

**UNIVERSIDADE PRESIDENTE ANTÔNIO CARLOS
INSTITUTO DE ESTUDOS TECNOLÓGICOS**

Acacia Cezar Pinto

Relatório de Estágio Curricular

Juiz de Fora - MG

Julho de 2005

Acacia Cezar Pinto

**Relatório de Estágio Curricular realizado na Cia de Saneamento Municipal (CESAMA)
Depto. de Monitoramento de Mananciais e Recursos Hídricos**

Relatório de estágio curricular apresentado ao Instituto de Estudos Tecnológicos da Universidade Presidente Antônio Carlos, como requisito parcial à obtenção do título de “Tecnólogo em Meio Ambiente”.

Supervisora: Marta Juciara de Assis Pereira
Orientadora: Profª. MSc. Ana Maria Stephan

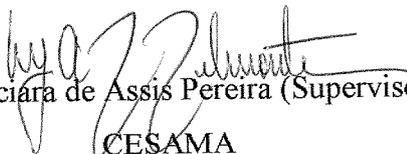
Juiz de Fora - MG

Julho de 2005

Acacia Cezar Pinto

**Relatório de Estágio Curricular realizado na Cia de Saneamento Municipal (CESAMA)
Depto. de Monitoramento de Mananciais e Recursos Hídricos**

Relatório de estágio curricular apresentado ao Instituto de Estudos Tecnológicos da Universidade Presidente Antônio Carlos, como requisito parcial à obtenção do título de "Tecnólogo em Meio Ambiente" e aprovada pelas orientadoras:


Marta Juciara de Assis Pereira (Supervisora)
CESAMA


Prof. MSc. Ana Maria Stephan (Orientadora)
Universidade Presidente Antônio Carlos

Juiz de Fora - MG

15/07/2005

Dedico este trabalho à minha mãe Lu, ao meu pai Cacinho, à minha irmã Hortência, a todos os meus primos e tios, às minhas avós que amo tanto: Elza e Altair e ao meu namorado William. Obrigado pela força que todos me deram nos momentos de fraqueza, principalmente quando tive vontade de desistir de tudo e voltar para minha cidade.

E não poderia me esquecer dos amigos e amigas Eliana, Valquíria, Cida, Gabi, Robson e Fabrício, por tudo que passamos e nos ajudamos nesses dois anos de faculdade. Gosto muito de todos vocês e espero que não percamos o contato. Vocês se tornaram pessoas muito importantes na minha vida!

AGRADECIMENTOS

Agradeço à Cia de Saneamento Municipal (CESAMA) a oportunidade que me foi oferecida de consolidação de meus conhecimentos, juntamente com a Chefe do Depto. de Monitoramento de Mananciais e Recursos Hídricos Marta Juciara de Assis Pereira, à Profª Ana Stephan e ao Diretor e Prof. Gilmar Aparecido Lopes. Aos demais professores por todo apoio e dedicação, fundamentais para o meu amadurecimento intelectual.

Sem o lirismo das orquídeas,
Sem o charme decorativo das samambaias,
Nua de líquens e bromélias do litoral,
A mata de Caatinga, protegida dos ventos,
Espera de nós
A proteção maior contra o machado,
A serra mecânica, o fogo.

De cada cem árvores antigas
Restam cinco testemunhas acusando
O inflexível carrasco secular.
Restam cinco, não mais. Resta o fantasma
Da orgulhosa floresta primitiva
DRUMMOND (*Parte da Poesia Atlântica*)

SUMÁRIO

| | |
|--|----|
| RESUMO | 8 |
| INTRODUÇÃO | 9 |
| 1. A CESAMA (Cia de Saneamento Municipal) | 13 |
| 1.1. Localização e Administração | 13 |
| 1.2. Histórico | 13 |
| 1.3. Mananciais | 14 |
| 1.3.1. Generalidades..... | 14 |
| 1.3.2. Fontes de abastecimento da cidade de Juiz de Fora..... | 14 |
| 1.3.2.1. Represa Dr. João Penido..... | 15 |
| 1.3.2.2. Ribeirão Espírito Santo..... | 15 |
| 1.3.2.3. Represa de São Pedro..... | 16 |
| 1.3.2.4. Poço D'Anta..... | 16 |
| 1.3.3. Ligações..... | 17 |
| 1.4. Estação de Tratamento de Água (ETA) | 18 |
| 1.5. Estação de Tratamento de Esgotos (ETE) | 20 |
| 1.5.1. Importância do tratamento do esgoto para o Rio Paraibuna..... | 21 |
| 1.6. O Centro de Estudos da Água | 22 |
| 1.7. Campanhas Educativas | 23 |
| 2. A IMPORTÂNCIA DA ÁGUA TRATADA | 27 |
| 3. O ESTÁGIO | 28 |
| 3.1. Cronograma de Atividades | 28 |
| 3.2. Textos Educativos | 28 |
| 3.3. Palestras | 28 |
| 3.4. Cadastro das Minas de Água de Juiz de Fora | 28 |
| CONCLUSÃO | 30 |
| BIBLIOGRAFIA | 31 |
| ANEXOS | 32 |

RESUMO

A expressão Saneamento Básico é reconhecida no Brasil, no estágio atual, como a parte do Saneamento do Meio que trata de problemas que dizem respeito ao abastecimento de água, à coleta e disposição dos esgotos sanitários, incluindo os resíduos líquidos industriais, ao controle da poluição por esses esgotos e, devido à explosão urbana em alguns centros, também à drenagem urbana (águas pluviais) e ao acondicionamento, coleta, transporte e destino dos resíduos sólidos.

Sabemos que os seres humanos têm 65% do seu peso formado de água. Fora isto, ainda existem as outras tarefas diárias para as quais a água é essencial : higiene pessoal e doméstica, produção de alimentos, irrigação, transporte, criação de animais, etc.

Sabemos que o uso excessivo, as perdas na distribuição e os desperdícios contribuem fortemente para a falta de água. Com 40 litros de água por dia viveríamos bem. Mas, segundo dados estatísticos temos um consumo de 200 litros de água por dia por pessoa.

A água "in natura" ainda não é a que podemos utilizar. Ela precisa de tratamento, o que envolve energia, mão-de-obra, instalações, produtos químicos, infra-estrutura da captação e distribuição. Isto faz com que a água se torne um bem de consumo, um produto que tem um valor. E, exatamente por isto, não pode ser desperdiçado. Não podemos jogar fora o que foi produzido.

O presente trabalho reproduz as atividades exercidas pela CESAMA e a preocupação que a mesma tem em relação à questão do saneamento básico da cidade de Juiz de Fora que possui hoje 99% da população com água tratada e 98% com rede de esgoto ligada em suas casas.

Palavras-chave: CESAMA, mananciais, ETA e ETE.

INTRODUÇÃO

Entre os fantasmas ambientais que rondam a humanidade no século 21 – aquecimento global, destruição das florestas tropicais, excesso de pesca nos oceanos –, a falta de água doce está no alto da lista, sobre tudo nos países em desenvolvimento.

