,48E+04 | 6,30E+03 | 1,10E+04 | 5,20E+03 | 9,80E+03 | 1,00E+03 | 3,33E+04 | 1,04E+04 |

**10.2.3.2 Verificação da Capacidade e Eficiência da ETE**

As tabelas abaixo apresentam os resultados do monitoramento efetuado pela SABESP.

Eng.º João Baptista Comparini  
Superintendente - RGC  
CREA n.º 06608285-0  
Matric. N.º 21577.9

Gilson Luís de Mendonça  
Gerente Depto. Controladoria  
Matric. 239888 - RGC

APARECIDO ESPANHA  
Prefeito Municipal





## PREFEITURA MUNICIPAL DE MOCOCA

**Tabela 65 - Parâmetros do esgoto bruto**

| Afluente<br>(Esgoto Bruto) |                      | Data     |          |          |          |          |          |          |          |         |
|----------------------------|----------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|---------|
| Parâmetro                  | Unidade              | 10/01/06 | 10/04/06 | 03/07/06 | 16/01/07 | 09/04/07 | 10/07/07 | 16/10/07 | 15/01/08 | Média   |
| DBO total                  | mg O <sub>2</sub> /l | 784,00   | 663,00   | 844,00   | 563,00   | 543,00   | 1207,00  | 724,00   | 1660,00  | 873,50  |
| DQO                        | mg O <sub>2</sub> /l | 1520,00  | 1220,00  | 1540,00  | 1090,00  | 1000,00  | 2730,00  | 1340,00  | 2920,00  | 1670,00 |
| pH                         |                      | 6,90     | 6,70     | 6,90     | 6,70     | 6,80     | 6,70     | 6,80     | 6,60     | 6,76    |

**Tabela 66 - Parâmetros do esgoto tratado**

| Efluente<br>(Esgoto Tratado) |                      | Data     |          |          |          |          |          |          |          |          |
|------------------------------|----------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Parâmetro                    | Unidade              | 10/01/06 | 10/04/06 | 03/07/06 | 16/01/07 | 09/04/07 | 10/07/07 | 16/10/07 | 15/01/08 | Média    |
| DBO total                    | mg O <sub>2</sub> /l | 55,00    | 35,00    | 55,00    | 55,00    | 40,00    | 65,00    |          | 60,00    | 52,14    |
| DQO                          | mg O <sub>2</sub> /l | 346,0    | 223,0    | 388,0    | 216,0    | 256,0    | 388,0    | 1190,0   | 376,0    | 422,88   |
| Coli total                   | NMP/100ml            | 4,08E+05 | 1,32E+05 | 1,46E+05 | 5,65E+05 | 1,60E+05 | 1,60E+05 | 2,46E+05 | 1,22E+06 | 3,80E+05 |
| E. coli                      | NMP/100ml            | 9,50E+04 | 1,00E+04 | 3,10E+04 | 3,10E+04 | 3,10E+04 | 7,40E+04 | 1,00E+04 | 5,20E+04 | 4,18E+04 |

**Tabela 67 - Eficiência da ETE**

| Eficiências |                      | Data     |          |          |          |          |          |          |          |        |
|-------------|----------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|--------|
| Parâmetro   | Unidade              | 10/01/06 | 10/04/06 | 03/07/06 | 16/01/07 | 09/04/07 | 10/07/07 | 16/10/07 | 15/01/08 | Média  |
| DBO total   | mg O <sub>2</sub> /l | 92,98%   | 94,72%   | 93,48%   | 90,23%   | 92,53%   | 94,61%   |          | 96,39%   | 93,58% |
| DQO         | mg O <sub>2</sub> /l | 77,24%   | 81,72%   | 74,81%   | 80,18%   | 74,40%   | 85,79%   | 11,19%   | 87,12%   | 71,56% |

Os dados do monitoramento mostram que a eficiência do tratamento de esgoto está de acordo com padrões requeridos. Mostram, ainda, que a qualidade das águas do corpo receptor para OD e DBO está também dentro dos padrões requeridos, antes e depois do lançamento do efluente da ETE.

De acordo com a verificação efetuada, concluiu-se que a conformação atual da ETE atende as vazões e cargas de final de plano, não havendo necessidade de qualquer tipo de ampliação ou adequação.

