Fundação Educacional do Município de Assis
Instituto Municipal de Ensino Superior de Assis
Campus "José Santilli Sobrinho"

VALDIR MARTINS

ELABORAÇÃO DE PLANO DIRETOR DE COMBATE A PERDAS DE ÁGUA DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DO MUNICIPIO DE CANDIDO MOTA

ASSIS - SP
2012

VALDIR MARTINS

ELABORAÇÃO DE PLANO DIRETOR DE COMBATE A PERDAS DE ÁGUA DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DO MUNICIPIO DE CANDIDO MOTA

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao curso de Administração de Empresas do Instituto Municipal de Ensino Superior de Assis – FEMA, como requisito parcial a obtenção do certificado de Conclusão do Bacharelado em Administração de Empresas.
Orientadora: Prof. Marcelo Manfio

Orientador: Prof. Marcelo Manfio

Área de Concentração: Sustentabilidade

ASSIS - SP
2012

FICHA CATALOGRÁFICA

M386 MARTINS,Valdir
ELABORAÇÃO DE PLANO DIRETOR DE COMBATE A PERDAS DE ÁGUA DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DO MUNICIPIO
DE CANDIDO MOTA . Valdir Martins. Fundação Educacional do Município de Assis – FEMA – Assis,2012.

45 p.

Orientador: Marcelo Manfio.
Trabalho de Conclusão de Curso – Instituto Municipal de Ensino Superior de Assis – IMESA.

1. GEOLOGIA 2. ÁGUA

CDD:558.1
Biblioteca da FEMA

ELABORAÇÃO DE PLANO DIRETOR DE COMBATE A PERDAS DE ÁGUA DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO DO MUNICIPIO DE CANDIDO MOTA

VALDIR MARTINS

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto Superior de Ensino de Assis, como requisito do Curso de Administração

Orientador : Prof. Marcelo Manfio

Analisador : Jairo da Silva

ASSIS - SP
2012

DEDICATORIA

Dedico aos meus professores pela dedicação dispensada a mim nesta conquista, pelos meus amigos que conquistei durante este período de formação acadêmica, a minha Família, a quem Amo muito, meus pais, Mario e Adélia, minha esposa, Rosineia, meus filhos, Natalia e Victor, pois sempre me deram total apoio, agradeço também a Deus por ter me dado esta oportunidade e não ter deixado que eu desistisse nos momentos difíceis.

RESUMO

A Revolução Industrial originou um grande crescimento populacional que demanda uma vasta gama de recursos naturais. Com a Revolução Industrial houve um grande crescimento populacional que demanda uma vasta gama de recursos naturais e o uso em larga escala d'água para o abastecimento dos conglomerados humanos foi necessário desenvolver tecnologias de distribuição.

As perdas e os desperdícios são os fatores que mais contribuem para o comprometimento do abastecimento de água potável no setor de saneamento. A busca da diminuição destes fatores é uma variável estratégica tanto para as empresas públicas que prestam este serviço como para o setor privado que vem atuando nesta área. No nível nacional, as médias das perdas totais existentes nas empresas de saneamento estão em um intervalo de 35% a 55%.

A implantação de programas de combate às perdas físicas representa, entre outros fatores, um processo gerencial capaz de promover uma gestão empresarial racional.

O Plano Diretor de Combate a Perdas de Água no Sistema de Abastecimento Público do município de Candido Mota é um trabalho de longo alcance, a ser executado, para permitir o controle e a redução das perdas de água.

Trata-se da realização de um trabalho permanente, que permitirá entre outros fatores identificar e conhecer as perdas físicas totais dentro dos sistemas de abastecimento; adequar e melhorar o desempenho das unidades operacionais envolvidas; monitorar e operar adequadamente as redes de distribuição setorizadas; controlar e acompanhar os índices de perdas físicas setoriais e global dos sistemas; orientar a Autarquia nas tomadas de decisões, priorizando ações de redução e combate a perdas a serem executadas com os melhores resultados e metas a serem atingidas.

Palavra-chave: Combate a perdas de água

ABSTRACT

The Industrial Revolution led a growing population that demands a wide range of natural resources. With the Industrial Revolution there was a population boom that demands a wide range of natural resources and large-scale use of water for supplying the human conglomerates was necessary to develop technologies for the distribution. Losses and waste are the major factors contributing to the impairment of drinking water in the sanitation sector.

The search for the decrease of these factors is a strategic variable for both public companies that provide this service as the private sector which has been operating in this area. Nationally, the average of the total losses in the existing water utilities are in a range from 35% to 55%.

The implementation of programs to combat physical losses represents, among other factors, a management process that promotes a rational business management. The Master Plan to Combat Lossesin Water Supply System in the municipality of Public Candido Mota isa long-range, to be executed to enable the control and reduction of water losses. It is the realization of a permanent job, which will among other factors to identify and meet the physical losses within the total supply systems, adapt and improve the performance of operating units involved; adequately monitor and operate distribution networks sectored, control and accompany the sectoral indices of physical loss and global systems; guide the Authority in decision making, prioritizing actions to reduce and combat losses to be carried out with the best results and goals to be achieved.

Keyword: Combating water losses

RESUMEN

La Revolución Industrial condujo a un auge de la población que demanda una amplia gama de recursos naturales. Con la Revolución Industrial se produjo un auge de la población que demanda una amplia gama de recursos naturales y el uso a gran escala de agua para el suministro de los conglomerados humanos fue necesario desarrollar tecnologías para la distribución.

Las pérdidas y los residuos son los principales factores que contribuyen al deterioro del agua potable en el sector de saneamiento. La búsqueda de la disminución de estos factores es una variable estratégica para las empresas públicas que prestan este servicio como el sector privado, que ha estado operando en esta área. A nivel nacional, el promedio de las pérdidas totales en los servicios de agua existentes están en un rango del 35% al 55%.
La ejecución de los programas de lucha contra las pérdidas físicas representa, entre otros factores, un proceso de gestión que promueva una gestión racional de negocios.

El Plan Director de Lucha contra las pérdidas en el Sistema de Abastecimiento de Agua en el municipio de Público Cándido Mota es una de largo alcance, que se ejecutará para permitir el control y la reducción de las pérdidas de agua.

Se trata de la realización de un trabajo permanente, que entre otros factores para identificar y responder a las pérdidas físicas en los sistemas de abastecimiento total, adaptar y mejorar el rendimiento de las unidades operativas involucradas, efectuar un seguimiento adecuado y operar las redes de distribución sectorizado, de control y acompañar a los índices sectoriales de la pérdida física y los sistemas globales, orientar a la Autoridad en la toma de decisiones, priorizar las acciones para reducir y combatir las pérdidas que se llevarán a cabo con los mejores resultados y metas a alcanzar.