Os temores quanto a uma futura grande seca no planeta vêm das estimativas para o crescimento da população mundial, que deve aumentar dos atuais 6 bilhões para 9,4 bilhões de habitantes em 2050, conforme Tabela 1.

Tabela 1 – Perspectivas para o próximo século, indicando um cenário de escassez de água.

| PREVISÕES | 1999 | 2050 |
|-------------------|-------------|-------------|
| POPULAÇÃO MUNDIAL | 6.0 bilhões | 9.4 bilhões |
| SUFICIÊNCIA | 92% | 58% |
| INSUFICIÊNCIA | 5% | 24% |
| ESCASSEZ | 3% | 18% |

Fonte: Revista Veja dez./98

A quantidade de água doce na Terra não está aumentando. Quase 97% da água do planeta é constituída pela salgada dos mares e oceanos. Perto de 2% da água doce está congelada em geleiras e na camada de gelo que recobre as regiões polares, restando apenas uma fração de 1% que está disponível para o consumo humano, a irrigação e o uso industrial.

O desperdício no consumo de água do planeta é um fato incontestável, em especial na agricultura, que responde por 70% dos gastos globais de água. A irrigação desenfreada representa uma séria ameaça aos rios, lagos e áreas pantanosas.

A água subterrânea tem se mostrado uma importante fonte de recursos hídricos, tanto para o abastecimento industrial quanto para o público. A razão disso é a sua boa qualidade, porque o solo atua como um “filtro”, tendo a capacidade de depuração e imobilização de grande parte das impurezas nele depositadas. Além disso, tem-se a facilidade de exploração, bastando, em alguns casos, fazer um poço.

O volume necessário para abastecer uma população é avaliado levando em consideração os seguintes elementos: uso doméstico, comercial, industrial, público e especial (combate a incêndios, postos, aeroportos, rodoviárias, instalações desportivas e etc); perdas (adubação, rede de distribuição e etc) e desperdícios.

A Tabela 2 apresenta as demandas médias para as cidades brasileiras.

Tabela 2 – Demandas médias de água para as cidades brasileiras.

| Cidades | População (habitantes) | Consumo médio "per capita" litros/(habitante.dia) |
|----------|------------------------|--|
| MENORES | até 5.000 | 100 a 150 |
| PEQUENAS | 5.000 a 25.000 | 150 a 200 |
| MÉDIAS | 25.000 a 100.000 | 200 a 250 |
| MAIORES | acima de 100.000 | 250 a 300 |

Fonte: Barros et al (1995).

OBS.: Diversos fatores contribuem para a verificação do consumo "per capita" de uma cidade, entre estes é possível citar: o clima, a medição de água distribuída, custos, etc. os números da tabela acima são apenas uma referência.

Com a utilização da água para abastecimento, como consequência há a geração de esgotos.

Se a destinação deste esgoto não for adequada, acabam contaminando as águas superficiais e subterrâneas e o solo, constituindo assim em perigosos focos de disseminação de doenças.

Os esgotos são caracterizados pelos despejos provenientes dos diversos usos das águas, tais como domésticos, comercial, industrial, etc.

O esgoto doméstico é a parcela mais significativa, provém principalmente de residências e edificações públicas e comerciais. Apesar de variarem em função dos costumes e condições sócio-econômicas das populações, o esgoto doméstico tem características definidas.

É importante conhecer o esgoto sanitário tanto no que diz respeito à sua composição quantitativa quanto à sua composição qualitativa. A composição quantitativa pode variar bastante, não só de uma comunidade para outra, como também dentro de uma mesma

comunidade em função dos hábitos e condições sócio-econômicas da população; clima; qualidade da água distribuída; e estado de conservação e manutenção das redes de esgotos.

A composição qualitativa varia em função da composição da água de abastecimento e dos diversos usos da mesma. De um modo geral, pode-se dizer que, não ocorrendo significativa contribuição de despejos industriais, os esgotos sanitários constituem-se aproximadamente de 99,9% de água e 0,1% de sólidos em peso seco, sendo aproximadamente 70% de orgânicos e 30% de inorgânicos

O presente relatório contempla:

- abordar a importância da água para o ser humano, disponibilidade e perspectivas para o próximo século;
- fazer uma breve descrição da Cia de Saneamento Municipal (CESAMA) em termos de localização, diretorias (órgãos competentes), funções, trabalhos prestados e etc; e
- descrever as atividades por mim exercidas, como estagiária, dentro da Cia e até mesmo algumas outras em que apenas obtive informações (entendimento) com o decorrer do estágio.

A partir das atividades feitas ou executadas, podem-se analisar a importância de uma Cia de Saneamento dentro do município, que se preocupa com o bem estar da população, visto que, sem água não há ser humano que sobreviva e para isto a mesma deve ser bem cuidada (tratada).

Diante disto, torna-se necessário o conhecimento da Declaração dos Direitos da Água, de acordo com a COPASA, na qual iteniza:

1. A água faz parte do patrimônio do Planeta. Cada continente, cada povo, cada nação, cada região, cada cidade, é plenamente responsável aos olhos de todos.
2. A água é a seiva de nosso Planeta. Ela é condição essencial a vida de todo ser vegetal, animal ou humano. Sem ela não poderíamos conceber como são: a atmosfera, o clima, a vegetação, a cultura ou a agricultura.
3. Os recursos naturais de transformação da água em água potável são lentos, frágeis e muito limitados. Assim sendo, a água deve ser manipulada com racionalidade, precaução e parcimônia.
4. O equilíbrio e o futuro de nosso Planeta depende da preservação da água e de seus ciclos. Estes devem permanecer intactos e funcionando normalmente para garantir

a continuidade da vida sobre a Terra. Este equilíbrio depende, em particular, da preservação dos mares e oceanos, por onde os ciclos começam.

5. A água não é somente herança de nossos predecessores, ela é, sobretudo, um empréstimo aos nossos sucessores. Sua proteção constitui uma necessidade vital, assim como a obrigação mortal do homem para com as gerações presentes e futuras.
6. A água não é uma doação gratuita da natureza, ela tem um valor econômico: precisa-se saber que ela é algumas vezes rara e dispendiosa, e que pode muito bem escassear em qualquer região do mundo.
7. A água não deve ser desperdiçada, nem poluída, nem envenenada. De maneira geral, sua utilização deve ser feita com consciência e discernimento para que não se chegue a uma situação de esgotamento ou de deterioração da qualidade das reservas atualmente disponíveis.
8. A utilização da água implica em respeito à lei. Sua proteção constitui uma obrigação jurídica para todo homem ou grupo social que a utiliza. Esta questão não deve ser ignorada nem pelo homem nem pelo Estado.
9. A gestão da água impõe um equilíbrio entre os imperativos de sua proteção e as necessidades de ordem econômica, sanitária e social.
10. O planejamento da gestão da água deve levar em conta a solidariedade e o consenso em razão de sua distribuição desigual sobre a Terra.