### 10.3 SISTEMA DE ESGOTOS SANITÁRIOS DE IGARAI

#### 10.3.1 Rede Coletora e Ligações

O atendimento atual do sistema de esgotamento sanitário é de 99% em termos de economias atendidas. A parcela não atendida refere-se a casos como: terrenos vagos, praças públicas, casas que foram demolidas, etc.

Não foram identificados problemas localizados ou generalizados que necessitem de remanejamentos de redes ou troca de ramais.

Eng.º João Baptista Campanini  
Superintendente - RGC  
CREA n.º 060082454-0  
Matr. N.º 215719

Gilson Siqueira de Menezes  
Gerente Depto. Controlador  
Matr. 238888 - RGC

APARECIDO ESPANHA  
Prefeito Municipal



Futuramente haverá necessidade de implantação de redes e ligações para atender às demandas do crescimento vegetativo, loteamentos e conjuntos habitacionais.

Atualmente o sistema possui uma única bacia de esgotamento, devendo essa condição ser mantida durante todo o período de projeto.

### 10.3.2 Sistema de Afastamento de Esgoto

O sistema de afastamento de esgoto de Igaraf, incluindo interceptor, estação elevatória de esgotos final e a correspondente linha de recalque, encontra-se em fase final de elaboração de projeto.

A área urbana do distrito está distribuída em três sub-bacias conforme pode ser visto na Figura 19 da página 63.

A sub-bacia do Córrego do Peixe já é interceptada. O interceptor a ser implantado do Córrego Canoinha receberá o esgoto das sub-bacias I e II e os transportará até a EEE final.

O sistema concebido tem as seguintes características:

- Interceptores
  - Diâmetro: 150 mm – PVC/cerâmico
  - Comprimento: 823 m
- Estação elevatória de esgoto final
  - Vazão: 8,5 l/s
  - Variador de velocidade: utilizando inversor de frequência (variador de velocidade), numa faixa variável de 45 %,
  - Desnível Geométrico de Recalque máximo: 28,75 m
  - Desnível Geométrico de Recalque mínimo: 28,15 m
  - Cota do terreno: 737,00 m
  - Cota do NA máximo: 734,85 m
  - Cota do NA mínimo: 734,25 m
  - Cota de chegada da tubulação de esgoto: 735,00 m
  - Cota do fundo da EEE-1: 733,65 m
  - Altura manométrica máxima: 33,36 m
  - Altura manométrica mínima: 32,76 m
  - Diâmetro do poço de sucção: 2,30 m
  - Número de bombas: 2 un - helicoidais verticais de eixo prolongado (01 de reserva)
  - Potencia do motor: 6,50 CV
- Linha de recalque final
  - Extensão: 1.300,00 m
  - Material: ferro fundido
  - Diâmetro: 150 mm

As figuras a seguir contêm a representação gráfica do sistema concebido.

Eng.º João Baptista Comarini  
Superintendente - RGC  
CREA n.º 060082854-0  
Matric. N.º 21577.9

125  
Gilson Santos de Meraui  
Gerente Depto. Controlador  
Matr. 289888 - RGC

APARECIDO ESPANHA  
Prefeito Municipal



Figura 36 - Croqui de localização da EEE, interceptor, e linha de recalque - Igarai



Figura 37 - Croqui de localização da ETE e da linha de recalque - Igarai



### 10.3.3 Estação de Tratamento de Esgotos - ETE

A estação de tratamento de esgoto em projeto será composta por lagoas de estabilização, nas modalidades facultativa e de maturação em série. Os dados de projeto são descritos na seqüência.