Palabra clave: la lucha contra las pérdidas de agua

LISTA DE FIGURAS

LOCALIZAÇÃO DO AQUIFERO GUARANI.....17

FOTO 1 – ILUSTRA POÇO ARTESIANO.....23

FOTO 2 – ILUSTRA POÇO ARTESIANO.....20

FOTO 3 – ILUSTRA CENTRAL DE RESERVAÇÃO.....27

FOTO 4 – ILUSTRA RESERVATÓRIO ELEVADO DE CONCRETO.....27

FOTO 5 – VAZAMENTO NA REDE DE DIDTRIBUIÇAO DE ÁGUA.....29

FOTO 6 – VAZAMENTO NO CAVALETE DE ÁGUA.....29

FOTO 7 – CAVALETE VIOLADO.....30

FOTO 8 – HIDRÔMETRO VIOLADO.....30

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - EXTENSÃO DAS REDES NO SISTEMA DO MUNICIPIO.....20

TABELA 2 - NÚMERO DE LIGAÇÕES EXISTENTES.....20

TABELA 3 - RELAÇÃO DOS POÇOS COM VAZÃO E POTENCIA DAS BOMBAS.....24

TABELA 4 - RELAÇÃO DOS RESERVATORIOS COM VOLUME DE ARMAZENAGEM.....26

TABELA 5 – MATERIAIS DE REDE DE ÁGUA DO MUNICÍPIO.....31

SUMARIO

INTRODUÇÃO.....13

1 APRESENTAÇÃO DO MUNICÍPIO.....15
1.1 GEOLOGIA DO MUNICÍPIO.....16

2 ABRANGÊNCIA DO PLANO DIRETOR.....18

3 DESCRIÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO EXISTENTE.....19
3.1.1 SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE AGUA.....19
3.1.2 SISTEMA CENTRAL.....20
3.1.3 SISTEMA FREI PAULINO.....20
3.1.4 SIETEMA ESTÁDIO.....21
3.1.5 SISTEMA INDUSTRIAL.....21
3.1.6 SISTEMA SÃO ROQUE.....21
3.1.7 SISTEMA CASAS POPULARES.....21
3.1.8 SISTEMA BETHÂNEA.....21
3.1.9 SISTEMA PARAISO.....21
3.2.1 SISTEMA SÃO JUDAS.....21
3.2.2 SISTEMA TANGARÁ.....21

4 SISTEMA DE CAPTAÇÃO POR POÇOS PROFUNDO.....22
4.1 PONTOS DE CAPTAÇÃO.....22
4.2 SISTEMA DE TRATAMENTO EXISTENTE.....25
4.3 SISTEMA DE RESERVAÇÃO.....25

5 REDE DE DISTRIBUIÇÃO.....28
5.1 SISTEMA DE ABASTECIMENTO.....28

6 JUSTIFICATIVA.....31

7 REVISÃO DE LITERATURA.....32

8 DETALHAMENTO DAS ATIVIDADES.....34
8.1 ELABORAÇÃO DE BASE CADASTRAL DA REDE DE ÁGUA.....35
8.2 PROJETO DE SETORIZAÇÃO DE REDE DE ÁGUA.....35
8.3 DETERMINAÇÃO DAS VAZÕES PRODUZIDAS DE ÁGUA ATRAVÉZ DE PROCESSOS PITOMÉTRICOS.....36
8.4 PROJETO DE ADEQUAÇÃO DE MACROMEDIÇÃO DE VAZÃO E SENSORES DE NIVEL.....37
8.5 ESTUDO DE DIAGNÓSTICO PARA ADEQUAÇÃO E MELHORIAS DAS UNIDADES OPERACIONAIS.....38
8.6 ÍNDICES DE PERDAS SETORIAIS E GLOBAL.....39
8.7 APRESENTAÇÃO DE PALESTRA SOBRE O PLANO DIRETOR DE COMBATE A PERDAS DE ÁGUA.....39
8.8 RELATÓRIOS DE ACOMPANHAMENTO E RELATÓRIO FINAL.....40

9. GLOSSÁRIO.....41

10 CONSIDERÇÕES FINAIS.....42

11 REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....43

12 REFERÊNCIAS ELETRÔNICAS.....44

ANEXOS.....,.....45

INTRODUÇÃO

Um dos fatores indispensáveis para a existência de vida no planeta Terra é a presença da água. Este recurso natural é limitado e finito. A distribuição de água não é algo novo na história do homem, visto que os egípcios e romanos já utilizavam esse recurso a mais de 4.000 anos.

A Revolução Industrial originou um grande crescimento populacional que mudou a distribuição do homem no espaço geográfico, demandando uma vasta gama de recursos naturais. Com esta revolução e o uso em larga escala d'água para o abastecimento dos conglomerados humanos foi necessário desenvolver tecnologias de distribuição. Além disso, está havendo também o crescimento do consumo devido a agricultura através de irrigação e o consumo industrial que são cada vez mais crescentes.

Devido ao grande consumo em comparação com a capacidade de renovação dos mananciais e da poluição destes, o homem recorreu a tecnologias de purificação e reaproveitamento.

Diante desse panorama presenciamos no século XX o agravamento dos problemas ambientais consequentes do desenvolvimento humano. Problemas esses que se tornaram um dos focos de atenção da sociedade pós-industrial e que cada vez mais estão transformando a maneira de enxergar nossos hábitos de consumo. Se desejarmos reverter o preocupante quadro em que se encontra nosso planeta, devemos primeiro fomentar a mudança em nós mesmos e naqueles com quem nos relacionamos. Essa premissa não é válida apenas para os indivíduos, mas também para as organizações, que cada vez mais assumem o papel de atores sociais, sejam elas públicas ou privadas. Assegurar que reservas de águas superficiais ou subterrâneas sejam bem exploradas e monitoradas significa estabilidade política, desenvolvimento sustentável e direito a uma vida saudável e produtiva.

Elevados índices de perdas, em vários sentidos, propiciam situações que afetam o sistema como um todo. São exemplos os aumentos de demanda de forma irreal em áreas já atendidas, com comprometimento das ampliações efetivamente necessárias ao atendimento de expansões, gastos elevados em manutenção corretiva, comprometimento em correções emergenciais, retirando recursos a fim de promover melhorias operacionais, obrigando as operadoras a intensificar a prática de rodízios, provocando insatisfação nos consumidores.

As perdas e os desperdícios são os fatores que mais contribuem para o comprometimento do abastecimento de água potável no setor de saneamento. A busca da diminuição destes fatores é uma variável estratégica tanto para as empresas públicas que prestam este serviço como para o setor privado que vem atuando nesta área.

No nível nacional, as médias das perdas totais existentes nas empresas de saneamento estão em um intervalo de 35% a 55%.

A implantação de programas de combate às perdas físicas representa, entre outros fatores, um processo gerencial capaz de promover uma gestão empresarial racional.

Os custos e investimentos necessários para a ampliação da produção e distribuição de água tratada são bastantes elevados. Desta forma, as empresas precisam buscar soluções urgentes, para a correção deste alto nível de desperdício e perdas.

Além disso, esse Programa permite a regularização de suas fontes de captação perante o órgão gestor de recursos hídricos, através das Outorgas de Direito de Uso dos Recursos Hídricos, elabora a adequação físicas das captações subterrânea e superficial em atendimento da legislação vigente e instala a automação de parte do sistema.

Uma das premissas para a gestão e implantação dessas ações é a elaboração de um PLANO DIRETOR DE COMBATE A PERDAS TOTAIS, que além de demonstrar um quadro fidedigno da situação atual, nortearia também

todas as atividades necessárias à redução contínua e permanente das perdas dentro SAAE – Serviço Autônomo de Agua e Esgoto do município de Candido Mota

1 - APRESENTAÇÃO DO MUNICIPIO

O município de Cândido Mota é um município do sudoeste da região do Estado de São Paulo, ocupa uma área de 590 Km^2, divididos em 4,2 Km^2 de zona urbana e 585,8 Km^2 de zona rural, tendo por limites: ao Norte, os municípios de Assis e Platina; ao Sul, o Estado do Paraná; a Leste, o município de Palmital e a Oeste Tarumã e Florínea. Possui três Distritos e um Patrimônio: Distrito Frutal do Campo, Santo Antonio Paranapanema (ou Porto Almeida), Nova Alexandria e Patrimônio de São Benedito. Segundo IBGE, no censo publicado em 04/11/2010, a população total de Candido Mota é de 29.608 habitantes.