1. A CESAMA (Cia de Saneamento Municipal)

1.1. Localização e Administração

A CESAMA localiza-se à Av. Barão do Rio Branco, 1843 nos andares 8, 9, 10, e 11, na cidade de Juiz de Fora em Minas Gerais.

A administração da Cia é composta por um Diretor Presidente, um Diretor Administrativo e de Expansão e um Diretor de Operação e Manutenção.

1.2. Histórico

A CESAMA, antigo DAE (Departamento Municipal de Água e Esgoto), foi criada em 1990 quando a mesma era dirigida pelo engenheiro José Natalino do Nascimento. Sua fundação como DAE se deu em setembro de 1963 sob a direção do ex-presidente do Brasil, também engenheiro, Itamar Augusto Cautiero Franco. Naquela época, a cidade tinha uma adutora conhecida hoje como Represa Dr João Penido, cuja barragem era feita de terra, uma das primeiras no Brasil, fornecendo uma média de 150 l/s de água para a população.

Até o ano de 1963, Minas Gerais não tinha uma política de saneamento básico. As condições dos serviços de abastecimento de água e esgotamento sanitário estavam longe do ideal. Hoje, a CESAMA produz cerca de 1500 l/s de água para abastecer Juiz de Fora.

Em relação à preocupação com o Meio Ambiente, criou-se em 1999 a primeira Estação de Tratamento de Efluentes (ETE) na Barreira do Triunfo, que deu início ao programa de despoluição do Rio Paraibuna, na qual trata 10 l/s de esgoto. A segunda ETE, que foi dividida em quatro módulos, cujas obras iniciaram em maio de 2003 e o primeiro módulo ficou pronto em dezembro de 2004, entrando em operação em junho de 2005, localiza-se no bairro Barbosa Lage, e tem como objetivo tratar cerca de 580 l/s de esgoto que seriam lançados ao Rio Paraibuna.

Com base nesses dados tem-se hoje 99% da população com água tratada e 98% com rede de esgoto ligada em suas casas.

1.3. Mananciais

1.3.1. Generalidades

Os mananciais são as fontes de onde a água é retirada para o abastecimento e consumo. Por isso eles são tão importantes e precisam ser preservados. Infelizmente, os mananciais que abastecem a população vêm sendo comprometidos pelo desmatamento, lixo, exploração incorreta do solo, subsolo e utilização exagerada de agrotóxicos.

A CESAMA trata como mananciais, as fontes de abastecimento de água da cidade, que é feito através de represas, ribeirão e poços artesianos.

A água para consumo humano deve atender a rigorosos parâmetros de qualidade, de modo que não cause danos à saúde de seus consumidores. A água ideal para ser consumida é a água potável, suas características devem atender aos padrões de potabilidade.

Para cada tipo de utilização da água existem limites de impurezas a serem relevados.

Alguns usos necessitam de altos padrões sanitários, como, por exemplo, água para abastecimento, outros limitam a presença de elementos que possam comprometer o aspecto estético, como é o caso das águas usadas em piscinas. Isso determina que a qualidade para determinado corpo hídrico vai depender dos usos para os quais o mesmo se destina.

1.3.2. Fontes de abastecimento da cidade de Juiz de Fora

A cidade de Juiz de Fora é abastecida por quatro mananciais: Represa João Penido, Poço D'Anta, CDI - Ribeirão do Espírito Santo e Represa de São Pedro.

Somando os quatro sistemas, a capacidade de produção de água está estimada em 1500 litros/segundo, sendo o sistema João Penido responsável por 50% do abastecimento, seguido do CDI 40%, São Pedro 8%, Poço D'Anta 1% e Poços Artesianos 1%.

Além das represas, a CESAMA opera oito poços artesianos espalhados por Juiz de Fora. Os bairros que contam com esses poços são: Dias Tavares, Igrejinha, Paula Lima, Rosário de Minas, Sítio Cachoeira, Floresta, Granjas Bethel e Vila da Conceição.

Ainda existe, além dos mananciais que já abastecem a cidade, a Barragem de Chapéu D'Uvas que tem a capacidade de fornecer cerca até 6000 l/s de água.

Em Junho de 2001 foi assinado um contrato para a construção de uma nova adutora que tem como objetivo possibilitar um aumento de 50 % na produção de água na cidade, garantindo a Juiz de Fora o abastecimento de água por cerca de mais de 25 anos.

As principais adutoras que a CESAMA mantém são: Dr João Penido Filho, Menelick de Carvalho e Terceira adutora, respectivamente, com 9,7 km; 9,7 km e 13,5 km de extensão.

1.3.2.1. Represa Dr João Penido

A represa Dr. João Penido é um ecossistema artificial, localizada ao Norte e a 10 km de distância da malha urbana de Juiz de Fora. A área da bacia de contribuição é de 68 Km², o volume armazenado de água no reservatório é de aproximadamente 16.000.000 m³ e a vazão regularizada é de 750 l/s.

A barragem de terra mede 11,5m de altura e 80,0 m de comprimento, construída no Ribeirão dos Burros (seu principal tributário e afluente do Rio Paraibuna) também são tributários importantes o Córrego da Grama e o Córrego Vista Alegre.

A represa Dr. João Penido possui duas ETA's, a mais antiga recebe o nome da represa Dr. João Penido a mais nova chama-se, General Castelo Branco.

A represa foi criada em 1933, abastecendo, sozinha, os seguintes bairros: Grama, Parque Independência, Remonta, Lermirage e Filgueiras.

1.3.2.2. Ribeirão do Espírito Santo

A bacia do Ribeirão do Espírito Santo, tem uma área total de 145 km² e localiza-se à noroeste do município de Juiz de Fora –MG. Sendo drenado por 156 sub-bacias, todas fazendo parte da Bacia do Rio Paraibuna. O Ribeirão do Espírito Santo é o principal corpo hídrico da bacia de mesmo nome.

Seus principais afluentes são: o Córrego Gouveia e o Córrego Vermelho pela margem esquerda e o Córrego Barreiro e o Córrego Penido pela margem direita, produzindo 620 l/s.

Esta bacia vem sofrendo mudanças e as principais ocorreram nos últimos dois anos, quando foram implantados grandes empreendimentos, como a Usina Termoelétrica de Juiz de Fora, Residencial Hípica Caracol e o Gasoduto. A implantação desses projetos gerou um grande movimento de terra, que ocasionou a diminuição da área verde ao redor, facilitando em muito o assoreamento dos cursos d'água da bacia, e provocou alguns reflexos na qualidade da água no que se refere a cor e turbidez e das médias anuais.

1.3.2.3. Represa de São Pedro

A Represa é responsável pelo abastecimento de toda a cidade alta, para uma população equivalente a 20 mil pessoas, aproximadamente. Em época de estiagem contribui com 2,5% da produção máxima. Distancia-se da malha urbana da cidade a aproximadamente 8 km.