- Dados Básicos de Dimensionamento
  - População atendida: 3,462 Hab
  - Vazão média afluente: 431,1 m<sup>3</sup>/d
  - DBO afluente: So: 434 mg/l
  - Carga de DBO5 afluente: 0,054 kgDBO5/hab\*d
  - Carga de DBO5 afluente: 186,9 kg/d
  - Temperatura: T: 20 ° C (líquido no mês mais frio)
- Lagoas Facultativas - características de uma lagoa



## PREFEITURA MUNICIPAL DE MOCOCA

- Taxa de Aplicação Superficial: 160 kgDBO/ha\*d
- Carga Aplicada (kgDBO/d): 94,0 kgDBO/d
- Área requerida: 6.636 m<sup>2</sup>
- Profundidade da Lagoa: h: 1,40 m
- Volume da Lagoa: 8,327 m<sup>3</sup>
- Número de lagoas: 2 un
- Comprimento (meia profundidade) m: 154,0 m
- Largura (meia profundidade) m: 38,0 m
- Comprimento (linha d'água) m: 158,0 m
- Largura (linha d'água) m: 42,0 m
- Tempo de detenção (d): 38,7 d
- Eficiência (%): 89,0 %
- Lagoa de Maturação - cálculo para uma lagoa
  - Taxa de Aplicação Superficial: 80 kgDBO/ha\*d
  - Carga Aplicada (kgDBO/d): 10,3 kgDBO/d
  - Área requerida no Nível d'água: 1,200,0 m<sup>2</sup>
  - Profundidade da Lagoa: h: 0,9 m
  - Volume da Lagoa: 535,0 m<sup>3</sup>
  - Número de lagoas: 2 un
  - Comprimento (meia profundidade) m: 55,5 m
  - Largura (meia profundidade) m: 15,5 m
  - Comprimento (linha d'água) m: 60,0 m
  - Largura (linha d'água) m: 20,0 m
  - Tempo de detenção (d): 4,3 d
  - Eficiência (%): 10,0 %
  - Eficiência global do sistema de lagoas: 90,1 %

O lançamento final será feito no Córrego Canoinhas.

## **11. LICENCIAMENTO AMBIENTAL DOS SISTEMAS DE ÁGUA E ESGOTO**

### **11.1 MOCOCA - SEDE**

As licenças ambientais existentes relativas ao sistema de água e esgoto de Mococa - Sede são:

- Estação Elevatória de Esgoto
  - Licença prévia nº 04001306, processo 04/00565/06, emitido em 05/02/2007;
  - Licença de Instalação, nº 04002854, processo 04/00565/06, emitido em 14/08/2007.
- Estação de Tratamento de Esgoto:

Eng.º João Baptista Comparini  
Superintendente - RGC  
CREA n.º 060082854-0  
Matric. N.º 21577,9

127

APARECIDO ESPANHA  
Prefeito Municipal

Gilson Santos de Almeida  
Gerente Depto. Controladoria  
Matr. 238888 - RGC





- Licença de Instalação nº 04000387, processo 04/00225/98, emitido em 24/01/2000;
- Licença de operação nº 4000454, processo 04/00225/98, emitido em 06/04/2006.

Haverá necessidade de obtenção das licenças e outorgas do sistema de água e esgoto onde elas não estão disponíveis e de renovação daquelas disponíveis.

## 11.2 DISTRITO DE SÃO BENEDITO DAS AREIAS

As licenças ambientais existentes relativas ao sistema de água e esgoto do distrito de São Benedito das Areias são:

- Estação de Tratamento de esgotos:
  - Licença de Instalação no 04000550, processo 04/00130/00, emitido em 21/08/2000;
  - Licença de funcionamento, no 4000624, processo 04/00130/00, emitido em 24/01/2001.

Haverá necessidade de obtenção das licenças e outorgas do sistema de água e esgoto onde elas não estão disponíveis e de renovação daquelas disponíveis.

## 11.3 DISTRITO DE IGARAI

Para o distrito de Igarai haverá necessidade de obtenção das licenças de instalação e operação do sistema de afastamento de esgoto a ser implantado e as licenças e outorgas do sistema de água. Posteriormente às obras de esgoto as licenças terão que passar por renovações periódicas.

## 12. AÇÕES DE DESENVOLVIMENTO OPERACIONAL

São denominados ações de desenvolvimento operacional aquelas necessárias à atualização tecnológica da operação e à renovação de materiais e equipamentos de maneira geral.

Os quadros das renovações necessárias são apresentados a seguir.