O tipo de solo, é de terra roxa estruturada e latossolo roxo, contribui para que a economia seja baseada na agricultura, predominando as culturas de soja, trigo, cana-de-açúcar, milho e mandioca. Na indústria, que ocupa 10% da economia, destacam-se fabricas de farinha de mandioca, bebidas e móveis.

Suas coordenadas geográficas são Latitude Sul – 22º 45’ 27” e Longitude Oeste – 50º 22’ 06”.

Localizada a uma altitude de 460 m em relação ao nível do mar, apresenta um clima mesotérmico, proporcionando temperaturas máximas de 27º C e mínimas de 15º, com uma média de 21º C.

Sua estrutura de Saneamento Básico é administrada pelo SAAE - Serviço Autônomo de Água e Esgoto, que a partir do dia 14 de novembro de 1.969 foi transformado em Autarquia, pela Lei Municipal nº. 28/69. O SAAE tem como

função o abastecimento de água, a coleta e tratamento de esgoto, assim como reconstrução e manutenção das redes.

No município de Cândido Mota, o planejamento urbano em segurança ambiental é praticamente completo, pois possui 100% de captação e distribuição do seu sistema de água, aproximadamente 98% de todo esgoto doméstico é coletado e 100% de todo esgoto coletado recebe tratamento antes de ser lançado no corpo receptor.

1.1 - GEOLOGIA DO MUNICÍPIO

A município de Candido Mota também está localizada sobre o Aquífero Guarani que é o maior manancial de água doce subterrânea transfronteirico do mundo. Está localizado na região centro-leste da América do Sul, entre 12º e 35º de latitude sul e entre 47º e 65º de longitude oeste e ocupa uma área de 1,2 milhões de Km², estendendo-se pelo Brasil (840.000 Km²), Paraguai (58.500 Km²), Uruguai (58.500 Km²) e Argentina (255.000 Km²).

Sua maior ocorrência se dá em território brasileiro (2/3 da área total), abrangendo os Estados de Goiás, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul.

Esse reservatório de proporções gigantescas de água subterrânea é formado por derrames de basalto. É constituído pelos sedimentos arenosos da Formação Pirambóia na Base (Formação Buena Vista na Argentina e Uruguai) e arenitos Botucatu no topo (Missiones no Paraguai, Tacuarembó no Uruguai e na Argentina).

Localização do Aquífero Guarani

A espessura total do aquífero varia de valores superiores a 800 metros até a ausência completa de espessura em áreas internas da bacia. Considerando uma espessura média aquífera de 250 metros e porosidade efetiva de 15%, estima-se que as reservas permanentes do aquífero (água acumulada ao longo do tempo) sejam da ordem de 45.000 Km^3.

O Aquífero Guarani constitui-se em uma importante reserva estratégica para o abastecimento da população, para o desenvolvimento das atividades econômicas e do lazer.

Sua recarga natural anual (principalmente pelas chuvas) é de 160 Km³/ano, sendo que desta, 40 Km³/ano constitui o potencial explotável sem riscos para o sistema aqüífero.

As águas em geral são de boa qualidade para o abastecimento público e outros usos, sendo que em sua porção confinada, os poços tem cerca de 1.500 m de profundidade e podem produzir vazões superiores a 700 m³/h.

2 - ABRANGÊNCIA DO PLANO DIRETOR

Os serviços, previstos e solicitados através deste Termo de Referencia, são referentes a estudos, diagnósticos e projetos básicos do Sistema de Abastecimento de Água, visando detectar os motivos que geram as perdas atuais no Sistema de Distribuição de Água da cidade de Candido Mota.

Deverão ser executadas atividades de coleta de dados, relativos ao Sistema de Abastecimento de Água do municipio, visando determinar os fatores geradores das Perdas, e a definição do Plano Diretor de Combate a Perdas de Água.

O Plano Diretor de Combate a Perdas de Água no Sistema de Abastecimento Público do município de Candido Mota é um trabalho de longo alcance, a ser executado, para permitir o controle e a redução das perdas de água.

Trata-se da realização de um trabalho permanente, que permitirá entre outros fatores identificar e conhecer as perdas físicas totais dentro dos sistemas de abastecimento; adequar e melhorar o desempenho das unidades operacionais envolvidas; monitorar e operar adequadamente as redes de distribuição setorizadas; controlar e acompanhar os índices de perdas físicas setoriais e global dos sistemas; orientar a Autarquia nas tomadas de decisões, priorizando ações de redução e combate a perdas a serem executadas com os melhores

resultados e metas a serem atingidas (índice de perdas máximo de 25%) e ao menor custo possível; quantificar os benefícios obtidos com os trabalhos realizados

3 - DESCRIÇÃO DO SISTEMA DE ABASTECIMENTO EXISTENTE.

3.1.1- Sistema de Abastecimento de Água

Na cidade de Cândido Mota a água é captada de 15 poços profundos e um conjunto de minas drenadas, e distribuída à população através de dez sistemas de distribuição interligados. O município possui três (03) distritos e (01) um patrimônio, que possuem poços profundos, sendo que os Distritos de Frutal do Campo e Nova Alexandria possuem dois poços e dois reservatórios de distribuição cada um e o Distrito de Porto Almeida e Patrimônio de São Benedito possuem um poço e um reservatório de distribuição cada um.

Todos os poços recebem tratamento através da aplicação de cloro e flúor e diariamente são realizados testes de acompanhamento de residual de cloro e teor de flúor. Semanalmente são coletadas águas nas redes de abastecimento para controle analítico realizado em laboratório próprio. São determinados os parâmetros Coliformes Totais Fecais, Bactérias Heterotróficas, Turbidez, pH, Flúor, Cloro residual livre e Floreto.

Atualmente o sistema de distribuição de águas de Cândido Mota é totalmente interligado, constituindo em alto grau de dificuldade na racionalização do uso da água para abastecimento público, bem como, o efetivo monitoramento da rede, do fornecimento e no gerenciamento de perdas.

A tabela 01 apresenta os dados atuais do SAAE – Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Cândido Mota são os seguintes:

Tabela 01: Extensão das redes no sistema de saneamento do município Cândido Mota.

TIPO DE REDE	EXTENSÃO (m)
Rede de água	117.051
Rede de esgoto	108.740

A tabela 02 apresenta os números de ligações levantados através das contas de água dos usuários do sistema de abastecimento público do SAAE de Cândido Mota.

Tabela 02. Número de ligações existentes no município de Cândido Mota 2012.

Categoria	Sede	Alexandria	Frutal	P.Almeida	S.Benedito
Residencial	11.185	232	432	104	42
Comercial	-	-	-	-	-
Industrial	-	-	-	-	-
Pública	-	-	-	-	-
Outras	-	-	-	-	-
Total	11.185	232	432	104	42

Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Candido Mota (SAAE) 05/04/2012

O município de Cândido Mota possui 10 sistemas de distribuição de água, assim denominados:

3.1.2 - Sistema Central:

A água é produzida por um poço tubular profundo e um conjunto de minas, recebidos em um reservatório de acúmulo e enviados a dois reservatórios de 1.500.000 e 250.000 litros através de um sistema de recalque constituído de dois conjuntos motor-bomba e uma adutora de 2.700 metros de extensão.