A barragem de terra possui 200m de comprimento e 5m de altura. A área do espelho d'água é de 0,04 km² (40000m²), a variação máxima de nível observada na barragem é de 2m. A menor vazão da barragem em 50 anos foi de 38 l/s, no inverno a vazão média é menor que 120 l/s e no verão a vazão máxima é superior a 150 l/s.

O principal tributário é o Córrego de São Pedro com capacidade de 40,4 l/s. Os bairros que a Represa atende: Bairro de Lourdes, São Pedro, Novo Horizonte, Aeroporto, Jardim da Serra, Marilândia, Santana, Tupã, Alto dos Pinheiros, Jardim Casablanca, Morada do Serro, Adolfo Wiereck, Mirante, Serro Azul, Martelos, Dom Bosco (uma pequena parte).

A bacia hidrográfica ocupa uma área de 13 km². Possui localização privilegiada, principalmente por pertencer à área de expansão urbana, e ficar em uma região elevada. Tem importância paisagística sendo um referencial da cidade.

Este patrimônio encontra-se ameaçado por um processo de degradação pelas ocupações concentradas ao longo das planícies de inundação, o que acarreta em alto índice de assoreamento por falta de cobertura vegetal.

1.3.2.4. Poço D'Anta

A Represa foi criada em 1955 e atualmente possui um ETA Compacta cuja vazão produzida está entre 20 e 25 l/s.

A área da bacia hidrográfica de contribuição é de 3,57 km². A ETA do Poço D'Anta é abastecida pela Represa de mesmo nome, mantida através da Reserva Biológica Municipal do Poço D'Anta, área de conservação permanente, com 277 hectares, caracterizada como Mata Atlântica, foi criada pelo Decreto Municipal nº 2.794 em 21/09/1982, visando à preservação e proteção permanente de recursos naturais, além, de objetivos educativos, culturais e científicos.

Ultimamente, a Represa do Poço D'Anta atende apenas o Bairro Santo Antônio.

Os principais problemas ambientais são: a falta de fiscalização, as queimadas florestais, exploração madeireira clandestina e ausência de Projetos Educativos – Ambientais

junto à Comunidade, principalmente àquelas que moram nas proximidades da Reserva Biológica (Área de Conservação).

Importância da Reserva e da Represa como um todo: abriga uma grande biodiversidade de espécies da nossa fauna e flora locais, além de servir de refúgio para mais de 50 mil espécies de animais vertebrados ou não como, por exemplo, o *Callicebus personatus* (Guigó ou Sauá) espécie de primata encontrado na lista de animais em extinção. Possui grande variedade de fungos, Lichenes e microorganismos importantíssimos para manter o equilíbrio deste ecossistema e conseqüentemente a recarga dos aquíferos que possibilitam o equilíbrio hídrico da represa e seus tributários.

A Reserva do Poço D'Anta é considerada hoje como uma das maiores Reservas Biológicas Urbanas do Brasil.

1.3.3. Ligações

Até junho de 2003, foram feitas 95.447 ligações de água e 93.467 ligações de esgoto.

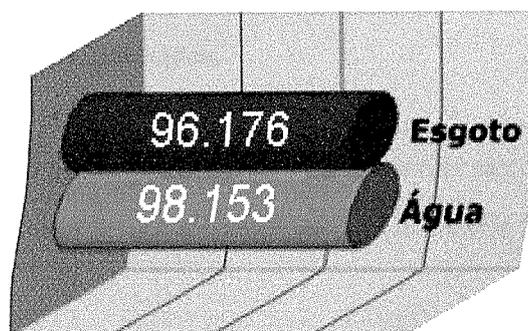
Como já foi dito, anteriormente, esses números correspondem a um atendimento de 99% da população com água tratada e 98% têm rede coletora de esgoto, conforme Figura 1. Segundo o IBGE de 2000 a população de Juiz de Fora é de 456.796 mil hab.

Nos cinco primeiros meses de 2005, a CESAMA já realizou mais de 1200 ligações de água e cerca de 500 ligações de esgoto.

Índice de Atendimento à População:



Número de Ligações:



Volume de água consumido (médio): 2.257.818 m³

Volume de água produzido (médio): 3.095.646 m³

Economias Água: 181.651 Unidades

Economias Esgoto: 179.382 Unidades

Fonte: www.cesama.com.br. Ref.: Junho de 2004

1.4. Estação de Tratamento de Água (ETA)

A boa saúde começa pela água que é consumida, por isso a CESAMA faz um rigoroso tratamento da água que abastece a cidade tornando-a livre de impurezas, e com isso apta para o consumo humano.

A Estação de Tratamento de Água é a parte do sistema de abastecimento de água onde ocorre o tratamento da água captada na natureza visando a potabilização para posterior distribuição à população.

A ETA é basicamente um conjunto de tanques e filtros, onde a água passa, em seqüência, pelos seguintes processos: em mistura rápida, coagulação ou floculação, decantação, filtração, desinfecção, fluoretação e correção de pH.

- a. Mistura Rápida: é adicionado um coagulante, geralmente sulfato de alumínio, visando a formação de flocos de sujeira.
- b. Coagulação ou Floculação: realizada durante a mistura lenta, possibilitando maior contato e a formação de flocos.
- c. Decantação: é feita em tanques denominados decantadores, onde os flocos formados durante a mistura lenta, por ação do peso próprio, sedimentam, possibilitando a saída de água limpa no final dos decantadores.
- d. Filtração: aqui, a água que sai dos decantadores, ainda com alguma partícula de sujeira, é filtrada para reter os flocos e outras impurezas que não ficaram nos decantadores. Esse filtro é constituído de areia e seixos em camadas superpostas.
- e. Desinfecção: mesmo depois de filtrada a água ainda pode apresentar bactérias nocivas à saúde humana, para que elas sejam eliminadas usa-se um desinfetante, a CESAMA usa o cloro.
- f. Fluoretação: mesmo não sendo uma etapa obrigatória, é apenas recomendada pela Organização Mundial de Saúde (OMS), a CESAMA faz ainda a fluoretação da água, que consiste em adicionar compostos fluoretados na água para a prevenção da cárie.

- g. Correção de pH: o sulfato de alumínio e o cloro gasoso abaixam o pH da água. Para corrigi-lo, acrescenta-se a cal hidratada.
- h. Ao final do tratamento é feita, pelo laboratório da CESAMA, a análise da água para saber se ela está apropriada para o consumo humano.

A Figura 2 apresenta um esquema de estação de tratamento e distribuição de água.