Tabela 68 - Equipamentos eletromecânicos

| Descrição                        | Quant | Até 2010 | 2015 | 2020 | 2025 | 2030 | 2037 |
|----------------------------------|-------|----------|------|------|------|------|------|
| Água                             |       |          |      |      |      |      |      |
| Produção                         |       |          |      |      |      |      |      |
| Conjunto motobomba submersível   | 1     |          |      |      |      |      |      |
| Bomba centrífuga eixo horizontal | 1     |          |      |      |      |      |      |
| Motor elétrico 500cv             | 1     |          |      |      |      |      |      |



**PREFEITURA MUNICIPAL DE MOCOCA**

| Descrição                                     | Quant | Até 2010 | 2015 | 2020 | 2025 | 2030 | 2037 |
|-----------------------------------------------|-------|----------|------|------|------|------|------|
| Painel de comando                             | 1     |          |      |      |      |      |      |
| <b>Tratamento</b>                             |       |          |      |      |      |      |      |
| Controlador lógico programável e proteções    | 1     |          |      |      |      |      |      |
| Clorador automático                           | 2     |          |      |      |      |      |      |
| Turbidímetro de processo - água bruta         | 1     |          |      |      |      |      |      |
| Turbidímetro de processo - água tratada       | 1     |          |      |      |      |      |      |
| Analizador de cloro - de processo             | 1     |          |      |      |      |      |      |
| CMB dosador de soda                           | 2     |          |      |      |      |      |      |
| CMB dosador de sulfato                        | 2     |          |      |      |      |      |      |
| CMB dosador de flúor                          | 2     |          |      |      |      |      |      |
| Radio transmissor de dados                    | 2     |          |      |      |      |      |      |
| <b>Laboratório</b>                            |       |          |      |      |      |      |      |
| Turbidímetro de bancada completo              | 1     |          |      |      |      |      |      |
| Analizador de cloro de bancada completo       | 1     |          |      |      |      |      |      |
| Phmetro de bancada completo                   | 1     |          |      |      |      |      |      |
| Fluorímetro de bancada                        | 1     |          |      |      |      |      |      |
| <b>Distribuição</b>                           |       |          |      |      |      |      |      |
| <b>Automação</b>                              |       |          |      |      |      |      |      |
| Controlador lógico programável e proteções    | 2     |          |      |      |      |      |      |
| Medidores de vazão eletromagnéticos           | 2     |          |      |      |      |      |      |
| Conjunto motobomba centrífuga eixo horizontal | 2     |          |      |      |      |      |      |
| Conjunto motobomba submerso                   | 1     |          |      |      |      |      |      |
| <b>Esgoto</b>                                 |       |          |      |      |      |      |      |
| <b>ETE</b>                                    |       |          |      |      |      |      |      |
| Conjunto motobomba submersível                | 1     |          |      |      |      |      |      |
| Conjunto motobomba centrífuga                 | 1     |          |      |      |      |      |      |
| Sopradores                                    | 1     |          |      |      |      |      |      |
| Inversor de frequência                        | 1     |          |      |      |      |      |      |
| Membranas e cadeias oscilantes                | 1     |          |      |      |      |      |      |

**Tabela 69 - Ferramentas e equipamentos operacionais - Quantidade a cada cinco anos**

| Descrição                                                     | Quantidade |
|---------------------------------------------------------------|------------|
| Torno de fuso p/ bancada capacidade 1/8 a 4 pol.              | 1          |
| Chave corrente para serviço pesado 4 1/2 pol.                 | 1          |
| Chave reta (Grifo) 3 pol.                                     | 1          |
| Serra elétrica corta mármore (cortar piso) 110v               | 1          |
| Furadeira manual para tubos de PVC                            | 1          |
| Furadeira manual para tubos de Ferro Fundido                  | 1          |
| Lavadora de alta pressão Bivolt                               | 1          |
| Rompedor elétrico manual 110/220v                             | 1          |
| Watímetro 0 - 1000 w - digital ou analógico                   | 1          |
| Aterrômetro - 3235 - 11 - YOKOGAWA                            | 1          |
| Alicate hidráulico CR51 - Crimper - luva e terminal até 400mm | 1          |
| Tacômetro - Ótico com mira laser e contato até 5000 rpm       | 1          |
| Tiffor - 2.000 Kg                                             | 2          |