3.1.3 - Sistema Frei Paulino:

A água é produzida por dois poços tubulares profundo e enviada diretamente a um reservatório de concreto de 150.000 litros

3.1.4 - Sistema Estádio:

A água é produzida por três poços tubulares profundos e enviada diretamente a um reservatório de concreto de 150.000 litros.

3.1.5 - Sistema Industrial:

A água é produzida por um poço tubular profundo e enviada diretamente a um reservatório metálico de 300.000 litros.

3.1.6 - Sistema São Roque:

A água é produzida por um poço tubular profundo e enviada diretamente a um reservatório metálico de 130.000 litros

3.1.7 - Sistema Casas Populares:

A água é produzida por dois poços tubulares profundos e enviada diretamente a um reservatório metálico de 130.000 litros

3.1.8 - Sistema Bethânia:

A água é produzida por um poço tubular profundo e enviada diretamente a um reservatório metálico de 130.000 litros

3.1.9 - Sistema Paraíso:

A água é produzida por um poço tubular profundo e enviada diretamente a um reservatório metálico de 130.000 litros

3.2.1 - Sistema São Judas:

A água é produzida por um poço tubular profundo e enviada diretamente a um reservatório metálico de 15.000 litros

3.2.2 - Sistema Tangará:

A água é produzida por um poço tubular profundo e enviada diretamente a um reservatório metálico de 80.000 litros

4. SISTEMA DE CAPTAÇÃO POR POÇOS ROFUNDO

4.1 Pontos de Captação

Os pontos de captação da cidade de Cândido Mota envolve 15 poços tubulares profundos que enviam água diretamente nos reservatórios elevados, com exceção ao sistema Central que possui captação por um poço e um conjunto de minas.

No local possui um reservatório de acúmulo, dois conjuntos motor-bomba (sendo uma de reserva) e uma adutora que abastece dois reservatórios do sistema central a uma distância aproximada de 2.700 metros. As bombas são operadas por quatro funcionários em sistema de turnos.

Quanto aos demais poços o SAAE realiza vistorias diárias para a detecção de problemas de abastecimento e verificação do sistema elétrico.

Na Tabela 03 é apresentado a relação dos poços artesianos existentes no sistema de abastecimento de água de Cândido Mota. Na seqüência são apresentadas fotografias de alguns poços existentes no sistema de abastecimento de água de Cândido Mota

Foto 01: Ilustra poço artesiano

Foto 02: Ilustra poço artesiano

Tabela 03: Relação dos poços artesianos com vazão e potencia das bombas.

Locais	Tipo Captação	Produção Aproximada	Bombas HP	Ø Saidas
1. R. Benedito P. Silva - Alexandria	Poço profundo	2,7 m^3/h	5	1,5”
2. R. Marechal Teodoro - Alexandria	Poço profundo	20 m^3/h	6	3”
3. Primeiro de Maio – Frutal do Campo	Poço profundo	19 m^3/h	8	3”
4. R. José G. Pazinatto - Frutal do Campo	Poço profundo	35 m^3/h	8	3”
5. Porto Almeida	Poço profundo	7 m^3/h	4	2”
6. São Benedito	Poço profundo	11 m^3/h	5	2”
7. R João Pio Barbosa, 197 - sede	Poço profundo	35 m^3/h	25	3”
8. Rodovia Fortunato Petrini - Água do Paraíso	Poço Profundo Conjunto de Minas	180 m^3/h	25	8”
9. R. São João - São Roque	Poço Profundo	13 m^3/h	15	2.1/2”
10. R. João Flauzino Barbosa - Parque Santa Cruz*	Poço profundo	20 m^3/h	20	3”
11. R. Jaime Oliveira Borges	Poço profundo	24,8 m^3/h	15 Hp	3”
12. R. Jerônimo F. Barbosa - Campo Municipal**	Poço profundo	14 m^3/h	20 Hp	2.1/2”
13. R. Paschoal Mussoline - Casas Populares***	Poço profundo	30 m^3/h	11	2”
14. R. D. Pedro II - Casas Populares	Poço profundo	12 m^3/h	9	2”
15 R. São Caetano - Frei Paulino	Poço profundo	17 m^3/h	20	3”
16. R. Mariana Alves Borges - Jd. São Geraldo****	Poço profundo	35 m^3/h	20	3”
17. R. Cardeal Arco Verde - Vila São Judas	Poço profundo	2,8 m^3/h	2	1.1/2”
18. R. Manoel J. Maroubo - Jardim Paraíso	Poço profundo	45 m^3/h	20	3”
19. R. Antonio Fantozzi - Jardim Bethânia	Poço profundo	12 m^3/h	12	2”
20. Av. Gilfredo Boretti - Distrito Industrial	Poço profundo	14 m^3/h	10	2.1/2”
21. Rua Sergio Frazão - Jardim Tangará	Poço profundo	10m^3/h	8	2”
TOTAL		**559,3 m^3/h**		

Serviço Autônomo de Agua e Esgoto de Candido Mota (SAAE) 05/04/2012

4.2 Sistema de Tratamento existente:

Todos os sistemas de distribuição de água da cidade de Cândido Mota e Distritos possuem tratamento compreendido em aplicação de hipoclorito de sódio e flúor.

Não há captação de água bruta e ETA - Estação de Tratamento de Água.

4.3 Sistema de Reservação:

A cidade de Cândido Mota possui 11 (onze) reservatórios com capacidades variadas, sendo 03 (três) em concreto e 09 (nove) metálicos.

Os reservatórios existentes não apresentam problemas de transbordamentos.

A tabela 04 apresenta a relação dos reservatórios com suas capacidades de armazenamento no total, tanto do município como dos distritos e patrimônio:

Tabela 04: Relação dos reservatórios com volumes de armazenamento.

	Localizações	**Tipos**	**Volume**
1	R. João Pio Barbosa, 197 – Centro	Concreto/elevado	250 m^3
2	R. João Pio Barbosa, 197 – Centro	Metálico/apoiado	1.500 m^3
3	R. São Manoel - Jardim São Roque	Metálico	130 m^3
4	Jaime de Oliveira Borges – Vila Lima	Concreto	150 m^3
5	R. Paschoal Mussoline - Casas Populares	Metálico	130 m^3
6	R. São Caetano,	Concreto	150 m^3
7	R. Manoel Joaquim Maroubo - Jardim Paraíso	Metálico	130 m^3
8	R. Antonio Fantozzi - Jardim Bethânia	Metálico	130 m^3
9	Av. Gilfredo Boretti - Distrito Industrial	Metálico	300 m^3
10	Rua Sergio Frazão	Metálico	80 m^3
11	R. Benedito P. Silva – Alexandria	Metálico	15 m^3
12	R. Marechal Teodoro – Alexandria	Concreto	50 m^3
13	R. Primeiro de Maio – Frutal do Campo	Metálico	90 m^3
14	R. José G. Pazinatto – Frutal do Campo	Concreto	50 m^3
15	Porto Almeida	Concreto	15 m^3
16	São Benedito	Metálico	15 m^3
		TOTAL:	**3.200 m^3**

Serviço Autônomo de Agua e Esgoto de Candido Mota (SAAE) 05/04/2012

Na sequencia são apresentadas fotografias de alguns reservatórios existentes no sistema de abastecimento de água de Cândido Mota.