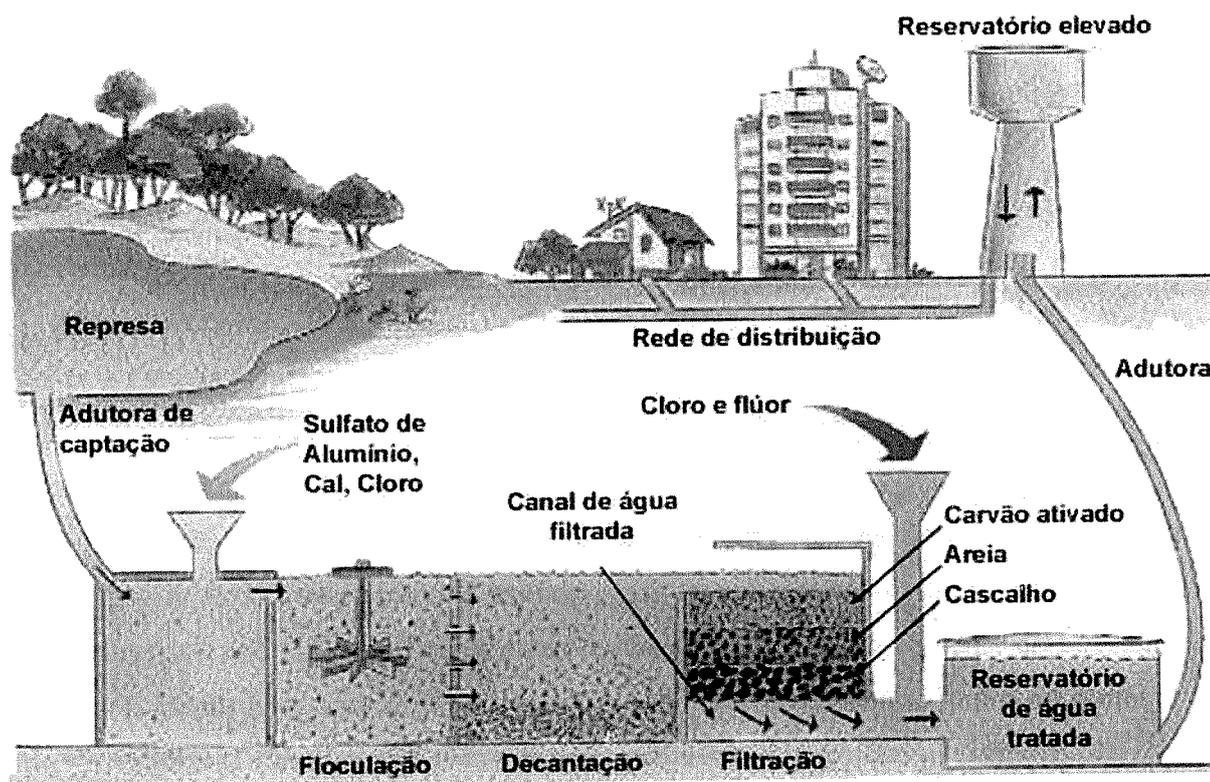


Figura 2 - Esquema de estação de tratamento e distribuição de água.

Como foi mencionada anteriormente, a cidade possui duas ETA's situadas na Represa Dr João Penido: João Penido e Marechal Castelo Branco, tratando, respectivamente, 220 l/s e 620 l/s de água, uma no Poço D'Anta que trata cerca de 20 a 25 l/s, uma no Ribeirão Espírito Santo que recebeu o nome de Walfrido Machado Mendonça produzindo 180 l/s e São Pedro que purifica, em média, cerca de 103 l/s.

1.5. Estação de Tratamento de Esgotos (ETE)

O tratamento do esgoto consiste em remover as partículas em suspensão misturadas à água, para que esta retorne ao estado original, podendo ser lançada no corpo receptor sem degradá-lo. O tratamento do esgoto pode ser feito por três fases: preliminares, secundárias e terciárias. O modelo de estação que é utilizado em Juiz de Fora obedece a padrões convencionais, atingindo o nível terciário onde o esgoto já tratado é purificado e despejado no rio.

O esgoto é levado a ETE por interceptores, construídos em toda rede. A primeira etapa, já na estação de tratamento, é a remoção de sólidos grosseiros, pedaços de pau, plásticos e outros, que ficam presos no gradeamento. Saindo da grade, o esgoto é levado para uma caixa de retenção de sólidos decantáveis, onde a areia, levada à rede através das enxurradas, é removida. O esgoto passa ainda por um medidor de vazão, que controla a quantidade de efluentes.

Os efluentes, já separados dos sólidos grosseiros, são levados para um tanque conhecido como decantador, onde serão separadas as partículas mais leves misturadas à água, formadas por matérias orgânicas e bactérias. Essas partículas serão removidas até um digestor, para serem tratadas.

A parte líquida vai para uma unidade de aeração, onde começa o tratamento secundário. A unidade transforma a matéria orgânica em mineral, material inerte, levando o que restou para novo decantador, que tem a função de separar novamente os resíduos não destruídos. Nesta fase, a água já perdeu a coloração escura, com 955 a 995 de remoção de matéria orgânica. Começa então o processo terciário, onde a água é esterilizada, depois lançada no rio.

A CESAMA, hoje, dispõe de duas estações de tratamento de esgoto (ETE's), porém apenas uma está em pleno funcionamento. A segunda foi dividida em 4 módulos, sendo que apenas o primeiro está pronto e em operação, como já foi dito no princípio.

A primeira ETE foi inaugurada em maio de 1999, dando início ao programa de despoluição do Rio Paraibuna. Localizada no bairro Barreira do Triunfo, essa estação trata 10 l/s de esgoto, podendo ser ampliada para 40 l/s.

A construção da ETE de Barbosa Lage é uma obra fundamental para o programa que depois de completada, contar com quatro módulos de tratamento.

A despoluição do Paraibuna vai beneficiar toda a população de Juiz de Fora, e outras cidades que utilizam as águas do Rio Paraíba do Sul, do qual o Paraibuna é afluente. No

canteiro de obras da ETE será criado um espaço para a conscientização ambiental da população chamado de Espaço Ambiental, onde serão realizadas palestras, reuniões e visitas programadas.

A ETE de Barbosa Lage funcionará através do sistema de Lodos Ativados que funciona da seguinte forma:

- a. o esgoto bruto chega através de bombas na ETE, passando pelo gradeamento e desarenador, cuja função é reter sólidos grosseiros e remover a areia contida no esgoto.
- b. em seguida, o esgoto segue para um tanque de equalização para ser homogeneizado, e é onde recebe o primeiro processo de incorporação de ar.
- c. o esgoto já homogeneizado segue para o tanque de aeração, que é considerada a parte mais importante do tratamento. Aqui existem aeradores que injetarão ar no esgoto, produzindo condições para que os microorganismos consumam a matéria orgânica. Nessa etapa o controle do pH, da temperatura, do oxigênio dissolvido e da quantidade de sólidos é extremamente importante, tornando a digestão mais eficiente.
- d. a seguir tem-se a etapa de decantação, onde o efluente segue para os decantadores e a biomassa ou lodo resultante sedimenta. Pode-se ver aqui a nítida separação entre a água clarificada e o esgoto digerido ao fundo do tanque.
- e. a água clarificada que fica na superfície passa por análises, e segue para o corpo receptor final, e parte do lodo decantado segue para o digestor onde termina o seu tratamento, e a outra parte retorna ao tanque de aeração.
- f. o lodo digerido é analisado e centrifugado, somente depois do lodo ser transformado em uma torta praticamente inodora, segue para o aterro sanitário.