## PREFEITURA MUNICIPAL DE MOCOCA

| Descrição                                                         | Quantidade |
|-------------------------------------------------------------------|------------|
| Martelo de perfuração elétrico                                    | 1          |
| Compressor de ar                                                  | 1          |
| Roçadeira costal - potência 1,9 kW - 39cc                         | 2          |
| Furadeira elétrica manual - tipo industrial - mandril 1/2"        | 1          |
| Alicate prensa hidráulico para terminais até 50mm                 | 1          |
| Soquete vibratório (compactador) motor a gasolina                 | 3          |
| Corta tubos articulado de 4 rodas cortadoras mod. 466-S 4" a 6 "  | 1          |
| Corta tubos articulado de 4 rodas cortadoras mod. 468-S 6" a 8 "  | 1          |
| Corta tubos articulado de 4 rodas cortadoras mod. 475-S 8" a 12 " | 1          |
| Chaves de corrente para tubos C-14                                | 1          |
| Chaves de corrente para tubos C-24                                | 1          |
| Chaves de corrente para tubos 3233                                | 1          |
| Adaptador e martelo pneumático p/ instalação na retro-escavadeira | 1          |
| Barra de escuta                                                   | 4          |
| Grupo gerador Agralle, diesel M790, pot. 17,3 cv.                 | 1          |
| Localizador de metais ferrosos .                                  | 1          |
| Cortador de tubo cerâmico para tubos até DN 300                   | 2          |
| Placa vibratória peso 83 kg - motor a gasolina , para asfalto     | 2          |
| Máquina para cortar asfalto                                       | 1          |
| Transceptor móvel                                                 | 10         |
| Transceptor portátil                                              | 2          |

Tabela 70 - Manutenção eletromecânica - Quantidade anual

| Item      | Discriminação                                                                   | Quantidade |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>1.</b> | <b>Produção</b>                                                                 |            |
| 1.2       | Conjunto moto bomba centrífuga de eixo horizontal                               | 1          |
| 1.3       | Painéis de CLP e proteções                                                      | 1          |
| 1.4       | Painéis de comando                                                              | 1          |
| <b>2</b>  | <b>ETA</b>                                                                      |            |
| 2.1       | Analísadores de processo (turbidímetros , fluorímetro , colorímetro e clorador) | 1          |
| 2.2       | Painéis e proteções                                                             | 1          |
| <b>3.</b> | <b>Distribuição</b>                                                             |            |
| 3.1       | Painéis de CLP e proteções                                                      | 1          |
| 3.2       | Medidor de vazão e nível                                                        | 1          |
| <b>4.</b> | <b>ETE</b>                                                                      |            |
| 4.1       | Conjunto moto bomba centrífuga de eixo horizontal                               | 1          |
| 4.2       | Sopradores e inversores                                                         | 1          |
| 4.3       | Painéis de CLP e proteções                                                      | 1          |
| 4.4       | Painéis de comando                                                              | 1          |
| <b>5.</b> | <b>Equipamentos operacionais</b>                                                |            |
| 5.1       | Compactador , CMB vala , roçadeiras , martelo .. Etc. .                         | 1          |

## PREFEITURA MUNICIPAL DE MOCOCA

**13. CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES**

O presente Plano de Saneamento Municipal - Água e Esgoto - de Mococa tem como objetivo o exame da situação atual da infra-estrutura de prestação dos serviços de água e esgoto no município e o estabelecimento de diretrizes gerais para a expansão dessa infra-estrutura para os próximos 30 anos.

Este Plano deverá servir como Termo de Referência para a contratação de empresa especializada para a elaboração dos necessários estudos de alternativas, estudos de concepção que consolidarão a conformação final dos sistemas de água e esgoto da cidade, bem como, permitirão a determinação das obras e ações necessárias para se atingir essa nova conformação.

De posse dos estudos de concepção de água e esgoto da sede e dos distritos será possível detalhar as reais intervenções necessárias aos sistemas de água e esgoto, bem como sua cronologia. Isso permitirá a contratação dos projetos básicos e executivos que viabilizarão a efetiva implantação das obras necessárias.