Foto 03: Ilustra Central de Reservação (reservatório metálico e de concreto reformado)

Foto 04: Ilustra o reservatório elevado de concreto

5. REDE DE DISTRIBUIÇÃO

5.1 Sistema de Abastecimento

O sistema de abastecimento de água de Cândido Mota tem aproximadamente 117 km de rede de distribuição na zona urbana.

Os ramais prediais são constituídos em 30% de instalações com tubo galvanizado de ¾", 3% de mangueira PAD de ¾" e 67% de tubos de pvc roscável de ¾".

A rede de distribuição é totalmente interligada, constituindo em alto grau de dificuldade na racionalização do uso da água para abastecimento público, bem como, o efetivo monitoramento da rede, do fornecimento e no gerenciamento de perdas.

Levantamento realizado pelo setor de reparos do SAAE constatou que a maioria do atendimento a vazamentos se deve a problemas nos terminais prediais (quebra de colar de tomada e tubos de ferro galvanizado com corrosão e entupimentos). Ocorre com freqüência consertos nas redes de amianto e de ferro fundido,(como mostra as fotos 5 e 6 abaixa) não havendo registro pelo SAAE da quantidade mensal.

Foto 5: Vazamento na rede de distribuição de água do SAAE

Foto 6: Vazamento no cavalete de água

Alem dos vazamentos existente nas redes, temos também as perdas aparentes, conhecida como perda não física ou perda comercial, é o volume de água produzido pela companhia, consumida pelo cliente, mas que não é contabilizado devido a violação nos hidrômetros .

Foto 7: Cavalete violado

Foto 8: Hidrômetro violado

O SAAE atua de forma preventiva vistoriando a presença de vazamentos visíveis e de forma corretiva no atendimento a denúncias de vazamentos, esta última ocorrendo com maior freqüência.

A Tabela 05 apresenta os materiais das redes de abastecimento de água do município de Cândido Mota com seus respectivos comprimentos

Tabela 05: Materiais da rede de água do município de Cândido Mota.

Matérias	Extensão (m)
Cimento – Amianto	23.410
Ferro Fundido	11.705
PVC	81.935

Serviço Autônomo de Água e Esgoto de Candido Mota (SAAE) 05/04/2012

6. JUSTIFICATIVA

O sistema de distribuição de águas de Cândido Mota é monitorado através de visitas periódicas aos locais onde estão situados os poços profundos, não havendo um controle em tempo real, além da operação também não estar realizando o tempo de parada diária necessária para recuperação do nível do lençol freático, além de não haver controle automatizado conforme o nível dos reservatórios, podendo ocorrer extravasamentos nas horas de baixo consumo.

Outra ocorrência na operação do sistema de distribuição é que a rede se encontra totalmente interligada, misturando as zonas de pressão e constituindo alto grau de dificuldade na racionalização do uso da água para abastecimento público, bem como, o efetivo monitoramento da rede, do fornecimento e no gerenciamento de perdas.

Desta forma torna-se essencial a elaboração de um PLANO DIRETOR DE COMBATE A PERDAS TOTAIS, que além de demonstrar um quadro fidedigno da situação atual, nortearia também todas as atividades necessárias à redução contínua e permanente das perdas no sistema de abastecimento de água do município de Cândido Mota.

7. REVISÃO DE LITERATURA

Segundo (Coêlho 2001), perda é aquela quantidade de água existente em qualquer parte do sistema de abastecimento que não está contabilizada e faturada pela concessionária, ou que chega ilegalmente ao consumidor final. As perdas são classificadas como físicas e não-físicas (também chamadas de comerciais), e que resultam basicamente de três origens:

> 1) Vazamentos em diversas partes do sistema, como adutoras, redes de distribuição, ramais prediais, etc.
>
> 2) Erros de medição, devido à falta de manutenção, imprecisão ou falta de sensibilidade dos medidores a vazões muito pequenas, ou de métodos inadequados de medição.
>
> 3) Fornecimento não-faturado, seja por uso clandestino, seja por erro na avaliação de consumo (usuário sem medidor), etc.

De acordo com a Organização Mundial da Saúde (WHO - World Health Organization, 1994).

> Para uma concessionária de água ser considerada eficiente e eficaz, deve ser capaz de atender as condições de quantidade, continuidade, confiabilidade e custo. É necessário também um adequado monitoramento do sistema como um todo. Devido à escassez de recursos financeiros, as empresas de saneamento procuram solucionar os problemas com ações locais, que não contemplam melhorias no longo prazo e na maioria das vezes têm caráter emergencial. Em geral, os projetos e investimentos concentram-se nas ampliações da capacidade de produção e distribuição, incluindo-se na composição das demandas os elevados índices de perdas, sem que sejam questionados os parâmetros vigentes de operação e controle das diversas unidades operacionais dos sistemas. Atualmente, com o desgaste gradual dos recursos hídricos e as limitações impostas aos recursos financeiros disponíveis, o controle operacional assumiu a mais alta prioridade, tendo em vista que a questão das perdas está relacionada à falta de investimento na manutenção da estrutura de distribuição.

Segundo Venturini *et al.* (2001), é de fundamental importância para o sucesso do controle efetivo da deterioração que:

> A extensão, a severidade e a natureza da deterioração; avaliem alternativas que reduzam a taxa de deterioração e a substituição da seção deteriorada, realizem o desenvolvimento cuidadoso de um plano

> de reabilitação sistemática e tomem ciência das prováveis tendências de deterioração do sistema. Quando as tubulações começarem a apresentar problemas no fornecimento de água, serão necessárias intervenções para a reabilitação hidráulica (caso o problema esteja relacionado com o desempenho hidráulico) ou para a reabilitação estrutural (quando o problema está associado à deterioração das instalações e equipamentos). Dependendo do grau de deterioração do sistema de abastecimento, a solução é a aplicação das duas técnicas simultaneamente.

Já para Hoogsteen (1999) diz que o estado de ineficiência de uma rede de distribuição ocorre quando:

> A mesma não corresponde mais à missão para a qual foi projetada, ou seja, satisfazer as necessidades de seus consumidores em termos de quantidade e qualidade de água aceitável, bem como em termos de qualidade e preço dos serviços prestados. Num sistema de distribuição, as tubulações geralmente são as principais causas dos problemas de deficiência. As causas mais frequentemente citadas são:
>
> a) redução do diâmetro efetivo devido ao aumento das incrustações no interior das tubulações;
> b) excessiva flutuação da pressão ao longo do dia nos dispositivos de controle;
> c) deterioração da qualidade física, química e biológica da água distribuída devido à degradação da rede;
> d) altos índices de ruptura e reparos nas redes e adutoras, os quais impedem a continuidade no abastecimento e a estanqueidade da sua estrutura, aumentando a perda física de água com o passar dos anos.

Lambert & Hirner (2000) constataram que o efetivo controle de perdas físicas é feito por meio de quatro atividades complementares:

> Gerenciamento de pressão: procura minimizar os excessos das pressões do sistema e a faixa de duração de pressões máximas, enquanto assegura os padrões mínimos de serviço para os consumidores. Esses objetivos são atingidos pelo projeto específico de setorização dos sistemas de distribuição, pelo controle de bombeamento direto na rede ou pela introdução de válvulas redutoras de pressão. Controle ativo de vazamentos: opõe-se ao controle passivo, que é, basicamente, a atividade de reparar os vazamentos apenas quando se tornam visíveis. A metodologia mais utilizada no controle ativo de vazamentos é a pesquisa de vazamentos não-visíveis, realizada por meio da escuta do solo (por geofones mecânicos ou eletrônicos). Essa atividade reduz o tempo de vazamento, ou seja, quanto maior for a frequência da pesquisa, maior será a taxa de vazão anual recuperada. Uma análise de custo-benefício pode definir a melhor frequência de pesquisa a ser realizada em cada área. Velocidade e qualidade dos reparos: desde o conhecimento da existência de um vazamento, o tempo gasto para sua

> efetiva localização e seu estancamento é um ponto-chave no gerenciamento das perdas físicas. Entretanto, é importante assegurar que o reparo seja bem realizado. Uma qualidade ruim do serviço irá fazer com que haja uma reincidência do vazamento horas ou dias após a concerto da rede de distribuição.