1.5.1. Importância do tratamento do esgoto para o Rio Paraibuna

Diariamente o Rio Paraibuna recebe em seu leito grande volume de esgotos domésticos sem qualquer tratamento, além de esgoto não doméstico em altas concentrações e

grau de toxicidade muito elevado, sendo considerado um rio “morto” entre a cidade de Juiz de Fora e a Barragem de Joasal (antiga Usina Quatro), no município de Juiz de Fora.

Os mais 456 mil habitantes de Juiz de Fora constituem 79% da população do Rio Paraibuna, representando a principal fonte poluidora do Rio Paraibuna que é também um dos principais afluentes da bacia do Rio Paraíba do Sul, cujo curso atravessa os estados de Minas Gerais, Rio de Janeiro e São Paulo, que são estados que detêm forte pólo industrial e populacional, formando uma região muito poluidora de seus rios.

Segundo texto apresentado no site da CESAMA, o “tratamento e o efetivo combate à poluição da Bacia do Rio Paraibuna apresenta-se assim, como uma necessidade inadiável, devendo as ações de caráter local refletir as diretrizes da política nacional de Recursos Hídricos e do Sistema Nacional de Gerenciamento dos Recursos Hídricos”.

A revitalização do Rio Paraibuna vai beneficiar toda a população de Juiz de Fora, assim como vai refletir na qualidade de vida dos moradores de cidades vizinhas que se abastecem do Paraíba do Sul. Já que para se ter uma vida digna todo ser humano necessita de um meio ambiente equilibrado, e isso inclui a boa qualidade dos rios.

1.6. O Centro de Estudos da Água (CEA)

O que estimulou a CESAMA a projetar o Centro de Estudos da Água foi a importância e a necessidade de se ter um local para promover a educação ambiental e manter viva a evolução do saneamento em Juiz de Fora.

O projeto de educação ambiental será desenvolvido por visitas programadas às estações de tratamento, represas e ao próprio CEA. As visitas estão abertas a toda comunidade, porém têm prioridades os alunos das redes escolares públicas e privadas, que vão ser os agentes multiplicadores das informações que vão adquirir.

Essas visitas estarão estabelecendo uma nova consciência sócio-ambiental, ajudando na preservação e utilização criteriosa dos recursos naturais.

Além das visitas, o CEA atende alunos desde a 1ª série do 1º grau até os de 3º grau, de forma a auxiliar em pesquisas sobre meio ambiente, água, esgoto, e assuntos afins sempre que possível.

De acordo com um folder específico sobre o CEA, são descritos os seguintes objetivos:

- convergir estudos e pesquisas dentro da Empresa, dando visibilidade à comunidade juizforana do trabalho realizado pela CESAMA sobre saneamento básico (água e esgoto);
- promover palestras, seminários, workshops e visitas ao CEA;
- criar e manter catalogada a “Memória CESAMA”;
- firmar convênios com Universidades, Ong’s e Entidades ligadas ao saneamento e ao meio ambiente;
- estar apto, através de documentações precisas, para receber doações e incentivos fiscais atendendo as exigências da legislação brasileira;
- dar diretrizes técnicas para formação de profissionais da área de saneamento;
- conscientizar a sociedade para o envolvimento e responsabilidade social no que diz respeito ao uso da água;
- estimular pesquisas de temas relacionados aos Recursos Hídricos e outros temas como poluição, contaminação, tratamento de água e esgoto, uso múltiplo de represas, bacias hidrográficas, matas ciliares, nascentes, doenças de veiculação hídrica, fontes alternativas de abastecimento, etc) e assuntos correlatos;
- atender alunos de escolas e visitantes para conhecerem a CESAMA; e
- programar e acompanhar visitas a Estações de Tratamento de Água, laboratórios e Estação Hidrometeorológica na Represa Dr João Penido.

1.7. Campanhas Educativas

A CESAMA realiza, periodicamente, campanhas de prevenção à saúde através do “Mutirão da Limpeza” nos bairros de Juiz de Fora e campanhas de educação ambiental como o projeto “Rio Paraibuna. Te quero Vivo.”

Além disso a CESAMA distribui folder (vide anexos) que ajudam na conscientização das comunidades em conservar as redes de esgoto, na importância em economizar a água tratada e detectar vazamentos, contra o uso de fontes alternativas de abastecimento inadequados ao consumo, da manutenção das caixas d’água limpa, e etc.

De acordo com o site da CESAMA, as campanhas estão assim divididas:

I. Preservação da Saúde

É missão de toda empresa ou serviço de água zelar pela saúde da população. Ciente disso a CESAMA, além de oferecer água de qualidade, desenvolve campanhas educativas que têm como objetivo fornecer informações que contribuam para preservá-la.

a. Contra o uso da água de fontes alternativas

Com a finalidade de advertir a população sobre os riscos à saúde causados pela água de minas, nascentes e poços comunitários, a CESAMA desenvolve, como parte de um programa, campanha permanente através dos meios de comunicação e da distribuição de folders orientando a população no sentido de evitar o consumo de água dessas fontes alternativas, em sua maioria contaminadas.

b. Limpeza de Caixa d'água

Distribuição de panfletos contendo orientações sobre quando e como fazer a limpeza regular das caixas d'água, pois este cuidado evita a contaminação das mesmas, garantindo ainda mais a qualidade da água consumida.

c. Tratamento da água

Tendo em vista divulgar junto à população como é feito o tratamento da água e sua importância para a saúde, a CESAMA distribui folders em locais como os mutirões de saúde, escolas, Represa Dr. João Penido, onde ocorrem visitas freqüentes, e em outros eventos.

II. Preservação do Meio Ambiente

Partindo do princípio de que as reservas de água são esgotáveis, é compromisso das companhias de saneamento proteger os recursos hídricos. Embora a CESAMA priorize o abastecimento de água e a coleta de esgoto, a proteção do meio ambiente, em especial dos recursos hídricos existentes no município, também é uma preocupação da Companhia.

a. Rio Paraibuna. Te quero vivo

Em conjunto com outros órgãos da Prefeitura Municipal de Juiz de Fora, está sendo desenvolvida, desde janeiro de 97, a campanha Rio Paraibuna, te quero vivo, cujo objetivo é

mobilizar e conscientizar a população sobre a importância de se preservar o Rio Paraibuna, bem como todos os cursos d'água.

Por ocasião do lançamento da campanha, foi utilizado um forte esquema de divulgação, através de outdoors, cartazes, camisas e adesivos, além de placas educativas ao longo do rio.

A CESAMA também distribui folders contendo informações sobre o Rio Paraibuna; as ações que vêm sendo desenvolvidas em prol de sua revitalização e como a população pode colaborar para melhorar as condições sanitárias do rio e demais cursos d'água. A campanha tem como principal público alvo crianças e adolescentes, conforme Figura 3.

É grande a repercussão junto à comunidade, sobretudo nas escolas, que vêm adotando como um dos principais temas no trabalho de educação ambiental a preservação do Rio Paraibuna. O resultado deste trabalho já pode ser notado, pois a quantidade de lixo e entulhos jogados no rio está diminuindo e o Paraibuna vem melhorando consideravelmente seu aspecto.