## ANEXO I - PLANO DE CONTINGÊNCIAS DO MUNICÍPIO DE MOCOCA

Eng.º João Baptista Comparini  
Superintendente - RGA  
CREA n.º 060082854-0  
Matric. N.º 215779

APARECIDO ESPANHA  
Prefeito Municipal

Gilson Santos de Mendonça  
Gerente Deplo. Controladoria  
Matr. 239888 - RGC



## PREFEITURA MUNICIPAL DE MOCOCA

### 1. INTRODUÇÃO

O Plano de Contingências busca descrever as estruturas disponíveis e estabelecer as formas de atuação da SABESP tanto de caráter preventivo como corretivo que objetivam elevar o grau de segurança e a continuidade operacional das instalações afetas aos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário.

Para o novo período de projeto essas estruturas e formas de atuação deverão ser no mínimo, mantidas e, se possível, otimizadas e melhoradas qualquer que seja a forma de administração dos serviços de água e esgoto de Mococa.

Na operação e manutenção dos sistemas de abastecimento de água e de esgotos sanitários dos municípios operados pela SABESP são utilizados mecanismos locais e corporativos de gestão no sentido de prevenir ocorrências indesejadas através de controles e monitoramentos das condições físicas das instalações e dos equipamentos visando minimizar ocorrências de sinistros e interrupções na prestação dos serviços.

Em caso de ocorrências atípicas, que extrapolem a capacidade de atendimento local, a SABESP dispõe de estruturas de apoio com mão de obra, materiais, equipamentos e oficinas localizados em outras unidades da empresa, como das diversas Unidades de Negócio do interior, litoral e da região metropolitana de São Paulo, das superintendências de Manutenção Estratégica, de Gestão de Empreendimentos, de Gestão de Projetos Especiais e do Departamento de Controle de Qualidade da Diretoria de Tecnologia e Planejamento, das superintendências de Gestão de Empreendimentos e de Desenvolvimento Operacional da Diretoria de Sistemas Regionais, e de áreas de suporte como as superintendências de Comunicação, Marketing, Suprimentos e Tecnologia da Informação, dentre outras.

A seguir são apresentados os principais instrumentos utilizados pela SABESP para a operação e manutenção dos sistemas de água e esgotos do Município de Mococa.

### 2. ATIVIDADES PRINCIPAIS DE CONTROLE E DE CARÁTER PREVENTIVO

#### 2.1 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA

- Acompanhamento em tempo real da produção de água através da realização de medições na entrada da estação de tratamento;
- Controle de parâmetros dos equipamentos em operação como horas trabalhadas, corrente, tensão, consumo de energia, vibração e temperatura;
- Controle de equipamentos de reserva e em manutenção;
- Sistema de Gerenciamento da Manutenção: cadastro dos equipamentos e instalações; programação de manutenções preventivas; geração e controle de

Eng.º João Baptista Campesini  
Superintendente - RQ  
CREA - 060082454-0  
Matr. N.º 21577-9

Gilson Santos de Mendonça  
Gerente-Depto. Controlador  
Matr. 239686 - RQC

APARECIDO ESPANHA  
Prefeito Municipal



ordens de serviços de manutenções preventivas e corretivas; registros e históricos das manutenções; realização de manutenções preditivas em equipamentos de alta criticidade;

- Manutenção preventiva das bombas do sistema de produção em oficinas especializadas da SABESP em Franca e São Paulo;
- Plano de inspeções periódicas e adequações nas adutoras de água bruta e tratada;
- Acompanhamento em tempo real, pelo centro de controle operacional, das vazões encaminhadas aos setores de distribuição bem como dos níveis de reservação, situação de operação dos conjuntos moto-bomba e vazões mínimas noturnas para gerenciamento das perdas, com registros históricos;
- Acompanhamento da regularidade no abastecimento por setor de distribuição;
- Pesquisa planejada de vazamentos invisíveis na rede de distribuição e ramais de água;
- Acompanhamento geral do estado da hidrometria instalada e manutenção preventiva;
- Controle da qualidade da água dos mananciais;
- Controle da qualidade da água produzida com análises de diversos parâmetros em tempo real na estação de tratamento de água;
- PAE Cloro – Plano de Ação de Emergência para atuação nos casos de vazamentos de cloro na estação de tratamento de água;
- Plano de Ação para atuação em casos de incêndio;
- Plano de limpeza e desinfecção dos reservatórios de distribuição de água;
- Controle da qualidade da água distribuída, realizado pelo Laboratório de Controle Sanitário da Unidade de Negócio Pardo e Grande, conforme previsto na Portaria 518 do Ministério da Saúde, através de coletas em diversos pontos da rede de distribuição e na saída do processo de tratamento.