Com as informações obtidas nessa revisão de literatura, podemos constatar que existe uma grande preocupação com as perdas de água das empresas de saneamento que procuram conhecer seus sistema para previamente tomar medidas no sentido de evitar as perdas levando em conta vários fatores que possibilitam essa perca; os vazamentos nas redes e ramais de ligação, o fornecimento não faturado por erro na leitura ou por uso clandestino, a deterioração do sistema causando a redução do diâmetro nominal das redes e autos índice de ruptura e reparos nas redes e adutoras havendo uma oscilação da pressão prejudicando a qualidade do fornecimento aos consumidores.

Devido à escassez de recursos financeiros, as empresas de saneamento procuram solucionar os problemas com ações locais, que não contemplam melhorias no longo prazo e na maioria das vezes têm caráter emergencial. Em geral, os projetos e investimentos concentram-se nas ampliações da capacidade de produção e distribuição, incluindo-se na composição das demandas os elevados índices de perdas, sem que sejam questionados os parâmetros vigentes de operação e controle das diversas unidades operacionais dos sistemas,

8. DETALHAMENTO DAS ATIVIDADES

Os serviços previstos neste Termo de Referencia compreenderão a execução das seguintes atividades:

8.1- Elaboração de Base Cadastral da Rede de Distribuição de Água

Deverá ser feito um levantamento dos arquivos digitais e impressos para a elaboração de uma Base Cadastral contendo todas as informações de rede de distribuição, unidades operacionais com curvas de nível que deverão possibilitar o entendimento de todo o sistema de abastecimento.

a)-Levantamento das informações da rede de distribuição com pessoal de campo e escritório;

b)-Levantamento de plantas digitais existentes com a rede de distribuição do município;

c)-Digitalização da redes de distribuição em planta escala 1:5.000, com arruamento e curvas de nível em Auto-Cad, contendo inclusive as unidades operacionais do sistema de abastecimento, tais como: captação, adutoras, estação de tratamento de água, poços artesianos, estações elevatórias e reservatórios.

PRODUTO FINAL: 01 planta digitalizada com curvas de nível, arruamento e rede de distribuição de água.

8.2- Projeto de Setorização da Rede de Distribuição de Água

Os serviços relativos a este item, envolvem as seguintes atividades:

1-Elaboração dos setores de abastecimento com as respectivas zonas de pressão nas redes de distribuição, delimitados em plantas cadastrais;

2-Compatibilização dos setores de abastecimento com os setores de leitura para comparação entre os volumes produzidos e os volumes micromedidos;

3-Adequação dos setores delimitados, com as pressões admissíveis, nas redes de distribuição com acompanhamento de medições de pressão que forem necessárias no campo, com adequações às capacidades dos reservatórios.

4-Elaboração de plantas contendo os desenhos hidráulicos com o detalhamento das peças nos locais de intervenções nas redes de distribuição.

PRODUTO FINAL: 01(uma) planta digitalizada com a delimitação dos setores de abastecimento, sendo também incluso uma relação com os croquis dos serviços necessários à implantação definitiva dos setores de distribuição.

8.3- Determinações das Vazões Produzidas de Água no Sistema de Abastecimento através de Processos Petométricos e/ou Ultrassônicos

Nesta atividade serão monitoradas as vazões produzidas de água em todos os poços em operação do sistema de abastecimento de água de Cândido Mota. Tais vazões serão obtidas através de processos pitométricos e/ou ultrassônicos. Para as redes de diâmetro superior a 100mm deverá ser utilizado pitometria para obtenção da vazão. Já para redes de diâmetros inferiores a 100mm deverá ser utilizado medidor ultrassônico de vazão. Desta forma, serão monitoradas as vazões dos vinte e um (21) poços existentes no sistema de abastecimento de água de Cândido Mota.

Deverá ser considerado nas medições de vazão e pressão com a Pitometria todo o conjunto de unidades operacionais do sistema de abastecimento levando em conta as principais vazões e pressões. Para isso será elaborado um esquema hidráulico onde serão previstas estações pitométricas necessárias para as medições.

O planejamento da Pitometria será realizado com a execução das seguintes atividades:

a)-Elaboração de esquema hidráulico contendo captações, estações elevatórias, adutoras, poços artesianos e reservatórios com dimensões, capacidades, extensões e diâmetros;

b)-Definição dos locais para instalação das estações pitométricas em tubulações com diâmetro igual ou superior a 100mm (4”);

c)-Instalação das estações pitométricas nos locais pré-definidos;

d)-Realização dos ensaios com medições de vazão e pressão para determinação dos parâmetros hidráulicos de água bruta e água tratada.

PRODUTO FINAL: Planilha de cálculo e esquema hidráulico contendo todas as vazões obtidas dos poços existentes para subsidiar o projeto dos macromedidores e definição de estudos de melhoria e ampliação do sistema.

8.4- Projeto de Adequação de Macromedição de Vazão e Sensores de Nível no Sistema de Abastecimento de Água de Cândido Mota

Esta atividade deverá ser realizada em conjunto com o Projeto de Setorização para que após a implantação dos medidores de vazão nos setores de distribuição a ser definido venham realizar a compatibilização entre os hidrômetros e os macromedidores de cada setor. Deverá ser elaborado o Planejamento do Projeto da macromedição com o dimensionamento, especificação e desenhos de instalação com os procedimentos de montagem de macromedidores de vazão e sensores de nível. Este projeto irá complementar o projeto de macromedição da produção dos poços profundos que se encontra em fase de instalação e operação.

A empresa a ser contratada, deverá definir os pontos nos quais serão instalados medidores permanentes e sensores de nível para que seja possível o cálculo dos índices de perdas de água dos Setores de Abastecimento.

Também será necessário definir as características dos medidores e sensores a serem adotados na Macromedição objeto deste planejamento, bem como uma análise preliminar dos diâmetros destes medidores.

O Sistema de Macromedição será executado através das seguintes atividades:

a)- Elaboração de projeto de localização, com dimensionamento, especificação e orçamento de macromedidores para medição de vazão e controle de nível do sistema;

b)- Elaboração de desenhos com as caixas de proteção onde serão acondicionados os macromedidores;

c)- Elaboração de Orçamentos para permitir ao SAAE proceder a aquisição e instalação dos macromedidores e sensores de nível.

PRODUTO FINAL: Projeto de Macromedição com o dimensionamento, especificação e desenhos de instalação dos macromedidores de vazão e sensores de nível no sistema.

8.5: Estudo e Diagnóstico para Adequação e melhorias das Unidades Operacionais

Serão elaborados projetos visando a ampliação, melhorias e otimização das unidades operacionais conforme as prioridades e solicitações necessárias para soluções de abastecimento e aumento da oferta de água tratada na rede de distribuição de todos os bairros do município, com análise de reforço de rede, aumento da capacidade de reservação, implantação de estações elevatórias e "booster's", além de implantação de equipamentos que visem facilitar o controle da operação.