Parayuna. Termo indígena que significa rio de águas escuras. Foi daí que se originou o nome de nosso rio. 

O Rio Paraibuna nasce na divisa dos municípios de Antônio Carlos e Bias Fortes, na Serra da Mantiqueira, a 1.200m de altitude. Possui uma extensão total de 166 Km, desaguando no Rio Paraíba do Sul, no município de Três Rios - RJ. 

 **RIO PARAIBUNA, TE QUERO VIVO.** 

Para reverter este quadro, a Prefeitura Municipal lançou esta campanha, com o objetivo de conscientizar a população sobre a necessidade de se preservar este patrimônio natural.

Desde então, com a participação da Cesama e de diversos órgãos municipais, a atual administração vem desenvolvendo uma série de ações que visam a recuperação gradativa do rio.

Figura 3: Folder educativo: "Rio Paraibuna"

Fonte: www.cesama.com.br

b. Uso criterioso da água

Através dos veículos de comunicação locais e de folders intitulados "Água: Use, mas não abuse", a Companhia realiza campanha sistemática, orientando a população sobre como evitar o desperdício do produto. O folder, que também contém explicações sobre o sistema de distribuição de água na cidade, está disponível nos mutirões de saúde, nas escolas, em eventos populares e nas instalações da CESAMA.

c. Uso adequado das redes coletoras de esgoto

Com o objetivo de conscientizar a população sobre o uso adequado das redes de coleta de esgoto, a CESAMA, através de seu órgão informativo, dos veículos de comunicação e da distribuição de folders intitulados "Conservação de Redes de Esgoto", realiza campanha permanente, orientando a população para que não lance a água das chuvas diretamente nas redes coletoras de esgoto, um dos maiores problemas existentes na cidade. Também são dadas informações sobre procedimentos para se evitar entupimentos das redes de esgoto, de forma a contribuir para o seu bom funcionamento.

d. Palestras sobre os Recursos Naturais e Hídricos

Estas palestras são realizadas no Centro de Estudos da Água, nas escolas e empresas interessadas em conscientizar alunos e funcionários.

Nas palestras são levantadas as principais causas da crise de água que assola o mundo, além de mostrar as condições para o abastecimento de água que a cidade dispõe. São apresentadas as fontes de abastecimento de Juiz de Fora e esclarece que mesmo Minas Gerais sendo um dos estados brasileiros, do sudeste, que possui mais reservas de água doce nós não podemos desperdiçá-la, pois sua qualidade é facilmente degradada prejudicando a qualidade da vida humana, vegetal e animal.

2. A IMPORTÂNCIA DA ÁGUA TRATADA

Segundo folder informativo da CESAMA, as águas de minas, poços e nascentes são, em sua maioria, contaminadas (principalmente em centros urbanos), ou seja, essas águas estão impróprias para o consumo humano. Os produtos químicos, esgotos domésticos, lixo, e etc, penetram no solo através das chuvas ou com o rompimento de redes de esgotos contaminando as águas subterrâneas.

As águas que não recebem tratamento, podem conter organismos patogênicos que provocam doenças conhecidas como: "doenças de veiculação hídrica" muito comuns em países em desenvolvimento como o Brasil.

As mais comuns são: vírus (poliomielite, hepatite infecciosa), bactérias (febre tifóide, desintéria bacilar, leptospirose, cólera, gastrenterites), protozoários (desintéria amebiana, giardíase) e por helmintos ou vermes (esquistossomose, ancilostomose e ascaridíase).

Para a prevenção de doenças desse tipo, é necessário o uso de água tratada aliada à manutenção das caixas d'água limpas.

Tem-se que 95 % das minas da cidade de Juiz de Fora já estão contaminadas.

O consumo de água tratada, além da segurança, trás como benefícios a melhoria na qualidade de vida e nas condições de saúde da comunidade.

3. O ESTÁGIO

3.1. Cronograma

Em ANEXO.

3.2. Textos Educativos

Os textos têm como objetivo esclarecer à população sobre a importância em se consumir água tratada e como é feito o tratamento do esgoto em Juiz de Fora.

Para a confecção dos mesmos foram utilizados como referência o Manual de Saneamento da FEAM, sites sobre o assunto e dados do IBGE de 2000.

O texto sobre a importância do consumo da água com tratamento foi divulgado no site www.cesama.com.br, e o outro será em breve anexado ao site.

3.3. Palestras

As palestras são realizadas no saguão do CEA, com capacidade de acomodação para quarenta pessoas, ministradas pela bióloga Marta Juciara e/ou pela Maria Luiza Moraes que é pedagoga e bioquímica, ambas trabalham no Depto de Monitoramento de Mananciais e Recursos Hídricos.

Os assuntos ministrados são relacionados ao meio ambiente, principalmente àqueles ligado aos recursos hídricos, da importância da prevenção de contaminação por meio dos esgotos e lixo que degradam o meio ambiente e prejudicam a qualidade de vida da população.

3.4. Cadastro das Minas de Água de Juiz de Fora

Também é realizado na CESAMA pelo Departamento de Monitoramento de Mananciais e Recursos Hídricos (DEMR) o cadastro das minas comunitárias e particulares da cidade de Juiz de Fora.

Na Agência de Atendimento são preenchidos requerimentos para que sejam feitas análises da água dessas minas. Os endereços são encaminhados ao DEMR que visita o local e

fotografia, para que se faça um registro da situação da área de entorno. Depois disso, o endereço é enviado para o laboratório de análises químicas da Cia de onde é enviado um técnico especializado para coleta de amostras, ou então, o DEMR recebe as informações, via telefone ou e-mail, faz o reconhecimento do local e segue as etapas descritas acima.

Depois que as análises são feitas, os relatórios são repassados ao DEMR que organiza uma tabela com todos os resultados e encaminha para o Departamento de Informática, onde ficam disponíveis no site da CESAMA para consulta livre, e para o solicitante.

CONCLUSÃO

Para todos os cidadãos, é um ponto comum que a água ^é elemento vital e indispensável para todas as atividades humanas. Em Juiz de Fora felizmente temos água tratada à disposição para 99% da população, mas enfrentamos um grande problema, os mananciais de abastecimento estão, com suas Bacias Hidrográficas, muito comprometidos devido à má ocupação e utilização inadequada dos solos.

Muitos ocupam os solos irregularmente por não conhecerem as leis municipais e em conseqüência disso a vida útil dos mananciais ficam reduzidas. Com isso os investimentos e os gastos com o tratamento da água ficam mais caros, e esse encarecimento do custo-benefício acaba sendo repassado para os consumidores.

O que se observa é a falta de planejamento urbano para a cidade, de forma a afastar as pessoas das fontes de abastecimento de água com a finalidade de melhorar e aumentar a vida útil dos mananciais da cidade.