## 2.2 SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

- Acompanhamento da vazão nas estações de tratamento de esgoto;
- Controle de parâmetros dos equipamentos em operação como horas trabalhadas, corrente, tensão e consumo de energia;
- Controle de equipamentos de reserva e em manutenção;
- Sistema de Gerenciamento da Manutenção: cadastro dos equipamentos e instalações; programação de manutenções preventivas; geração e controle de ordens de serviços de manutenções preventivas e corretivas; registros e históricos das manutenções; realização de manutenções preditivas;
- Inspeção periódica nos sistemas de tratamento de esgotos por lagoas de estabilização, com manutenções preventivas;
- Manutenção com limpeza preventiva programada das estações elevatórias de esgoto;
- Manutenção preventiva de coletores de esgoto com equipamentos apropriados;
- Acompanhamento à distância de níveis das estações elevatórias de esgoto, com alarmes nos casos de falhas;

Eng.º João Baptista Corrêa  
Superintendente - RGC  
CREA n.º 06082854-0  
Matric. N.º 215779

Gilson Santos de Menaon  
Gerente Depto. Controlador  
Matr. 239888 - RGC

APARECIDO ESPANHA  
Prefeito Municipal



## PREFEITURA MUNICIPAL DE MOCOCA

- Controle da qualidade dos efluentes: controle periódico da qualidade dos esgotos tratados nas diversas estações de tratamento.

### 3. ATUAÇÃO DA SABESP EM CONTINGÊNCIAS

As atividades acima descritas são essenciais para propiciar a operação permanente dos sistemas de água e esgotos da cidade. De caráter preventivo, em sua maioria, buscam conferir grau adequado de segurança aos processos e instalações operacionais evitando descon continuidades.

Como em qualquer atividade, no entanto, sempre existe a possibilidade de ocorrência de situações imprevistas. As obras e os serviços de engenharia em geral, e os de saneamento em particular, são planejados respeitando-se determinados níveis de segurança, resultado de experiências anteriores e expressos na legislação ou em normas técnicas.

Quanto maior o potencial de causar danos aos seres humanos e ao meio ambiente maiores são os níveis de segurança estipulados. Casos limites são, por exemplo, os de usinas atômicas, grandes usinas hidrelétricas, entre outros.

O estabelecimento de níveis de segurança e, conseqüentemente, de riscos aceitáveis é essencial para a viabilidade econômica dos serviços, pois quanto maiores os níveis de segurança maiores são os custos de implantação e operação.

A adoção sistemática de altíssimos níveis de segurança para todo e qualquer tipo de obra ou serviço acarretaria um enorme esforço da sociedade para a implantação e operação da infraestrutura necessária à sua sobrevivência e conforto, atrasando seus benefícios. E o atraso desses benefícios, por outro lado, também significa prejuízos à sociedade. Trata-se, portanto, de encontrar um ponto de equilíbrio entre níveis de segurança e custos aceitáveis.

No caso dos serviços de abastecimento de água e de esgotamento sanitário de Mococa foram identificados nos Quadros 1 e 2 a seguir os principais tipos de ocorrências, as possíveis origens e as ações a serem desencadeadas. Conforme acima relatado, a SABESP disponibiliza seja na própria cidade ou através do apoio de suas diversas unidades no Estado os instrumentos necessários para o atendimento dessas situações contingências. Para novos tipos de ocorrências que porventura venham a surgir a SABESP promoverá a elaboração de novos planos de atuação.

Quadro 1 - Sistema de abastecimento de água

| Ocorrência                   | Origem                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Plano de Contingências                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Falta d'água generalizada | <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Inundação das captações de água com danificação de equipamentos eletromecânicos / estruturas</li><li>▪ Deslizamento de encostas / movimentação do solo / solapamento de apoios de estruturas com arrebatamento da adução de água bruta</li><li>▪ Interrupção prolongada no fornecimento de energia elétrica nas instalações de produção de</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>▪ Verificação e adequação de plano de ação às características da ocorrência</li><li>▪ Comunicação à população / instituições / autoridades / Defesa Civil</li><li>▪ Comunicação à Polícia</li><li>▪ Deslocamento de frota grande de caminhões tanque</li></ul> |