PRODUTO FINAL: Projetos básicos para melhorias do sistema de abastecimento de água, visando aumentar a oferta de água tratada na rede de distribuição.

8.6- Índices de perdas setoriais e global

Com base nos resultados obtidos através de cada uma das atividades descritas nos itens de 8.1 a 8.5, a empresa a ser contratada, deverá:

- Calcular o Índice de Perdas Total do Sistema de Abastecimento de Água de Candido Mota;

- Calcular as percentagens das contribuições dos Vazamentos, Macromedição, Micromedição e Gestão Comercial no Índice de Perdas Total acima citado;

- Elaborar os procedimentos para implantação do monitoramento dos índices de perdas setoriais, comparando a macromedição com a micromedição.

O planejamento dos Índices de Perdas Setoriais e Global deverá ser executado com as seguintes atividades:

a)- Determinação dos índices de perdas setoriais, identificados nos setores de abastecimento;

b)- Determinação do índice de perdas global do sistema de abastecimento.

PRODUTO FINAL: Planilha de cálculos para obtenção dos índices de perdas setoriais e global.

8.7- Apresentação de palestra sobre o Plano Diretor de Combate a Perdas de Água no sistema de abastecimento público de água (estado da arte) e a importância dos recursos hídricos e financeiros na redução e controle de perdas para Cândido Mota

Para a elaboração desta atividade será confeccionado material didático (apostilas e manuais) resumidos contendo cerca de 20 páginas, com previsão de 20 unidades para atendimento de todos os participantes. Esse material didático deverá abordar todos os conceitos para o acompanhamento e controle dos indicadores dos índices para a redução das perdas, além de conscientizar as diversas unidades do SAAE da importância de reduzir os desperdícios com a água.

PRODUTO FINAL: Realização de palestra sobre o plano diretor de combate as perdas de água no município de Cândido Mota, visando conscientizar os funcionários e comunidade da importância em reduzir as perdas de água no município.

8.8- Relatórios de Acompanhamento e Relatório Final

Todas as atividades relacionadas deverão ser apresentadas em relatórios de acompanhamento mensal, cujo objetivo será que o SAAE - Candido Mota realize a fiscalização e aprovação das medições mensais.

Os relatórios deverão obedecer ao seguinte:

a)- Elaboração de 05 (cinco) relatórios de acompanhamento - R1, R2, R3 , R4 e R5, para medições, fiscalização dos projetos, emissão de faturas e pagamentos;

b)- Elaboração do relatório final, R6 contendo todo o Plano de Ações de Controle e Redução de Perdas de Água, contendo todos os projetos e atividades desenvolvidas com as respectivas Planilhas de Orçamentos do conjunto de projetos, sugestões e recomendações de melhorias para o sistema de abastecimento.

PRODUTO FINAL: 05 (cinco) Relatórios mensais de acompanhamento com 03 (três) cópias cada, e 01 (um) Relatório Final – R6 com o Plano de Ações de Controle e Redução de Perdas de Água, com 03 (três) cópias encadernadas e 01 (uma) cópia em CD.

9. GLOSSÁRIO

Plano diretor: é o Instrumento básico de um processo de planejamento municipal para a implantação da política de desenvolvimento urbano, norteando a ação dos agentes públicos e privados.

SAAE: Serviço Autônomo de Água e Esgoto do município de Candido Mota

Aquífero Guarani: é o maior manancial de água doce subterrânea transfronteirico do mundo.

Pitometrico e/ou ultrassônico: aparelho usado para medir a pressão e vazão da água tratada.

10. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente documento tem por objetivo fornecimento de informações necessárias a formulação de propostas de serviços de consultoria e projetos, que apresentem como produto final um Plano Diretor de Combate a Perdas de Água, com uma previsão de atividades a curto, médio e longo prazo para a redução permanente dos índices de perda de água atuais.

Os serviços, previstos e solicitados através deste Termo de Referencia, são referentes a estudos, diagnósticos e projetos básicos do Sistema de Abastecimento de Água, visando detectar os motivos que geram as perdas atuais no Sistema de Distribuição de Água da cidade de Candido Mota.

Deverão ser executadas atividades de coleta de dados, relativos ao Sistema de Abastecimento de Água do municipio, visando determinar os fatores geradores das Perdas, e a definição do Plano Diretor de Combate a Perdas de Água.

O Plano Diretor de Combate a Perdas de Água no Sistema de Abastecimento Público do município de Candido Mota é um trabalho de longo alcance, a ser executado, para permitir o controle e a redução das perdas de água.

11. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. **Coêlho, A.C., (2001),** Manual de Economia de Água (Conservação de Água). Comunigraf, Recife.

2. **WHO - World Health Organization, (1994),** (Organização Mundial da Saúde), “Operação e Manutenção de Abastecimento de Água e Sistemas de Saneamento. Um Guia para Gestores. O & M do Grupo de Trabalho do Abastecimento de Água e Saneamento do Conselho”.

3. **Venturini, M.A.A.G.; Barbosa, P.S.F. & Luvizotto Jr., E., (2001),** “Estudo de Alternativas de Reabilitação para Sistemas de Abastecimento de Água. **In**: *XIV Simpósio Brasileiro de Recursos Hídricos*, Aracaju-SE, Brasil’’.

4. **Hoogsteen, K. J., (1999), “**Manutenção básica do sistema de distribuição, em AWWA, Conferência Anual e Exposição, Chicago”.

5. **LAMBERT, A.; HIRNER, W.,(2000),** “Perdas dos sistemas de abastecimento de água: terminologia padrão e Medidas de Desempenho Recomendado. IWA (International Water Association)”.

12. REFERÊNCIAS ELETRÔNICAS

1. www.ecoagencia.com.br/?open=noticias&id=VZlSXRFWWNlUspFTjZEZhN2a KVVVB1TP (30/09/2011)

2. http://www.snis.gov.br/PaginaCarrega.php?EWRErterterTERTer=86

3. http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/censo2010/resultados_dou/SP2010.pdf 27/02/2012

4. HUNT, K. & SHERMAN, H. J. História do pensamento econômico. Rio de Janeiro:

5. Vozes, 1977. 218 p. KATZ, D. e R.L.KAHN. Psicologia Social das Organizações. São Paulo: Atlas, 1974.

6. http://www.daaeararaquara.com.br/guarani.htm

ANEXOS

PREFEITURA MUNICIPAL DE CÂNDIDO MOTA
- Estado de São Paulo -

* "LEI Nº 28/69, de 14 de Novembro de 1.969"

"TRANSFORMA O SERVIÇO DE ÁGUA E ESGÔTO EM AUTARQUIA E DÁ OUTRAS PROVIDÊNCIAS"

LORIVAL JOSÉ DE ALMEIDA, Prefeito do Município e Comarca de Cândido Mota, Estado de São Paulo, no uso de suas atribuições,

FAZ SABER que a Câmara Municipal de Cândido Mota aprovou, e êle sanciona a seguinte lei:

Artigo 1º - Fica transformado em autarquia municipal o Serviço de Água e Esgôto, o qual denominar-se-á SERVIÇO AUTÔNOMO DE ÁGUA E ESGÔTO (SAAE), com personalidade jurídica própria, sede e fôro na cidade de Cândido Mota, dispondo de autonomia administrativa e financeira, dentro dos limites estabelecidos na presente lei.