Sabe-se que desde 1975, existe no Brasil a Lei de Proteção dos Mananciais (nº 898/75), definindo as áreas que seriam consideradas de proteção, além de prever uma subdivisão dessas áreas em níveis de maior ou menor proteção.

A lei também impunha condições para a realização de obras nestas regiões e a definição para a solução dos problemas causados com a erosão e alteração do escoamento das águas. Pois proteger os nossos mananciais tem se tornado cada dia mais necessário, significa também proteger a vida.

Esse estágio me auxiliou na percepção da importância de se preservar os mananciais e a água tratada, assim como o tratamento do esgoto para que se tenha melhoria da qualidade de vida e recuperação da vitalidade do Rio Paraíba e dos recursos hídricos de abastecimento, que contribuem e influenciam no estilo de vida dos juiz-foranos.

Percebe-se que muitas pessoas não têm conhecimento sobre o tratamento da água e do esgoto e por isso não se preocupam em manter o meio onde vivem limpo e conservado, o que dificulta a melhoria da qualidade de vida da população.

A educação e a conscientização da população são um caminho eficiente. Porém, trata-se de um processo extremamente lento e gradativo. Para resultados mais imediatos, é importante o emprego de ações fiscalizadoras e leis mais severas.

BIBLIOGRAFIA

BARROS, R. T. V. et al. **Manual de Saneamento e Proteção Ambiental para os Municípios**. v. 2 Saneamento. Belo Horizonte: Escola de Engenharia UFMG, 1995.

IMPORTÂNCIA da água tratada; CAMPANHAS educativas; ETA; ETE. Disponível em: <<http://www.cesama.com.br>>. Acesso em 11 jun. 2005.

NATIONAL Geographic, São Paulo: Editora Abril, set. 2005.

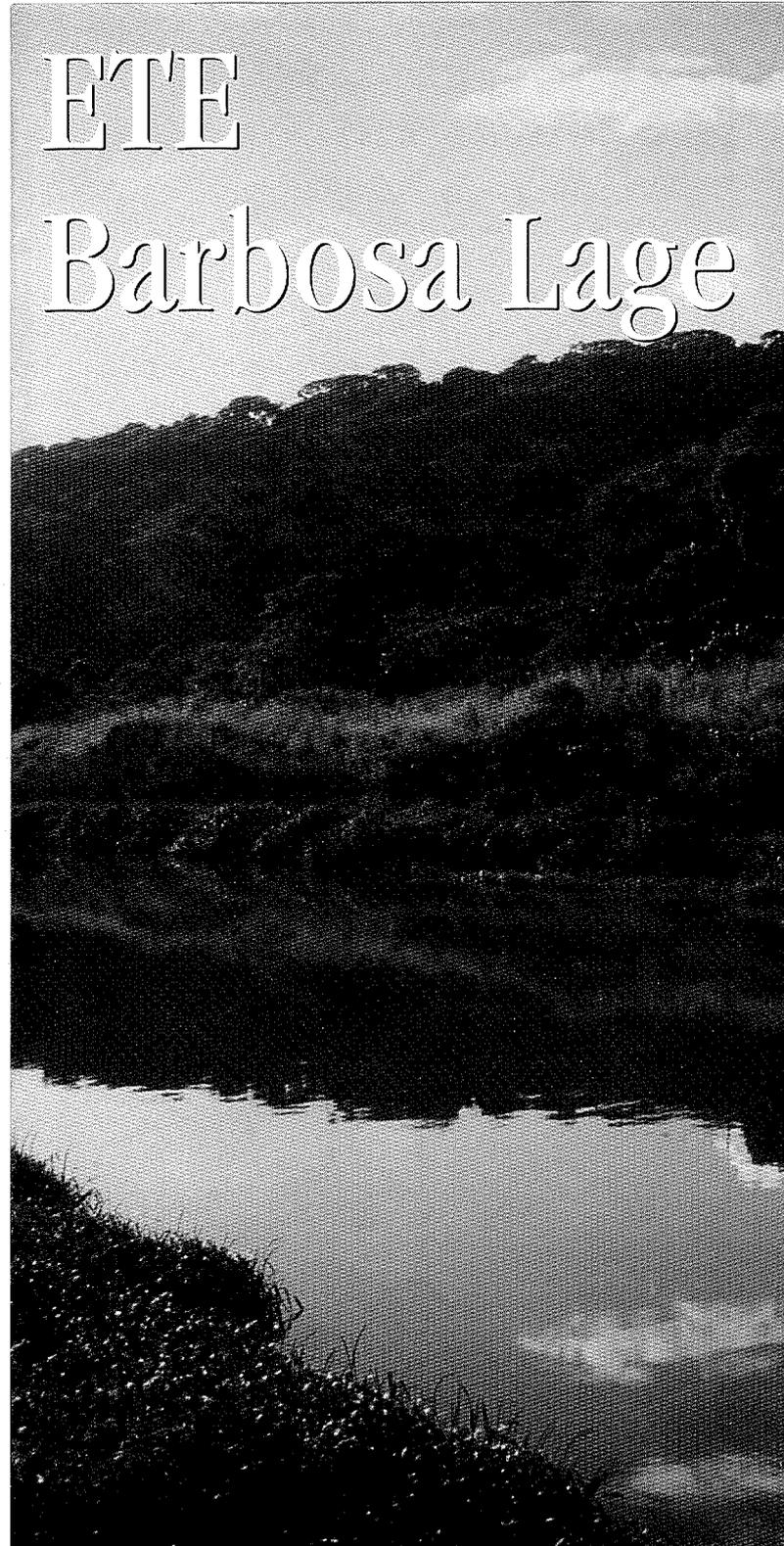
JÚNIOR, C. S; BEDAQUE, P.S.S. e SASSON, S. Ciências - Entendendo a Natureza, p.98 e 99.

CASTRO, J. L - Serviço Autônomo De Águas e Esgotos de Guaratinguetá -SAEG, ETA.

ANEXOS

Veja como
a CESAMA
trata bem
a água que
você bebe.

Anexo 2: Folder Esquemático da Estação de Tratamento de Esgoto



Anexo 3: Folder “A Importância da Água Tratada”

A importância da água tratada



Anexo 4: Foto de minas de água da cidade de Juiz de Fora



Mina situada no Centro Olímpico da UFJF (própria para o consumo humano)



Mina do bairro Santos Dumont (imprópria ao consumo humano)

Fonte: www.cesama.com.br

Anexo 5: Cronograma de Atividades

| | Jul 04 | Ago 04 | Set 04 | Out 04 | Nov 04 | Dez 04 | Jan 05 | Fev 05 | Mar 05 | Mai 05 | Jun 05 | Jul 05 |
|-----------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Organização de arquivos | X | X | X | | | | | | | | | |
| Confecção de textos para Internet | | | X | X | X | | | | | | | |
| Palestras | | | | | | | | | | | X | |
| Visita as minas de JF | | | | | | X | X | | | | | |
| Auxílio em pesquisas escolares | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X | X |
| Permanência no CEA | | | | | | | X | X | X | X | X | X |