Eng.º João Baptista Comparini  
Superintendente - RG  
CREA n.º 06008284-0  
Matr. N.º 215779

Gilson Santos  
Gerente Depto. Controlador  
Matr. 239688 - RG

APARECIDO ESPANHA  
Prefeito Municipal





| Ocorrência                            | Origem                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Plano de Contingências                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|---------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                       | água<br>▪ Vazamento de cloro nas instalações de tratamento de água<br>▪ Qualidade inadequada da água dos mananciais<br>▪ Ações de vandalismo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | ▪ Controle da água disponível em reservatórios<br>▪ Reparo das instalações danificadas<br>▪ Implementação do PAE Cloro<br>▪ Implementação de rodízio de abastecimento                                                                                                                                                             |
| 2. Falta d'água parcial ou localizada | ▪ Deficiências de água nos mananciais em períodos de estiagem<br>▪ Interrupção temporária no fornecimento de energia elétrica nas instalações de produção de água<br>▪ Interrupção no fornecimento de energia elétrica em setores de distribuição<br>▪ Danificação de equipamentos de estações elevatórias de água tratada<br>▪ Danificação de estruturas de reservatórios e elevatórias de água tratada<br>▪ Rompimento de redes e linhas adutoras de água tratada<br>▪ Ações de vandalismo | ▪ Verificação e adequação de plano de ação às características da ocorrência<br>▪ Comunicação à população / instituições / autoridades<br>▪ Comunicação à Polícia<br>▪ Deslocamento de frota de caminhões tanque<br>▪ Reparo das instalações danificadas<br>▪ Transferência de água entre setores de abastecimento quando possível |

Quadro 2 - Sistema de esgotamento sanitário

| Ocorrência                                                                        | Origem                                                                                                                                                                                                                                                       | Plano de Contingências                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Problemas nos processos de tratamento de esgotos                               | ▪ Interrupção no fornecimento de energia elétrica nas instalações de bombeamento<br>▪ Danificação de equipamentos eletromecânicos, estruturas civis ou hidromecânicas;<br>▪ Recebimento de afluentes estranhos e não identificados;<br>▪ Ações de vandalismo | ▪ Comunicação à concessionária de energia elétrica<br>▪ Comunicação aos órgãos de controle ambiental<br>▪ Comunicação à Polícia<br>▪ Acionamento dos laboratórios de controle de qualidade de afluentes e efluentes<br>▪ Instalação de equipamentos e tubos e peças reserva<br>▪ Reparo das instalações danificadas |
| 2. Extravasamentos de esgotos em estações elevatórias                             | ▪ Interrupção no fornecimento de energia elétrica nas instalações de bombeamento<br>▪ Danificação de equipamentos eletromecânicos / estruturas<br>▪ Ações de vandalismo                                                                                      | ▪ Comunicação à concessionária de energia elétrica<br>▪ Comunicação aos órgãos de controle ambiental<br>▪ Comunicação à Polícia<br>▪ Instalação de equipamentos reserva<br>▪ Reparo das instalações danificadas                                                                                                     |
| 3. Rompimento de linhas de recalque, coletores tronco, interceptores e emissários | ▪ Desmoronamentos de taludes / paredes de canais<br>▪ Erosões de fundos de vale<br>▪ Rompimento de travessias                                                                                                                                                | ▪ Comunicação aos órgãos de controle ambiental<br>▪ Reparo das instalações danificadas                                                                                                                                                                                                                              |
| 4. Ocorrência de retorno de esgotos em imóveis                                    | ▪ Lançamento indevido de águas pluviais em redes coletoras de esgoto<br>▪ Obstruções em coletores de esgoto                                                                                                                                                  | ▪ Comunicação à vigilância sanitária<br>▪ Execução dos trabalhos de limpeza<br>▪ Reparo das instalações danificadas                                                                                                                                                                                                 |

Eng.º João Baptista Campanini  
Superintendente - RG  
CREA n.º 060082454-0  
Métric. N.º 215779

Gilson Santos de Menaoni  
Gerente Depto. Controle II  
Matr. 239685 - RG

APARECIDO ESPANHA  
Prefeito Municipal