Artigo 2º - O SAAE exercerá sua ação em todo o Município de Cândido Mota competindo-lhe, com exclusividade:

I - estudar, projetar e executar, diretamente ou mediante contrato com organizações especializadas em engenharia sanitária, de direito público ou privado, as obras relativas a construção, ampliação ou remodelação dos sistemas públicos de abastecimento de água potável e de esgotos sanitários;

II - atuar como órgão coordenador e fiscalizador dos convênios entre o Município e os órgãos federais ou estaduais para estudos, projetos e obras de construção, ampliação ou remodelação dos serviços públicos de abastecimento de água potável e de esgotos sanitários;

III - operar, manter, conservar e explorar, diretamente, os serviços de água potável e de esgotos sanitários;

IV - lançar, fiscalizar e arrecadar as tarifas dos serviços de água e esgotos e as taxas e contribuições que incidirem sôbre os imóveis beneficiados com tais serviços;

V - exercer quaisquer outras atividades relacionadas com os sistemas públicos de água e esgotos, compatíveis com as leis gerais e especiais;

VI - defender os cursos de água do Município contra a poluição.

Artigo 3º - A administração do SAAE será exercida por um Diretor Executivo, engenheiro civil ou sanitarista quando possível, nomeado em comissão pelo Prefeito Municipal.

-continua

Artigo 4º - Compete ao Diretor Executivo:

I - dirigir o SAAE;

II - representar o SAAE em juizo;

III - expedir normas, instruções ou ordens para execução dos trabalhos afetos ao órgão que dirige;

IV - admitir, contratar, promover, movimentar, punir, demitir ou dispensar o pessoal do SAAE;

V - autorizar a realização de concorrências públicas, coletas de preços, ajustes e acôrdos para o fornecimento de materiais e equipamentos, ou prestação de serviços do SAAE e, bem assim, a alienação de materiais e equipamentos desnecessários e inservíveis;

VI - autorizar despesas e ordenar pagamentos, de acôrdo com as dotações orçamentárias;

VII - assinar contratos, acôrdos, ajustes e autorizações relativas à execução de obras e serviços e o fornecimento de materiais e equipamentos necessários ao SAAE;

VIII - prestar contas do Prefeito Municipal, da gestão financeira e da execução dos planos de trabalho do SAAE, fornecendo-lhe os elementos informativos que necessitar.

Artigo 5º - O patrimônio inicial do SAAE será constituido de todos os bens móveis, imóveis, instalações, títulos, materiais e outros valores próprios do Município, empregados e utilizados nos serviços públicos de água, de esgotos sanitários, ou a êle destinados, os quais lhe serão entregues sem ônus e compensações pecuniárias e independente de quaisquer formalidades.

Artigo 6º - A receita do SAAE provirá dos seguintes recursos:

I - Do produto de quaisquer tarifa e remunerações decorrentes diretamente dos serviços de água e de esgôto, da instalação, do reparo, da aferição, do aluguel e da conservação de hidrômetros, dos serviços referentes a ligações de água e de esgôto, do prolongamento de rêdes;

II - De taxas e contribuições que vierem a incidir sôbre terrenos beneficiados com os serviços de água e de esgôto;

III - De auxílios, subvenções e créditos especiais que forem concedidos;

IV - Do produto de juros sôbre depósitos bancários e outras rendas patrimoniais;

-continua-

-continuação- -fls.1-

V - Do produto de alienação de materiais inservíveis e de bens que se tornarem desnecessários aos seus serviços;

VI - Do produto de cauções e depósitos que reverterem aos seus cofres por inadimplemento contratual;

VII - De doações, legados e outras rendas que, por sua natureza ou finalidade, lhe devam caber.

§ Único - Mediante prévia autorização do Prefeito Municipal, poderá o Diretor Executivo do SAAE realizar operações de crédito por antecipação da receita ou para obtenção de recursos necessários à execução de obras de ampliação e remodelação dos sistemas de água e esgôto.

Artigo 7º - O SAAE procederá a arrecadação dos recursos que lhe são próprios, diretamente ou através de estabelecimento de crédito.

Artigo 8º - As tarifas de água e esgôto serão calculadas com base no custo do serviço levando-se em conta as reservas para depreciação e expansão do serviço, assim como as despesas com juros e amortizações.

Parág. 1º - As tarifas serão propostas pelo Diretor Executivo do SAAE, e aprovadas pelo Prefeito Municipal.

Parág. 2º - O Diretor do SAAE não poderá propor tarifas deficitárias para os serviços de água e esgôto.

Artigo 9º - As tarifas de água e esgôto incidirão sôbre as unidades prediais e territoriais servidas pelas respectivas rêdes, mesmo que não as utilizem.

Artigo 10º- É vedado ao SAAE conceder isenção ou redução de tarifas dos serviços de água e esgôto, inclusive a entidades públicas federais, estaduais, municipais ou autarquias.

Artigo 11º- O SAAE terá quadro próprio de empregados, regido pela legislação trabalhista, e terá seus salários fixados com base nas condições do mercado de trabalho.

Parág. 1º - Além do pessoal referido nêste artigo, poderá o SAAE requisitar funcionários efetivos que já prestam, atualmente, serviços no Serviço de Água e Esgôto, devendo seus vencimentos e vantagens ser pagos pela autarquia.

Parág. 2º - Serão automàticamente aproveitados pelo SAAE os atuais servidores do Serviço de Água e Esgôto sujeitos ao regime de leis trabalhistas.

Artigo 12º- As admissões no SAAE serão feitas mediante prova de habilitação ou concurso público, de acôrdo com os critérios fixados pelo Diretor Executivo e aprovados pelo

-continua-

Prefeito Municipal.

Artigo 13º- Aplicam-se ao SAAE, naquilo que diz respeito aos seus bens, rendas e serviços, tôdas as prerrogativas, isenções, favores fiscais e demais vantagens que os serviços municipais gozem e que lhes caibam por lei.

Artigo 14º- O orçamento do SAAE integrará o orçamento geral do Município.

Artigo 15º- As multas serão estabelecidas em Regulamento pelo Diretor Executivo, após aprovação do Prefeito Municipal.

Artigo 16º- Ao SAAE é facultado o acesso aos órgãos da Prefeitura Municipal de Cândido Mota para obtenção de dados e elementos que venham a ser necessários a seus serviços.

Artigo 17º- O Diretor Executivo do SAAE baixará, no prazo de 60 dias, após a aprovação pelo Prefeito Municipal, o regulamento dos serviços de água e esgôto, e o Regulamento Interno da Autarquia.

Artigo 18º- Fica criado o cargo de Diretor Executivo, do Serviço Autônomo de Água e Esgôto (SAAE) de Cândido Mota, - cargo êsse em comissão, com os vencimentos mensais constantes da Ref. "23", da Tabela II, de que trata a Lei Nº 35/68, de 10 de dezembro de 1.968.

Artigo 19º- Esta Lei entrará em vigor na data de sua publicação, revogadas as disposições em contrário.

Prefeitura Municipal de Cândido Mota, aos quatorze (14) dias do mês de Novembro de 1.969.

REGISTRE-SE, PÚBLIQUE-SE E CUMPRA-SE

Bel. Lorival José de Almeida
PREFEITO MUNICIPAL

Registrada e publicada na Secretaria da Prefeitura Municipal de Cândido Mota, em igual data.

Osmar Scudeller
DIRETOR ADMINISTRATIVO

* Art 3º alterado pela Lei nº 924/2002, de 30/07/2002.